



HAL
open science

Le tournant démocratique de la citizen science : sociologie des transformations d'un programme de sciences participatives

Aymeric Luneau, Elise Demeulenaere, Stéphanie Duvail, Frédérique Chlous,
Romain Julliard

► To cite this version:

Aymeric Luneau, Elise Demeulenaere, Stéphanie Duvail, Frédérique Chlous, Romain Julliard. Le tournant démocratique de la citizen science : sociologie des transformations d'un programme de sciences participatives. *Participations - Revue de sciences sociales sur la démocratie et la citoyenneté*, 2021, 2021/3 (31), pp.199-240. 10.3917/parti.031.0199 . hal-03100895

HAL Id: hal-03100895

<https://hal.science/hal-03100895v1>

Submitted on 9 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE TOURNANT DÉMOCRATIQUE DE LA *CITIZEN SCIENCE* : SOCIOLOGIE DES TRANSFORMATIONS D'UN PROGRAMME DE SCIENCES PARTICIPATIVES

[Aymeric Luneau](#), [Élise Demeulenaere](#), [Stéphanie Duvail](#), [Frédérique Chlous](#), [Romain Julliard](#)

De Boeck Supérieur | « Participations »

2021/3 N° 31 | pages 199 à 240

ISSN 2034-7650

ISBN 9782807394667

DOI 10.3917/parti.031.0199

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-participations-2021-3-page-199.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour De Boeck Supérieur.

© De Boeck Supérieur. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Le tournant démocratique de la *citizen science* : sociologie des transformations d'un programme de sciences participatives

› Aymeric Luneau, Élise Demeulenaere, Stéphanie Duvail, Frédérique Chlous, Romain Julliard

› Résumé

Nous analysons dans cet article les transformations de la *citizen science* depuis son émergence dans les années 1990 à partir des projets du Cornell Lab of Ornithology (CLO). La *citizen science* est classiquement définie comme un moyen de produire des connaissances, d'éduquer le public et de démocratiser les sciences. L'analyse diachronique de corpus textuels et des réseaux d'acteurs et actrices montre cependant que l'argument « démocratique » n'apparaît que dans les années 2010, à la différence des deux autres présentes dès les fondements. Cette évolution procède d'un recadrage de l'approche du CLO au prisme de celle que le sociologue des sciences britannique Alan Irwin a conceptualisée dans *Citizen Science* (1995).

Ces dix dernières années, l'implication de personnes ou groupes de personnes *en tant que* « citoyen·nes », « riverain·es », « autochtones », « malades », « curieux et curieuses », « paysan·nes » et bien d'autres qualités dans la production des connaissances aux côtés de chercheurs et chercheuses de profession a suscité de nombreuses recherches en sciences sociales. Par-delà les variations dans les dénominations, les efforts de catégorisation produits par ces travaux ont en commun de distinguer deux formes de collaboration idéales-typiques :

- les projets de recherche définis et pilotés par un centre de recherche académique et dans lesquels la participation se limite pour l'essentiel à collecter des données,
- les projets conduits conjointement par différentes « parties prenantes » afin de résoudre un problème collectif.

Dans le rapport américain *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education* (Bonney et al., 2009, p. 18), publié par le Center for Advancement of Informal Science Education, les premiers projets sont dits « contributifs » et les seconds « co-construits ». Dans leur rapport pour l'association Sciences Citoyennes, Bérangère Storup, Glen Millot et Claudia Neubauer (2013) parlent respectivement de « sciences participatives » dans le premier cas (p. 34) et de « recherches participatives » dans le second (p. 26). Cette distinction est reprise par François Houllier et Jean-Baptiste Merilhou-Goudard dans le rapport *Les sciences participatives en France*¹ (2016 ; ci-après : « rapport Houllier »). L'expression « sciences participatives » au sens de Storup, Millot et Neubauer est toutefois remplacée par « sciences citoyennes » (Houllier, Merilhou-Goudard, 2016, p. 14), traduction de l'expression anglaise consacrée « *citizen science* ». Ces taxonomies visent à clarifier une situation rendue complexe par la multiplication des projets et des termes pour les qualifier. Cependant, en traitant les dispositifs analysés comme des spécimens assignés à des catégories spécifiques données, ces taxonomies ne rendent pas compte de la façon dont la confrontation avec le terrain (Deschamps, Demeulenaere, 2015 ; Charonnet, 2019), les interactions entre les champs académiques et associatifs, mais aussi entre les différents projets, affectent les formats de la participation. Il nous semblait donc manquer une analyse sociologique des processus de définition de la participation à la production des connaissances².

[1] Ce rapport est issu de la « Mission sciences participatives », laquelle a été mise en place en 2015 par le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

[2] Dans la suite de l'article, l'expression « forme de participation » fera référence aux formes participatives de production des connaissances.

En outre, dans une période d'institutionnalisation des « recherches et sciences participatives », les approches taxonomiques s'inscrivent dans les débats dont l'enjeu est de déterminer les limites et les membres légitimes de ce champ émergent. La typologie de la « mission sciences participatives », par exemple, est pour partie issue d'un travail de concertation entre des « personnes d'horizons très différents » réunies au sein d'ateliers et de « cercles d'échanges publics » (Houllier, Merilhou-Goudard, 2016, p. 9). De même, dans le cadre de leur étude comparée des dispositifs de « recherches et de sciences participatives » du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), Marine Legrand, Anne Dozières, Hélène Dupont, Julie Scapino et Frédérique Chlous ont jugé nécessaire d'organiser un « *world café* » entre les chercheurs et chercheuses à l'origine de ces dispositifs (Legrand et al., 2017, p. 395) alors qu'elles proposaient de remettre en cause la dichotomie entre « sciences participatives » et « recherches participatives » (p. 396) défendue par exemple dans le rapport de l'association Sciences Citoyennes (Storup, Millot, Neubauer, 2013).

Partant de ces débats, nous avons porté notre attention au travail de rapprochement des « sciences participatives » et des « recherches participatives » – au sens de Storup, Millot et Neubauer (2013). Comme l'illustre la *Charte des sciences et recherches participatives en France* signée en 2017³, leur rapprochement s'opère à travers la définition de normes relatives à la réciprocité des rapports entre les groupes prenant part à la production des connaissances, à la diversité des publics ou à la prise en compte de leurs questionnements et de leurs savoirs. On peut parler en ce sens de normes de justice procédurale pour reprendre une notion élaborée dans le cadre des théories de la démocratie (Picavet, 2013). La notion de « justice procédurale » conduit à fonder la légitimité d'un résultat sur la manière dont elle a été produite. Pour Johan Rawls (2009 [1971], p. 117-120) par exemple, la « répartition d'une quantité donnée de biens » entre plusieurs individus pourra être jugée comme juste si le résultat de cette répartition a été obtenu de façon juste. De la même manière, les normes instituées par la construction d'un champ commun aux « sciences et recherches participatives » font reposer la validité des processus participatifs sur la conformité des procédures utilisées avec les valeurs d'égalité, sinon d'équité et de justice sociale (Sintomer, 2011, p. 257). Ces normes sont au cœur du « tournant démocratique » de la *citizen science*, le « programme de sciences participatives » apparu dans les années 1990 sur la base des projets du Cornell Laboratory of Ornithology (CLO). Au cours des années 2010, la communauté de la *citizen science* va en effet donner une importance croissante à la qualité des procédures dans la conception et l'évaluation des dispositifs participatifs. La question qui nous occupera dans cet article sera alors de comprendre les raisons de cette évolution.

[3] <http://www.cpu.fr/wp-content/uploads/2017/03/2017-03-20-Chartes-Sciences-Participatives-final.pdf> (accès le 15/10/2021).

Nous commencerons par décrire le « programme » de la *citizen science* en revenant sur les « promesses » scientifiques, éducatives et démocratiques mises en avant par Bruno Strasser, Jérôme Baudry, Dana Mahr, Gabriela Sanchez et Élise Tancoigne (2019, p. 62), que nous croiserons avec les arguments « substantiels », « instrumentaux » et « normatifs » distingués par Daniel Fiorino (1990).

Nous prolongerons l'analyse de Strasser et ses collègues par une approche diachronique visant à montrer de quelle façon évolue en 25 ans la définition de la *citizen science*. Notre hypothèse est que l'approche formalisée au CLO a été recadrée au prisme de la conception que le sociologue britannique Alan Irwin a défendue dans son livre *Citizen Science: a study of people, expertise and sustainable development* (1995) en réaction à un ensemble de critiques faites à l'encontre de la *citizen science* au tournant des années 2010.

L'étude d'un large corpus de textes produits sur trente ans dans ce champ de recherche, couplée à une analyse des réseaux qui se font et défont sur cette même période, permettra d'objectiver cette hypothèse. Par cette méthode, il s'agit de systématiser les opérations de rapprochement effectuées le plus souvent artisanalement pour retracer la généalogie d'un concept ou d'un courant de recherche. Le concept de « programme de recherche scientifique » d'Imre Lakatos (1970) offrira un cadre pertinent pour analyser la façon dont la *citizen science* se recompose dans le temps, en intégrant ses critiques.

Les arguments de la *citizen science* : pour une approche diachronique

Selon Strasser, Baudry, Mahr, Sanchez et Tancoigne, le discours de la *citizen science* s'articulerait autour de « trois promesses » (2019, p. 62). Leur article pose que les deux premières « promesses » sont scientifiques et éducatives. Si la participation du « public » offre aux communautés de recherche la possibilité de produire de nouvelles connaissances, elle est présentée en retour comme un outil d'acculturation au raisonnement scientifique et de sensibilisation à différents problèmes, comme la crise de la biodiversité ou le réchauffement climatique. La troisième promesse est « démocratique », au sens où la participation doit permettre une distribution du pouvoir plus équitable (Strasser et al., 2019, p. 62) en rendant le processus de recherche plus accessible, plus transparent, en réduisant les asymétries entre scientifiques et non-scientifiques ou en faisant droit à d'autres formes de savoirs.

L'analyse de Strasser et ses collègues n'est cependant pas suffisante pour caractériser les « discours argumentatifs » propres à la communauté de la *citizen science* (ci-après : communauté CS). De tels discours se définissent en effet par

un « argument » et une « conclusion » (Ducrot, 2004 ; Carel, 1994, p. 69). Soit les deux énoncés suivants :

« La *citizen science* peut démultiplier les capacités de la recherche scientifique grâce à l'accroissement des données disponibles » (ECSA, 2015a)⁴.

« La *citizen science* offre aux institutions scientifiques l'opportunité d'interagir avec la société pour améliorer leurs impacts sociaux et écologiques » (Eleta et al., 2019)⁵.

Si la « conclusion » est la même – la *citizen science* a une valeur pour la communauté scientifique –, l'utilisation d'arguments différents modifie le sens des énoncés. La compréhension des discours argumentatifs suppose donc de qualifier les arguments mobilisés. On s'appuiera pour cela sur l'analyse que fait le politiste spécialiste des politiques environnementales Daniel Fiorino à propos des discours vantant la gestion participative des risques sanitaires et environnementaux.

Dans son article « Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms » (1990, p. 227), Fiorino répartit les arguments utilisés pour justifier le recours aux processus participatifs en trois classes (Stirling, 2008, p. 268-273 ; Barbier, Larrue, 2011). Il distingue en premier lieu les « arguments substantiels » (*substantive arguments*), qui portent sur la plus-value des dispositifs participatifs en termes de qualité de la décision. Dans le cas de la *citizen science*, ce type d'argument est mobilisé lorsqu'il est avancé que la participation du public produit des connaissances que les méthodes de recherche conventionnelles ne permettent pas d'obtenir. Fiorino qualifie ensuite d'« instrumentaux » (*instrumental arguments*) les arguments relatifs aux effets latents de la participation comme le renforcement de la légitimité d'une décision. On regroupera sous cette catégorie les arguments qui mettent en avant les effets de la *citizen science* sur le pouvoir de la parole scientifique auprès du public ou des décisionnaires. Le politiste identifie enfin les « arguments normatifs » (*normative arguments*). Dans ce cas, l'action n'est plus jugée en fonction de la qualité de ses résultats, intrinsèques ou extrinsèques, mais en vertu des principes qu'elle concrétise. Selon Andy Stirling (2008, p. 269), on peut classer dans cette catégorie les discours sur l'encapacitation des parties prenantes (*empowerment*). On peut également considérer comme normatifs les arguments qui placent la *citizen science* dans le cadre de la « science ouverte », de la « recherche et de l'innovation responsable » ou de la justice procédurale.

[4] Nous traduisons.

[5] Nous traduisons.

La grille de lecture formée à partir des analyses de Fiorino et de Strasser et ses collègues est schématisée dans le tableau 1. Nous avons enrichi le tableau d'énoncés tirés de l'introduction (Hecker et al., 2018b) et de la conclusion (Bonn et al., 2018b) de l'ouvrage collectif *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. Ces deux textes nous semblent effectivement illustratifs du « programme de sciences participatives » que les porte-parole de la communauté CS⁶ cherchent à institutionnaliser.

Tableau 1. Les « promesses » de la *citizen science* : entre arguments substantiels, instrumentaux et normatifs

Arguments	Promesses		
	scientifiques	éducatives	démocratiques
substantiels	« [La <i>citizen science</i>] change la façon de faire de la science » (Hecker et al., 2018b, p. 8)	« [La <i>citizen science</i>] permet aux participants d'apprendre, de comprendre et de discuter les méthodes, les normes et les valeurs scientifiques » (Hecker et al., 2018b, p. 7)	« La recherche est littéralement ouverte, rendant la science plus inclusive » (Hecker et al., 2018b, p. 7)
instrumentaux	« La collaboration avec la société offre l'opportunité aux scientifiques de rendre la recherche plus pertinente et d'accroître son impact » (Hecker et al., 2018b, p. 7)	« [La <i>citizen science</i>] permet de sensibiliser davantage le public à l'importance de la recherche scientifique » (Hecker et al., 2018b, p. 7)	« La <i>citizen science</i> peut être un facteur du progrès social à l'heure où certaines valeurs démocratiques fondamentales ne vont plus de soi » (Bonn et al., 2018b, p. 483)
normatifs	« La <i>citizen science</i> est un élément important du concept d' <i>open science</i> » (Hecker et al., 2018b, p. 8)	« La participation doit favoriser l'encapacitation d'un citoyen engagé et éclairé » (Bonn et al., 2018b, p. 483)	« Idéalement, la <i>citizen science</i> permet de développer le civisme et, en retour, des sociétés progressistes » (Hecker et al., 2018b, p. 7)

Par rapport aux analyses précédentes, nous proposons d'adopter une perspective diachronique en envisageant la *citizen science* comme un « programme de

[6] Johannes Vogel est président de l'European Citizen Science Association (ECSA) depuis 2013. Zen Mackuch et Aletta Bonn ont été membres du conseil d'administration de l'ECSA de 2013 et 2018. Muki Haklay et Anne Bowser ont respectivement fait partie du bureau de la Citizen Science Association (Amérique du Nord) de 2015 à 2017 et de 2016 à 2019. Haklay a également été directeur de l'ECSA de 2018 à 2020. Il a ensuite été remplacé à ce poste par Susanne Hecker en 2020.

science participative ». Nous faisons là référence au concept de « programme de recherche scientifique » développé par Imre Lakatos. Pour l'épistémologue et philosophe hongrois, une théorie ou un ensemble de théories forment un programme, quand elles proposent un cadre méthodologique structuré autour d'un noyau d'hypothèses en vue de résoudre des questions intéressant une communauté de recherche (Lakatos, 1970). Le succès d'un programme dépend ensuite de sa capacité à répondre aux questions pour lesquelles il a été défini. Un programme est alors dynamique dans la mesure où ses concepteurs sont amenés à formuler des hypothèses *ad hoc* pour « protéger » les postulats de départ et assurer la fécondité du programme face aux critiques et aux nouveaux problèmes qui apparaissent continûment (Berthelot, 2012).

Pour en revenir à la *citizen science*, elle est portée par une « communauté épistémique » (Haas, 1992 ; Meyer, Molyneux-Hodgson, 2011) qui s'est structurée dans les années 2010 autour de trois associations principalement. La CSA (Citizen Science Association) est fondée aux États-Unis d'Amérique en 2012. L'ECSA (European Citizen Science Association) est officiellement créée en 2014 avec le soutien de la Commission européenne, qui souhaitait avoir un interlocuteur sur les questions de sciences participatives. La troisième est l'Australian Citizen Science Association (ACSA). Elle est inaugurée lors d'un *workshop* organisé par le Queensland Museum de Brisbane en 2014, puis instituée en 2016. Les trois associations conçoivent la *citizen science* comme le fait d'impliquer le public dans la recherche scientifique.

« La *citizen science* consiste en l'implication du public dans la recherche scientifique » (site Internet de la CSA : <https://www.citizenscience.org>, accès le 15/10/2021)⁷.

« La *citizen science* implique une participation et une collaboration du public à la recherche scientifique » (site Internet de l'ACSA : <https://citizenscience.org.au/who-we-are>, accès le 15/10/2021)⁸.

« *Citizen Science* — la participation des citoyens aux activités de la recherche scientifique » (ECSA, 2015a)⁹.

Les trois associations mènent de concert un travail de légitimation et de normalisation de la *citizen science*, comme en atteste le « Memorandum of Understanding »¹⁰. Elles ont créé la revue *Citizen Science: Theory and Practice* en 2016 et suivent des normes communes, comme les *Ten principles of citizen*

[7] Nous traduisons.

[8] Nous traduisons.

[9] Nous traduisons.

[10] https://ecsa.citizen-science.net/wp-content/uploads/2020/02/mou-csa-ecsa-acsa_oct2016.pdf (accès le 15/10/2021).

science (ECSA, 2015b). Ces principes réaffirment notamment les fonctions scientifiques, éducatives et démocratiques de la *citizen science*. Ils ont été développés au sein de l'ECSA par « une communauté internationale de spécialistes afin de formaliser une définition partagée »¹¹ de la *citizen science* (Robinson et al., 2018, p. 27), puis adoptés par l'ACSA en 2018 ainsi que par le groupe d'éthique de la CSA¹².

On retrouve dans le programme de la *citizen science* l'approche développée et systématisée au sein du CLO dans les années 1990. C'est dans un article de 1996 intitulé « Citizen Science: a Lab Tradition » que l'ornithologue Rick Bonney, membre du CLO, utilise pour la première fois¹³ l'expression « *citizen science* » pour qualifier les projets scientifiques impliquant le public dans la collecte de données (Bonney, 1996 ; Bonney et al., 2009, p. 15). Cette approche a fait de la production de connaissances scientifiques et de l'éducation les fonctions centrales des sciences participatives.

À la même période, Irwin popularise une autre conceptualisation du terme « *citizen science* » en publiant en 1995 *Citizen Science: a study of people, expertise and sustainable development*. Ce livre s'inscrit dans les débats en sciences sociales qui, dans le contexte des crises sanitaires et environnementales des années 1990, ont remis en question le monopole de l'expertise scientifique sur la gestion des risques et contribué au développement d'une « démocratie technique » (Callon, Lascoumes, Barthe, 2001) participative. Irwin propose un modèle de gouvernance des risques environnementaux intégrant les citoyens et citoyennes au processus d'expertise et à l'élaboration des politiques publiques environnementales en raison de leurs savoirs sur leur environnement. Le terme « *citizen science* » désigne pour lui trois choses :

- une recherche scientifique qui doit refléter les préoccupations citoyennes (Irwin, 1995, p. xi ; voir aussi : Strasser et al., 2019, p. 54) ;
- une recherche scientifique « responsable », orientée vers la protection de l'environnement et de la santé ;

[11] Nous traduisons.

[12] Site de l'ACSA : <https://citizenscience.org.au/10-principles-of-citizen-science/> (accès le 15/10/2021). Page Internet du groupe d'éthique de la Citizen Science Association : <https://www.citizenscience.org/get-involved/working-groups/ethics-working-group/resources/> (15/10/2021).

[13] Muki Haklay (2014) note que la première occurrence de l'expression « *citizen science* » remonte à un papier de Roger Kerson publié en 1989 dans *MIT Technology Review*. Cette expression est alors utilisée pour qualifier une collecte de données sur les pluies acides organisée par la société Audubon (Kerson, 1989, p. 12). L'expression apparaît également dans le livre de Joan Solomon *Teaching science, technology and society* (1993 ; voir aussi : Eitzel et al., 2017) pour évoquer le fait que l'enseignement des sciences doit former des personnes capables de « comprendre » les enjeux liés au développement des sciences et des technologies (Solomon, 1993, p. 16).

- une « forme de science » produite *par* les citoyens et citoyennes, à l'image des enquêtes d'« épidémiologie populaire » décrites par Phil Brown (1987).

L'approche défendue par Irwin se distingue de celle développée au CLO, dans la mesure où la participation se situe en amont de la production des données, au moment de définir les problèmes qui méritent d'être explorés, et en aval lorsqu'il s'agit de confronter les résultats de l'expertise scientifique à l'« expertise citoyenne ». Plus fondamentalement, la *citizen science* au sens d'Irwin est pensée comme un outil de transformation des institutions scientifiques en faveur d'un pluralisme épistémique (Irwin, 1995, p. 166-167), là où la *citizen science* au sens de Bonney peut s'interpréter comme un moyen d'étendre la « pensée scientifique ». La distinction entre ces perspectives est commentée notamment par Caren Cooper et Bruce Lewenstein qui publient en 2016 un chapitre d'ouvrage intitulé « Two meanings of citizen science » :

« Les deux exemples ci-dessus peuvent être décrits comme de la "*citizen science*". Le premier correspond à un usage du terme introduit au milieu des années 1990 par le sociologue britannique Alan Irwin (1995) pour décrire une science plus participative, plus démocratique. Le second correspond à un usage du terme qu'on peut attribuer à Rick Bonney (1996), directeur de programme au Cornell Laboratory of Ornithology, alors qu'il essayait de décrire les projets où des "non-scientifiques" contribuaient à la collecte de données scientifiques » (Cooper, Lewenstein, 2016, p. 53)¹⁴.

Cooper et Lewenstein précisent ensuite que Bonney a proposé d'utiliser l'expression « *public participation in scientific research* » pour éviter de confondre l'approche du CLO avec celle d'Irwin, mais « le terme "*citizen science*" a fini par devenir plus populaire, sans que l'on se rende compte que l'expression captait involontairement l'intention originale d'Irwin » (Cooper et al., 2016, p. 56). De fait, au cours des années 2010, le programme « cornélien » va être redéfini au prisme de la perspective « irwinienne ». La participation du public devient un moyen de promouvoir l'entreprise scientifique tout en corrigeant ses lacunes, comme la démocratie participative « vient coupler aux structures de la démocratie représentative, qu'il faut maintenir, des structures fondées sur la démocratie directe » (Sintomer, 2011, p. 256). Plus particulièrement, ce que permet de saisir le croisement des analyses de Fiorino et de Strasser et ses collègues, c'est que la fonction démocratique prend un sens normatif. Si la *citizen science* permet de démocratiser la science, ce n'est pas seulement parce qu'elle l'ouvre au plus grand nombre, mais aussi parce que la façon de faire cette ouverture suit un idéal démocratique fondé sur des normes de justice procédurale. Le but de l'approche diachronique que nous mobilisons est de comprendre les raisons de ces transformations. Nous nous appuyons pour cela sur un matériau

[14] Nous traduisons.

empirique riche, dont on a aperçu déjà quelques bribes et qu'il nous faut maintenant présenter.

Un cadre empirique pour suivre les arguments et les réseaux de la *citizen science*

La notion de « programme » place les dynamiques argumentatives au cœur des processus de transformation des théories ou des concepts. On ajoute des hypothèses pour répondre aux épreuves critiques et convaincre de la pertinence d'une théorie. Pour suivre ces dynamiques argumentatives, nous avons donc mis au point un cadre empirique basé sur un travail de rapprochement entre des corpus de textes sur la *citizen science* et les réseaux des communautés impliquées dans la définition de ce programme de sciences participatives.

Ces deux ensembles de données (textuelles et relationnelles) ont été construits simultanément : une publication collective constituait à la fois une source pour enrichir le corpus documentaire et pour reconstruire le réseau. Par exemple, nous avons intégré la liste des auteurs et autrices de *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* (Hecker et al., 2018a) au réseau et ajouté les chapitres de l'ouvrage au corpus. Ce travail de rapprochement permet de saisir les arguments défendus par les membres du réseau et de pondérer le poids de leurs discours par rapport à leur position, centrale ou marginale, au sein de la communauté de la *citizen science*. La vision exposée dans la préface, l'introduction et la conclusion de l'ouvrage *Citizen Science* (voir tableau 1) a d'autant plus de chance de s'imposer comme un cadre structurant de la *citizen science* – et des sciences participatives plus largement – que ces textes ont été rédigés par des porte-parole de l'ECSA, de l'ACSA et de la CSA, capables d'intervenir sur la définition des programmes de financement ou des critères d'évaluation. En ce sens, les exemples que nous mobilisons tout au long de cet article sont révélateurs du programme endossé par le « centre » de la communauté CS. La principale limite des données que nous avons recueillies tient dans le fait que les « sous-communautés » européenne et nord-américaine de la *citizen science* sont surreprésentées. Par conséquent, nous devons assumer que notre analyse porte avant tout sur le rôle de ces deux sous-communautés dans la définition de ce « programme de sciences participatives ».

En plus de l'analyse du corpus et des réseaux, nous nous sommes appuyés sur différents matériaux rendus nécessaires pour mettre à l'épreuve les hypothèses apparues au fil de notre recherche. Nous avons par exemple utilisé les bases de données de la National Science Foundation (NSF, États-Unis) et de la Commission européenne pour recenser les projets de recherche financés par ces institutions mobilisant ou portant sur des méthodes de recherche participatives. L'objectif en recueillant ces données était d'examiner les effets de cadrage

de ces financements. On a pu voir ainsi que les projets de *citizen science* retenus par la NSF sont majoritairement financés dans le cadre de programmes relatifs à l'éducation populaire.

Les corpus de textes

Le corpus étudié, que nous nommerons « corpus CS », est un échantillon d'un premier corpus construit initialement pour analyser les rapprochements entre les mouvements des « sciences » et de la « recherche participative » dans un contexte où l'étude de la biodiversité dans son articulation avec la diversité culturelle suppose d'accorder une attention aux « savoirs locaux et autochtones »¹⁵ sur la nature, comme nous l'évoquions en introduction. Sur les 1272 textes en anglais que contient le corpus initial, le corpus CS en comprend 872, tous citant au moins une fois l'expression « *citizen science* ». 95 % de ces textes ont été publiés entre 2008 et 2019 (voir figure 1). Les 5 % restants se situent entre 1992 et 2007.

Une partie des textes ont été trouvés à l'aide de mots-clés faisant référence aux « sciences » et « recherches participatives » ou aux « savoirs locaux et autochtones » :

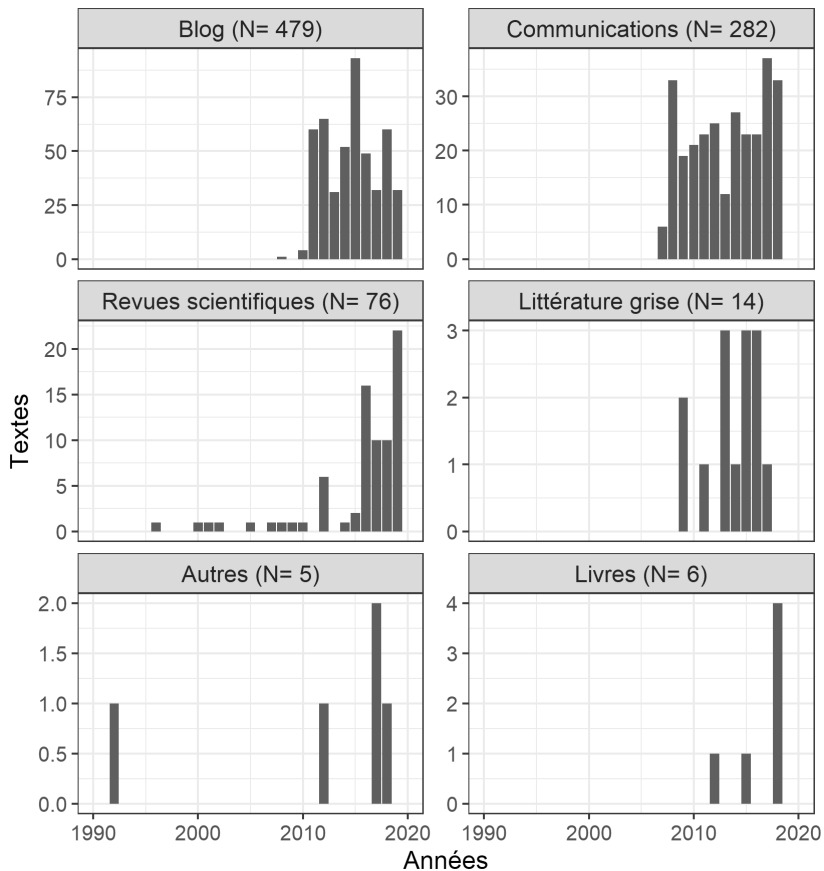
- *citizen science, participatory science, participative science, citizen monitoring, Public Participation in Scientific Research, PPSR, public participation in science* ;
- *participatory research, participatory action research, collaborative research, community-based research* ;
- *traditional environmental knowledge, traditional ecological knowledge, traditional knowledge, local knowledge, indigenous knowledge, indigenous ecological knowledge, indigenous environmental knowledge*.

Ces mots-clés ont été appliqués dans le moteur de recherche de Google et utilisés pour extraire des textes au sein de bases de données comme celle des communications présentées lors des congrès de l'Ecological Society of America de

[15] La notion « savoirs locaux et autochtones » est la traduction de l'expression « *Indigenous and Local Knowledge* » (ILK). Il n'est pas possible de retracer ici l'histoire de ce concept, source de nombreux débats. On citera simplement le programme LINKS de l'Unesco qui, par distinction avec les « connaissances scientifiques », regroupe sous ce concept les « connaissances, savoir-faire et philosophies développés par des sociétés ayant une longue histoire d'interaction avec leur environnement naturel ». Il a émergé dans le contexte des sociétés anciennement colonisées (Leach, Fairhead, 2002), la reconnaissance de ces savoirs constituant un élément central de la reconnaissance des peuples autochtones comme sujets politiques. On pourra consulter comme point de départ l'article de Marie Roué « Histoire et épistémologie des savoirs locaux et autochtones » (2012).

2007 à 2018. Nous avons ajouté les textes produits par des organisations comme l'ECSC, ainsi que les rapports institutionnels produits sur la *citizen science*. Nous avons enfin suivi des sources de publications régulières. Le corpus contient ainsi l'ensemble des articles de la revue *Citizen Science: Theory and Practice* et les « billets » que Muki Haklay (codirecteur de l'ECSC de 2019 à 2021) et Monica Peters ont publiés sur leurs blogs respectifs depuis 2007 et 2013¹⁶. Au total, les billets de blog, les résumés de communication et les articles scientifiques représentent respectivement 50, 30 et 8 % du corpus environ. Le reste est constitué de huit rapports, cinq « *policy papers* », cinq chapitres de livre, une thèse, deux projets de recherche et une résolution du Parlement européen¹⁷.

Figure 1. Temporalité du corpus



[16] Voir <https://monicalogues.com/> pour le blog de Monica Peters et <https://povesham.wordpress.com/> pour celui de Muki Haklay (accès le 15/10/2021).

[17] Il s'agit de la résolution « Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020 » adoptée par le Parlement européen le 24 avril 2012.

Le corpus a été analysé avec le logiciel Prospéro qui propose plusieurs concepts et fonctionnalités pour suivre des répertoires d'arguments (Chateauraynaud, 2003). Nous ferons ainsi plusieurs fois référence à la notion de « catégorie » qui permet de regrouper des mots (nom, verbes, adjectifs ou marqueurs) renvoyant à un même type d'argument : scientifique, politique, axiologique. Par ailleurs, le logiciel permet à chaque opération de revenir aux énoncés originaux et de contextualiser les expressions utilisées.

La reconstitution des réseaux

Pour reconstituer les réseaux, nous nous sommes appuyés sur trois types de liens :

- 1) les listes des personnes présentes lors d'événements comme des congrès, des conférences,
- 2) les publications collectives (articles, livres, rapports),
- 3) les listes des membres d'une organisation.

Par exemple, nous avons recensé l'ensemble des membres des instances de gouvernance et des groupes de travail de l'ECSA entre 2016 et 2019, répertorié les personnes inscrites au congrès organisé par cette association en 2018, listé les auteurs et autrices de l'ouvrage *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* (Hecker et al., 2018a). Un travail similaire a été réalisé concernant les groupes liés à la recherche-action participative et au mouvement de reconnaissance des « savoirs locaux et autochtones ». Cela a permis de reconstituer les liens internes et externes à la communauté de la *citizen science*.

Nous avons obtenu une première liste de 412 personnes et onze événements, publications ou organisations (ci-après : « événements ») entre 2009 et 2019¹⁸. Dans le cadre de cet article, nous avons ensuite réduit cette liste en retirant les membres de l'ECSA qui n'ont fait partie d'aucun groupe de travail au sein de l'association européenne, ainsi que les personnes n'ayant participé qu'à un seul « événement ». Cette seconde liste est constituée de 74 noms. Il s'agissait à travers cette réduction de faire ressortir les membres les mieux intégrés de la communauté de la *citizen science*. Enfin à partir de cette liste, nous avons reconstitué un graphe « biparti » – chaque lien relie le nom d'une personne à un « événement » – qui a été analysé à l'aide de la librairie « *igraph* » du langage

[18] Nous donnons la liste des onze événements en annexe. Par ailleurs, l'ensemble des données, ainsi que la position des personnes par rapport à la communauté de la *citizen science* sont accessibles à l'adresse suivante : <https://aymericluneau.frama.io/notebooklab/post/list-of-actors/> (accès le 15/10/2021).

de programmation « R ». En divisant le graphe, on obtient ensuite deux graphes de cooccurrence : un pour les personnes, l'autre pour les « événements ». Cela signifie que deux personnes sont liées lorsqu'elles ont participé à la même conférence, sont membres de la même organisation ou ont publié un texte ensemble. Réciproquement, deux « événements » sont liés lorsqu'ils ont un ou plusieurs noms en commun. Par exemple, la figure 2 montre que 33 des 95 auteurs et autrices de l'ouvrage *Citizen Science: Innovation in Open Science* ont également participé à un ou plusieurs groupes de travail de l'ECSA.

Figure 2. Matrice représentant les personnes communes aux « événements » de la citizen science (les chiffres indiquent le nombre de personnes en commun)

from	CBM and Indigenous Knowledge (Johnson et al. 2016)	Global CS Observatory (Paris, 2017)	German Green Paper (GEWISS 2016)	PPSR (Bonney et al. 2009)	Citizen for Env. Policy (Mugdai et al. 2018)	Env. Citizen Science (SCU 2013)	LLTK and CS (Copenhagen, 2011)	CSA (2012)	White Paper on CS (Socientize 2014)	ECSA (2014)	Citizen Science (Hecker et al. 2018)
Citizen Science (Hecker et al. 2018)									10	33	
ECSA (2014)									14	33	
White Paper on CS (Socientize 2014)								3	14	10	
CSA (2012)				3	1	1		3	2	6	
LLTK and CS (Copenhagen, 2011)	1		1	2			1		2	4	
Env. Citizen Science (SCU 2013)								1	2	6	1
Citizen for Env. Policy (Mugdai et al. 2018)							2	4	4	3	
PPSR (Bonney et al. 2009)							1	3	1	4	
German Green Paper (GEWISS 2016)								1	3	4	
Global CS Observatory (Paris, 2017)									2	1	
CBM and Indigenous Knowledge (Johnson et al. 2016)							1				1

La présentation des matériaux empiriques étant terminée, nous pouvons examiner plus en détail les cadrages opérés pour légitimer la *citizen science* et leurs évolutions. Nous commençons par celui du Cornell Laboratory of Ornithology, lieu institutionnel au sein duquel ont été esquissées les bases du programme.

Le cadrage hérité du Cornell Laboratory of Ornithology

Une fonction d'abord scientifique

La production de connaissances scientifiques et l'éducation scientifique sont définies comme les deux fonctions centrales de la *citizen science* dans le programme développé au CLO dès les années 1990. Dans le projet « Public Participation in Ornithology » financé par la National Science Foundation (NSF) en 1992, Rick Bonney, Charles Walcott et Gregory Butcher – trois chercheurs du CLO – mettent par exemple en avant le fait que les bénévoles « contribuent largement à notre connaissance des oiseaux » tout en apprenant « des choses sur les oiseaux » et en prenant « davantage conscience des problèmes environnementaux »¹⁹. Ces arguments sont repris dans l'article de 1996 dans lequel Bonney emploie « *citizen science* » pour la première fois :

« Il est certain que le Lab of Ornithology dépend des amateurs et amatrices pour la collecte des données. Mais la *citizen science* est une voie à double sens : les participants et participantes aussi tirent profit des projets. Les ornithologues bénévoles apprennent à identifier les oiseaux [...] et ont la satisfaction de faire avancer les connaissances scientifiques » (Bonney, 1996, p. 11)²⁰.

L'attachement à la production de connaissances scientifiques est régulièrement réaffirmé. Dans un article de 2007, Caren Cooper, Janis Dickinson, Tina Phillips et Rick Bonney présentent la recherche scientifique comme l'un des objectifs prioritaires de la *citizen science* (Cooper et al., 2007, p. 11). Par ailleurs, trois des principes inscrits dans les *Ten principles of citizen science* (ECSA, 2015b) sont consacrés à la dimension scientifique²¹. Le premier principe stipule que la *citizen science* « implique les citoyens de façon active dans un processus de nature scientifique qui génère de nouvelles connaissances ». Le deuxième affirme qu'elle « produit de véritables résultats scientifiques ». Le sixième principe fait

[19] Nous traduisons.

[20] Nous traduisons.

[21] Voir la page Internet du groupe d'éthique de la Citizen Science Association : <https://www.citizenscience.org/get-involved/working-groups/ethics-working-group/resources/> (accès le 15/10/2021).

de la *citizen science* une « méthode de recherche comme une autre, comportant des biais et des limites qui doivent être pris en compte et contrôlés ».

Dans les textes que nous avons analysés, l'implication du public est légitimée à l'aide d'« arguments substantiels ». Ces travaux mettent en avant le fait que l'implication du public permet de récolter des quantités de données beaucoup plus importantes que ne pourrait le faire une équipe de recherche, tout en assurant une répartition des observations dans le temps et l'espace : « Avec la *citizen science*, l'effort d'échantillonnage et la couverture géographique sont beaucoup plus importants que ce qu'il serait possible de faire autrement » (Pattengill-Semmens, 2008)²². Ils affirment en s'appuyant sur le nombre de publications dans des revues à comité de lecture ou de citations²³ que les résultats issus de la *citizen science* sont d'aussi bonne qualité scientifique que ceux de la « recherche conventionnelle ». Des « arguments instrumentaux » sont également mobilisés : l'implication du public dans la production de connaissances est un moyen pour mieux coordonner la recherche scientifique avec les problèmes qui préoccupent les sociétés et les instances qui les gouvernent.

L'accent mis sur la fonction scientifique de la *citizen science* peut s'interpréter comme un effet de l'ancrage de cette communauté dans les sciences naturelles et, plus particulièrement, les sciences de la conservation de la biodiversité.

La promesse d'un meilleur suivi de la biodiversité

La « biologie de la conservation » a émergé entre les années 1970 et 1980²⁴ en mettant à l'agenda politique la crise de la « biodiversité »²⁵. Elle est définie comme une « discipline de crise » dont la mission est de concourir à la résolution des problèmes affectant la « diversité biologique » (Society for Conservation Biology, 1987 ; Soulé, 1985, p. 727). Elle inclut les sciences biologiques comme l'écologie, la génétique des populations (Soulé, 1985, p. 729), la systématique, mais aussi les sciences humaines et sociales (Primack, Sarrazin, Lecomte, 2012). Si l'on prend la composition des instances dirigeantes des trois principales

[22] Nous traduisons.

[23] D'où la nécessité pour la communauté CS que les procédures participatives respectent les critères de scientificité de la « recherche conventionnelle » (GEWISS, 2016, p. 13) en utilisant des protocoles d'observation par exemple, ou accèdent au même système de révision par les pairs (Bonney et al., 2014) afin que leur valeur soit reconnue.

[24] Organisée par Michel Soulé, la première International Conference on Conservation Biology (ICCB) a lieu en 1978 à l'Université de San Diego. La Society for Conservation Biology est créée en 1985 et le premier numéro de la revue *Conservation Biology* a été publié en 1987.

[25] Le terme « *biodiversity* » apparaît publiquement pour la première fois lors du National Forum on BioDiversity, organisé à Washington du 21 au 24 septembre 1986 sous l'égide de la Smithsonian Institution et de l'Académie des Sciences américaine, dont les actes sont publiés sous la direction d'Edward Wilson sous le simple titre *Biodiversity* (Wilson, 1988).

associations de la *citizen science*, les informations dont nous disposons montrent une forte connexion avec ce milieu scientifique²⁶.

L'ACSA est présidée depuis sa création par l'écologue Erin Rogers et soutenue par l'Australian Museum ainsi que l'Atlas of Living Australia, la base de données sur la biodiversité australienne. La CSA a été créée en 2012 lors d'un *workshop* organisé par plusieurs membres du CLO durant un congrès de l'Ecological Society of America. Ces congrès étaient depuis 2007 le lieu de rendez-vous de la communauté CS américaine. Les données que nous avons pu recueillir sur les 26 personnes impliquées dans le conseil d'administration de la CSA entre 2015 et 2019 indiquent que douze d'entre elles ont un master ou plus dans des disciplines des sciences de la conservation. Quant à l'ECSA, elle est hébergée au sein du Museum für Naturkunde de Berlin et présidée par son directeur général, Johannes Vogel. Ce dernier a réalisé une thèse en biologie évolutive et dirigé le département de botanique du Natural History Museum de Londres de 2004 à 2012. L'ancienne vice-directrice de l'ECSA Katrin Vohland est docteure en écologie et également chercheuse au Museum für Naturkunde de Berlin où elle dirige depuis 2014 le programme « Public engagement with science ». Elle a été remplacée en 2018 par Lucy Robinson, diplômée d'un master en « conservation de la biodiversité ». Enfin, une étude sur le paysage européen des sciences participatives montre que 75 % des 174 coordinateurs et coordinatrices interrogés situent leur projet de science participative dans les champs de l'écologie, des sciences de l'environnement, de la biologie ou de la zoologie (Hecker, Garbe, Bonn, 2018, p. 191-193).

Or, les sciences de la conservation doivent faire face au défi de rendre compte de la crise de la biodiversité qu'elles annoncent. Edward Wilson écrivait dans son introduction à *Biodiversity* que « pour faire des évaluations et des recommandations précises, il est nécessaire de connaître quelles sont les espèces présentes, ainsi que leurs distributions géographiques » (1988, p. 14). De la production de ces connaissances dépend la légitimité scientifique des biologistes de la conservation alors que le concept de « biodiversité » lui-même est critiqué²⁷. Cette « contrainte de vérifiabilité » provient aussi du fait que quiconque porte une alerte dans l'espace public s'engage implicitement à apporter des preuves de sa réalité (Chateauraynaud, 2011). De cela dépend la capacité des biologistes à convaincre les pouvoirs publics de l'importance du problème posé par la crise de la biodiversité et à maintenir leur attention. Dans ce contexte, la *citizen science*

[26] En France, comme le montre Florian Charvolin (2019), c'est le Muséum national d'histoire naturelle à Paris qui a endossé de façon la plus volontariste le développement de programmes des sciences participatives pour le suivi de la biodiversité française. Au sein de cette institution, le développement du programme Vigie-Nature par le laboratoire d'écologie a donné lieu à de vives critiques de la part de naturalistes professionnels sur la précision des identifications : <http://www.tela-botanica.org> (consulté en 2012).

[27] Les personnes intéressées pourront avoir un aperçu de ces controverses en parcourant l'ouvrage *La biodiversité en question ?* dirigé par Elena Casetta et Julien Delord (2014).

a été définie et légitimée comme un moyen efficace de collecter massivement des données grâce à la mobilisation de publics nombreux.

Ce cadrage a été renforcé par les institutions responsables des politiques environnementales qui sont chargées de produire des évaluations régulières de l'état de la biodiversité en vertu de la Convention sur la diversité biologique (1992) ou de la Convention d'Aarhus (1998)²⁸. Dans le contexte européen par exemple, l'Agence environnementale européenne (EEA) ainsi que la Direction générale déléguée à l'environnement de la Commission européenne, qui ont aidé à structurer la communauté CS en soutenant la création de l'ECSA et en publiant des rapports (EEA, 2011, 2013 ; Science Communication Unit, 2013), conçoivent les « observatoires participatifs » comme un outil nécessaire pour répondre aux exigences des textes que nous avons cités plus haut.

« La *citizen science* peut jouer un rôle unique dans l'amélioration nécessaire des connaissances et de la gouvernance pour atteindre ces objectifs internationaux et suivre les progrès accomplis dans ce sens (Danielsen et al., 2014 ; Chandler et al., 2017b) » (Mugdal et al., 2018 ; références citées dans le texte)²⁹.

La promotion de la raison scientifique

Comme pour la fonction scientifique, la fonction éducative de la *citizen science* est stipulée par le premier principe des *Ten principles of citizen science* : « Les projets de la *citizen science* impliquent les citoyen·nes [...] dans un processus de nature scientifique qui génère de nouvelles connaissances ou une meilleure compréhension de ce processus » (ECSA, 2015b, voir le principe 1). L'éducation est aussi une dimension centrale de la grille d'évaluation proposée par Kieslinger et ses collègues (2018, p. 86).

Dans notre corpus de textes parlant de *citizen science*, la question de l'éducation est abordée à travers les thèmes de la « culture scientifique » (*science literacy*) et de la « compréhension publique de la science » (*public understanding of science*,

[28] Convention d'Aarhus sur « l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement ». L'article 4 de la convention stipule que les informations sur l'environnement « sont mises à la disposition du public au plus tard dans un délai d'un mois à compter de la date à laquelle la demande a été soumise ». Cela suppose un effort constant pour renseigner l'état de l'environnement que l'article 5 encadre. Ces obligations ont ensuite été transcrites dans la législation européenne à travers la directive 2003/4/CE du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2003. En France, les opérations de suivi sont classiquement déléguées au Muséum national d'histoire naturelle, qui assure une activité d'expertise pour le ministère de l'Écologie.

[29] Nous traduisons.

aussi traduit par « vulgarisation scientifique »³⁰. Les vertus éducatives prêtées aux dispositifs portent sur deux aspects : la compréhension des concepts et méthodes scientifiques ; la sensibilisation aux différentes causes portées par les scientifiques, comme le changement climatique, la crise de la biodiversité, la pollution de l'air, la santé. Au-delà de l'aspect cognitif, il est attendu que l'expérience de l'observation naturaliste suscite auprès des personnes participantes un attachement quasiment affectif aux résultats scientifiques et à leur environnement, comme l'illustre la citation suivante : « Nous espérons que les observateurs et observatrices iront au travail en pensant aux oiseaux » (Bonney, 1996)³¹.

Dans cette présentation de la *citizen science* comme outil d'éducation scientifique et de sensibilisation aux causes environnementales, on peut voir là aussi une influence des sciences de la conservation. Lors du National Forum on BioDiversity, Paul Ehrlich conclut son exposé intitulé « The Loss of Diversity » en insistant sur l'importance de sensibiliser le public à la nécessité d'agir pour la biodiversité (1988, p. 26). Peter Ashton considère quant à lui que le rôle des « jardins botaniques est de sensibiliser le public à la valeur de la biodiversité » (1988, p. 276). Pendant que Nyle Brady affirme que l'éducation et la sensibilisation du public constituent des axes d'action prioritaire (1988, p. 496). Cet enjeu de l'éducation est repris dans l'article 13 de la Convention sur la diversité biologique qui enjoint aux parties contractantes de favoriser « la prise de conscience de l'importance de la conservation de la diversité biologique » et à coopérer « pour mettre au point des programmes d'éducation et de sensibilisation du public ». Autre exemple, lors de la Conférence de Paris sur la biodiversité de 2005, un atelier était dédié à l'éducation environnementale, au cours duquel était pointée la nécessité de développer des programmes éducatifs, en particulier dans le champ de l'« éducation informelle », s'appuyant sur des exemples concrets et adoptant des « méthodes d'apprentissage participatives » (Arico, 2005).

L'importance donnée à l'éducation peut aussi s'expliquer par le rôle qu'ont joué les politiques d'éducation scientifique dans la définition de la *citizen science*. Ces politiques reposent sur le « modèle du déficit », selon lequel l'indifférence voire la défiance supposée de l'« opinion publique » à l'égard de la science est le produit d'un manque de « culture scientifique ». Les politiques publiques mises en œuvre à partir des années 1960 jusqu'au milieu des années 1980 ont d'abord appréhendé ce « déficit » comme une lacune d'« instruction publique » (Callon, 1998, p. 63), illustrée par la persistance de personnes croyant que « le soleil tourne autour de la terre » (Bauer, Allum, Miller, 2007, p. 81). Au tournant des

[30] Ces deux thèmes apparaissent respectivement 475 et 277 fois. Par comparaison, ils ne sont cités que 57 et 36 fois dans les textes qui ne parlent jamais de « *citizen science* ». Rapportées au nombre de pages des corpus, les références à la « culture scientifique » et à la « compréhension publique de la science » dans le « corpus CS » sont deux fois plus nombreuses que dans le « corpus anti-CS ». Le « corpus CS » est constitué de 4 399 pages environ (852 textes) contre 1 377 pages (464 textes) pour l'« anticorpus CS ».

[31] Nous traduisons.

années 1990, la défiance de l'opinion n'est plus seulement considérée comme un défaut de connaissances. Elle est perçue comme un problème de compréhension de la démarche scientifique elle-même. On entre dans l'ère du « *public understanding of science* » (Strasser et al., 2019, p. 63-64) et de l'ouverture du processus de production des connaissances au regard des « profanes ».

« [Les Benchmarks for Scientific Literacy (AAAS, 1993) et les National Science Education Standards (National Research Council, 1996)] épousèrent l'idée que le public, en plus de connaître les faits scientifiques, devait aussi comprendre le processus de la recherche scientifique. En conséquence, les années 1990 virent émerger plusieurs projets cherchant à engager le public dans de véritables recherches scientifiques. À la National Science Foundation, l'idée de développer la compréhension publique de la science grâce à la participation du public à la recherche scientifique semble avoir débuté en 1992 avec le financement d'un projet appelé "Public Participation in Ornithology" (DRL-9155700) » (Bonney et al., 2009, p. 15 ; références citées dans le texte)³².

Aux États-Unis, l'« éducation scientifique informelle » est historiquement associée au développement de la *citizen science*. Le projet « Public Participation in Ornithology » porté par Bonney a été financé en 1992 dans le cadre de l'Advancing Informal Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning Program (AISL) qui relève de ce champ. Un recensement des projets financés par l'agence américaine de la recherche (la NSF) contenant le mot-clé « *citizen science* »³³ dans le titre ou le résumé montre que le programme AISL est celui qui en a financé le plus. Depuis 1992, il est impliqué dans 13 % des projets. Enfin le rapport dirigé par Bonney (Bonney et al., 2009) a été commandé par le Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE).

Dans le contexte européen, la promotion de la culture scientifique constitue une des trois orientations stratégiques en matière de politiques scientifiques de la Commission européenne (CE) depuis l'adoption du « Plan d'action Science et Société » (European Commission, 2002). Cette politique est aujourd'hui incarnée dans le volet « *Science with and for Society* » (SwafS) du programme « Horizon 2020 ».

[32] Nous traduisons.

[33] Nous avons utilisé la base de données en accès libre de la National Science Foundation (NSF) : <https://nsf.gov/awardsearch/advancedSearch.jsp> (accès le 15/10/2021). Nous avons uniquement renseigné la partie « Additional Information » en cherchant l'expression exacte « *citizen science* » à partir du 1^{er} janvier 1990.

D'après l'analyse des données mises à disposition par la Commission européenne³⁴, le volet SwafS apparaît comme celui qui, proportionnellement, a financé le plus de projets de *citizen science*. Sur les 171 projets financés en tout ou partie par le volet SwafS entre 2014 et 2020, 19 contiennent le terme « *citizen science* » dans leur titre ou leur résumé, soit un taux de 11 % (voir tableau 2). Ils contribuent pour 13 % du montant total des financements alloués par le volet SwafS. En comparaison, la proportion des projets financés par le volet « Excellent Science » contenant le terme « *citizen science* » dans leur titre ou leur résumé est de 1 %³⁵.

Tableau 2. Poids des projets contenant « *citizen science* » dans le titre ou le résumé dans le programme « Horizon 2020 » (les montants sont donnés en milliard d'euros)

Volets du programme « Horizon 2020 »	Ensemble des projets		Projets contenant le terme « <i>citizen science</i> »		Proportion (en %)	
	Effectifs	Montants	Effectifs	Montants	Fréquences	Montants
Excellent Science (H2020-EU.1)	17 064	496,60	35	1,09	0,2	0,2
Industrial Leadership (H2020-EU.2)	3 815	538,93	4	0,05	0,1	0,01
Societal Challenges (H2020-EU.3)	8 544	1143,77	8	2,43	0,1	0,2
Spreading excellence and widening participation (H2020-EU.4)	388	18,83	0	0	0	0
Science with and for Society (H2020-EU.5)	171	14,60	19	1,97	11,1	13,5
Total	29 981	2 212,73	68	5,54	0,2	0,3

[34] Les données utilisées ont été récupérées au format « .csv » sur le site <https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/cordisH2020projects> (accès le 15/10/2021). Elles ont ensuite été analysées avec le langage de programmation « R » dont le script est consultable à l'adresse suivante : https://framagit.org/Aymericluneau/citizen-science-network/-/tree/master/script_H2020 (accès le 15/10/2021).

[35] Ces chiffres nous forcent par ailleurs à relativiser le poids de la *citizen science*, puisque seulement 68 des 29 460 projets financés en tout ou partie par le programme européen entre 2014 et 2020 – tous volets confondus – contiennent le terme « *citizen science* ».

L'expression « *citizen science* » a été utilisée une première fois dans le programme de travail SwafS de la période 2016-2017 sans être explicitement définie (Horizon 2020, 2015). La *citizen science* devient ensuite une « orientation stratégique » à part entière à partir du programme de travail 2018-2020 dans le but d'en faire un outil pour « développer les compétences scientifiques, contrer les attitudes anti-intellectuelles, améliorer la culture scientifique des Européens et Européennes et favoriser l'inclusion et l'employabilité » (Horizon 2020, 2020, p. 39).

Cette façon d'envisager la *citizen science* résonne avec le discours d'introduction de la European Stakeholder Round Table on Citizen Science prononcé par Katrin Vohland le 8 novembre 2016 devant le directeur général « Recherche et innovation » de la Commission européenne alors qu'elle était vice-présidente de l'ECSA³⁶ (Göbel et al., 2017, p. 2). Dans ce discours, Vohland fait aussi de l'éducation scientifique en Europe un enjeu crucial face au « scepticisme croissant à l'égard de la science » et l'émergence d'une « ère de la post-vérité ». Il apparaît toutefois que les rhétoriques ne se recouvrent pas totalement. Pour s'en convaincre, on peut comparer deux textes mis en exergue du livre *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* : l'avant-propos de Carlos Moedas (2018, p. v-vi) – commissaire européen à la Recherche, la science et l'innovation de 2014-2019 –, et la préface signée par Katrin Vohland et Claudia Göbel au nom de l'ECSA, Jennifer Shirk pour la CSA et Jessie Oliver pour l'ACSA (Vohland et al., 2018, p. vii-viii).

Hadrien Macq, Élise Tancoigne et Bruno Strasser dans « From Deliberation to Production » (2020, p. 504-507) montrent que Carlos Moedas est l'un des artisans du recentrage des discours de la DG « Recherche et innovation » sur les enjeux économiques de la participation (la production d'innovations), au détriment d'enjeux plus politiques (la légitimité des décisions). La rhétorique « économiciste » se retrouve dans son avant-propos. Moedas commence en faisant du renforcement des liens entre les décisionnaires, les scientifiques, les citoyen·nes et les entrepreneur·es un impératif imposé par les « défis sociaux, environnementaux et économiques ». Il reprend ensuite la recommandation du rapport *Lab-Fab-App : Investing in the European future we want* (High Level Group, 2017, p. 19) quant à l'importance d'une mobilisation citoyenne dans les programmes de recherche et d'innovation européens pour maximiser leurs impacts. Dans la préface de Vohland et ses coautrices, cette rhétorique est absente. Leurs arguments évoquent plutôt la rhétorique du *public engagement* (Macq et al., 2020, p. 495-498 et 507). Elles définissent « l'idéal normatif de la *citizen science* comme étant celui d'une gouvernance démocratique reposant sur les décisions informées des citoyens ». Les autrices souhaitent également que la communauté de la *citizen science* mette au point de « nouvelles approches pour intégrer les

[36] Pour rappel, Katrin Vohland a été vice-directrice de l'ECSA de 2014 à 2018.

groupes marginalisés » et que « les préoccupations citoyennes soient prises au sérieux par les communautés scientifiques et le monde politique ».

La rhétorique du *public engagement* apparaît plus clairement dans le *Green Paper Citizen Science Strategy 2020 for Germany* (GEWISS, 2016) que Vohland a coordonné avec Aletta Bonn. Le rapport présente la *citizen science* comme « une nouvelle forme d'implication du public » dans les débats sur la science (p. 11, 16) et met en avant ses effets positifs sur le « sentiment de communauté » ou « l'engagement civique ». Les aspects économiques ne sont en revanche pas abordés. Dans un autre chapitre de *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* sur les relations entre *citizen science* et sciences sociales, Dana Mahr, Claudia Göbel, Alan Irving et Katrin Vohland, s'appuyant sur les travaux de Hadrien Macq (Mahr et al., 2018, p. 106), opposent d'ailleurs la vision économiciste à la vision démocratique de la *citizen science*. Une opposition que Katrin Vohland, Maïke Weißpflug et Lisa Pettibone approfondissent dans l'article « Citizen Science and the Neoliberal Transformation of Science – an Ambivalent Relationship » (2019) en critiquant l'approche instrumentale des institutions vis-à-vis de la *citizen science* et en illustrant leur propos par le programme de travail SwafS de la période 2018-2020. En cette fin de la décennie 2010, la *citizen science* se trouverait ainsi face à deux chemins possibles : la néolibéralisation ou la démocratisation de la science.

Le tournant démocratique de la *citizen science*

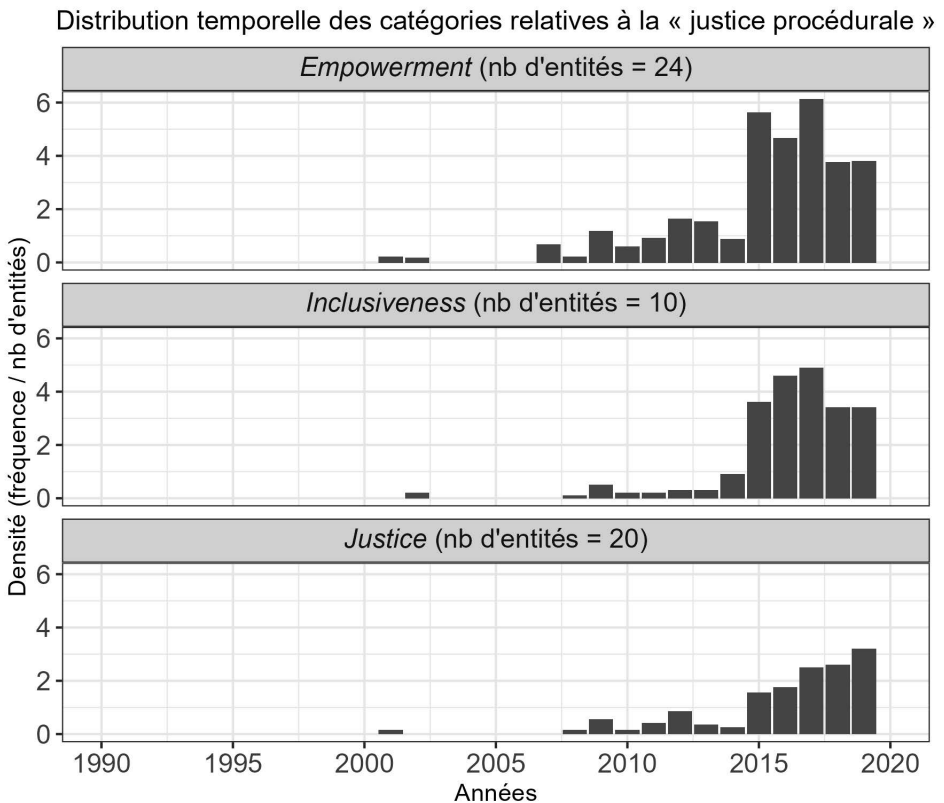
La question de la démocratisation apparaît dans le « corpus CS » de façon explicite à partir des années 2010. L'article « Links and Distinctions Among Citizenship, Science, and Citizen Science » de Cooper est le premier texte utilisant le terme « *democratization* ». Il a été publié en 2012 en réponse à un texte paru la même année et dans la même revue – *Democracy and Education* – qui remettait en cause l'aspect démocratique du modèle de *citizen science* du CLO (Mueller et al., 2012). Cooper montre que les projets développés à partir de ce modèle offrent aux personnes engagées les moyens de prendre part à la formation des choix politiques.

L'ambition démocratique est pleinement assumée par l'ECSA qui déclare que la « *citizen science* est une approche reconnue pour poursuivre la démocratisation de l'expertise scientifique » (ECSA, 2015a). Cette affirmation est ensuite reprise par le sixième principe des *Ten Principles of Citizen science* : « la *citizen science* offre une opportunité pour accroître l'engagement du public et la démocratisation de la science » (ECSA, 2015b)³⁷. Susana Nascimento, Jose Miguel Rubio Iglesias, Roger Owen, Sven Schade et Lea Shanley écrivent de leur côté que la « *citizen science* promeut des méthodes démocratiques de production, de sélection et d'interprétation des données qui éclaireront ensuite le processus de

[37] Nous traduisons.

décision » (Nascimento et al., 2018, p. 233)³⁸. Toutefois, si on considère, comme le font Strasser, Baudry, Mahr, Sanchez et Tancoigne (2019, p. 62), que la fonction démocratique de la *citizen science* réside dans le fait de chercher à ouvrir la science pour que tout le monde puisse y prendre part, c'est moins l'idée de cette fonction qui a émergé dans les années 2010 que sa signification qui a évolué, ainsi que nous le montre notre corpus.

Figure 3. Distribution temporelle des catégories relatives à la justice procédurale



L'« idée démocratique »

À travers le cadre que nous avons défini en nous appuyant sur la typologie de Fiorino (voir tableau 1), il ressort que la fonction démocratique de la *citizen science* prend trois sens différents. Le premier sens fait écho à l'acception retenue

[38] Nous traduisons.

par Strasser et ses collègues. La démocratisation de la science est appréhendée comme un problème quantitatif : faible diversité sociale, élitisme, sous-représentation des femmes dans les carrières scientifiques. Le rôle de la *citizen science* est en ce sens « substantiel ». La participation du public à la recherche démocratise la science comme la gratuité des musées démocratise l'accès à la culture. Il s'agit de rendre la pratique de la science accessible au plus grand nombre, comme le projet porté par Bonney en 1992 qui visait déjà à inclure les publics défavorisés.

La fonction démocratique de la *citizen science* est ensuite pensée sous l'angle de l'éducation et de la participation civique. Pour Luigi Ceccaroni, Anne Bowser et Peter Brenton par exemple, la *citizen science* s'apparente à « un travail d'éducation civique mené en concertation avec des communautés citoyennes afin d'encourager l'engagement démocratique » (2017, p. 10). À l'instar des expériences de « démocratie participative » nord-américaines des années 1970 (Sintomer, 2011, p. 256), il est supposé que la participation à la recherche transformera les participants et participantes en un public éclairé, ayant le souci du bien commun et de l'environnement (Ballard, 2008).

D'autres arguments situent la fonction démocratique de la *citizen science* dans le fait de donner aux « citoyens et citoyennes » la possibilité de « contribuer à la définition des deux dimensions du processus décisionnel : l'information scientifique et les valeurs » (Cooper, 2012, p. 2). Faisant ainsi écho à la perspective « irwinienne », la *citizen science* devient porteuse d'une « idée démocratique ».

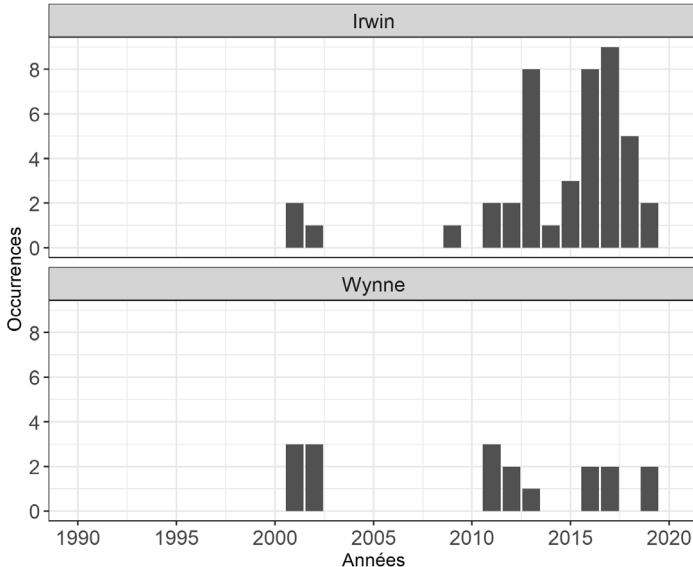
Pour reprendre l'expression de John Dewey, l'« idée démocratique »³⁹ de la *citizen science* apparaît surtout sous la forme de références aux normes de justice procédurale (Folger, Cropanzano, 1998, p. 26 ; Picavet, 2013). Des normes que les responsables de projets participatifs doivent s'efforcer de suivre dès lors que leur intention est de se placer sous la juridiction de la *citizen science*. Yves Sintomer montre que la « démocratie participative » devient procédurale dans les années 1990 en ce qu'elle fait de l'égalité civique un critère central et qu'elle conçoit la procédure comme un instrument de la justice distributive (2011, p. 257). De la même manière, la communauté CS a développé une réflexion sur la nécessité de veiller au respect du juste traitement des personnes, à l'équilibre des groupes sociaux qui y sont représentés, à la prise en compte de leurs valeurs et de leurs savoirs.

Dans le corpus, l'attention portée au problème de l'équité des méthodes utilisées pour faire participer le public émerge à la fin des années 2000. Par exemple, le seul texte du corpus qui parle de « *democracy* » et d'« *empowerment* » avant

[39] Dewey définit l'« idée démocratique » comme un idéal qui se réalise lorsque les individus sont en mesure de participer selon leur capacité à la définition des valeurs du groupe auquel ils appartiennent (2010, p. 242).

2009 est justement un article d'Irwin publié en 2001 intitulé « Constructing the scientific citizen: science and democracy in the biosciences ». Après 2010, on voit d'ailleurs des références plus nombreuses à Irwin, mais aussi à Brian Wynne⁴⁰ (voir figure 4). On constate ensuite que les catégories faisant référence à des principes de justice (*justice, equity, equality*), d'inclusion (*inclusiveness, inclusion, inclusivity*) ou aux capacités d'action (*empowerment, capabilities*) s'ancrent progressivement dans les discours autour de la *citizen science* (voir figure 3). Il est notable que ces différentes catégories apparaissent dans le corpus sous le mode de la critique. Dans l'article « The Future of Citizen Science », Michael Mueller, Deborah Tippins et Lynn Bryan estiment que la *citizen science* comme elle est pratiquée met encore trop l'accent sur l'acculturation au détriment de l'encapacitation (2012, p. 2). Mueller et ses coautrices donnent pour cela l'exemple du « Christmas Bird Count » coordonné par le CLO. Elles proposent alors de redéfinir le concept de la *citizen science* à la lumière des théories de la démocratie participative, afin de régler notamment les problèmes d'inégalités sociales (2012, p. 2). Outre la réponse de Cooper (2012) que nous avons mentionnée plus haut, Matthew Weinstein réagit également à l'article de Mueller, Tippins et Bryan en se faisant plus critique encore, puisqu'il qualifie la *citizen science* de « système d'exploitation des masses » (Weinstein, 2012, p. 1).

Figure 4. Distribution temporelle des références à Alan Irwin et Brian Wynne



[40] Le sociologue britannique Brian Wynne a critiqué dès les années 1990 le « modèle du déficit » (Wynne, 1991, 1993) en s'appuyant sur son analyse des controverses opposant les savoirs des éleveurs de moutons de la région de Cumbria aux experts mandatés pour évaluer les risques relatifs aux retombées radioactives de Tchernobyl, puis de la centrale nucléaire de Sellafield (Wynne, 1998).

L'internalisation de la critique démocratique

La *citizen science* récupère les critiques qui ont été formulées dans les travaux en sciences sociales sur le « modèle du déficit », puis sur le développement de la démocratie participative pointant du doigt la dimension instrumentale des dispositifs, lesquels viseraient davantage à renforcer la légitimité des décisions prises en amont plutôt que d'impliquer véritablement le public dans la fabrique des décisions (Jasanoff, 2003 ; Stirling, 2008). Ces critiques vont être portées au sein de la communauté CS par des personnes au fait des « études sociales des sciences » ou de la « recherche-action participative ».

Par exemple, le rapport *Environmental Citizen Science* pointe la faible implication des participants et participantes dans la définition des questions de recherche (Science Communication Unit, 2013, p. 16, 26). Les projets formalisés des scientifiques sont par ailleurs opposés aux initiatives informelles portées par des citoyens.

« Peu de projets formalisés de *citizen science* ont apporté la preuve qu'ils influençaient directement la construction des politiques [...] D'un autre côté, plusieurs exemples de projets informels, conduits par des citoyens et citoyennes, en particulier dans le cas de la justice environnementale, ont démontré que la *citizen science* pouvait influencer les décisions » (Science Communication Unit, 2013, p. 18)⁴¹.

On peut rapprocher le ton critique du rapport du fait qu'il a bénéficié de contributions de Tom Wakeford. Ce chercheur britannique travaille sur les questions de « recherche-action participative ». Il est l'auteur d'un chapitre dans les deux dernières éditions du *Handbook of Action Research* (Wakeford et al., 2008 ; Wakeford, Pimbert, Walcon, 2015). En 2016, il est candidat aux élections du bureau de la CSA, plaidant pour une science participative respectueuse des savoirs habituellement disqualifiés par les pouvoirs publics :

« Si nous voulons faire de la *citizen science* une pratique réellement inclusive, nous devons consacrer beaucoup de temps et de ressources pour lutter contre les inégalités et l'injustice. »⁴²

Wakeford a aussi fait partie du groupe de travail « Integrity, Diversity, and Equity » de la CSA. Il est l'organisateur de la session « Re-Imagining Citizen Science for Knowledge Justice » au congrès de l'association américaine de 2015, à laquelle

[41] Nous traduisons.

[42] Nous avons retrouvé la « profession de foi » de Tom Wakeford à l'adresse suivante : https://citizenscience.org/wp-content/uploads/2016/05/Wakeford_CSA_2016_L.pdf [accès le 15/10/2021].

Alan Irwin participe⁴³. Irwin est membre du « comité consultatif » de l'ECSA depuis sa création et cosignataire d'un chapitre dans *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* intitulé « Watching or being watched. Enhancing productive discussion between the citizen sciences, the social sciences and the humanities » (Bonn et al., 2018a).

Enfin, le géographe Muki Haklay est la figure la plus emblématique de cette intégration. Il commence à investir le champ des sciences participatives en 2011 avec un projet autour de l'« Extreme Citizen Science » définie comme une « pratique située, *bottom-up* qui prend en compte les besoins locaux, les pratiques et la culture » (Haklay, 2013, p. 116-117)⁴⁴. Cet investissement se reflète dans l'importance prise par le thème de la *citizen science* dans son blog. Alors que sur la période 2007-2010, la proportion de textes qui en parle n'est que de 3 %, elle passe à 40 % en 2011, puis à 90 % en 2018. À travers son projet et ses écrits, Haklay défend une approche de la *citizen science* attentive aux savoirs des publics impliqués, à la coproduction des connaissances et à l'inclusion des minorités. Une approche qu'il porte au sein des arènes de la communauté CS, dès lors qu'il en devient un acteur central, en tant que membre du bureau de la CSA entre 2015 et 2017 ou en tant que codirecteur de l'ECSA à partir de 2018.

Au-delà de l'intégration de nouveaux protagonistes, ces critiques apparaissent à travers la création de groupes de réflexion dédiés. Nous avons déjà mentionné l'« Integrity, Diversity, and Equity Working Group » de la CSA. En 2018, l'ECSA a mis en place un groupe de travail similaire nommé « Empowerment, Inclusiveness and Equity ». Sa fonction est de développer des outils afin qu'un « maximum de personnes d'origines variées puisse prendre part aux activités de recherche participative, et les adapter en fonction de leurs envies et leurs besoins ». Les groupes de travail de l'ECSA étant institués en assemblée générale⁴⁵, on peut estimer que c'est une thématique qui fait sens pour la majorité au moins des membres de l'association ayant pris part au vote. La même année, la grille d'évaluation des projets de *citizen science* proposée dans l'ouvrage *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* par des personnes fortement connectées avec l'ECSA intégrait les objectifs d'*empowerment*.

En 2016, la revue *Citizen Science: Theory and Practice (CSTP)* publie un article intitulé « Finding Pathways to More Equitable and Meaningful Public-Scientist Partnerships » (Soleri et al., 2016). Il rend compte d'un symposium organisé

[43] Voir le programme de la session : <http://programme.exordo.com/cs2015/delegates/presentation/140/> (accès le 15/10/2021).

[44] Nous traduisons.

[45] Voir le paragraphe 5 des statuts de l'ECSA : https://ecsa.citizen-science.net/wp-content/uploads/2020/10/ECSA-Statutes-26_11_2014_German_English.pdf (accès le 15/10/2021).

lors du premier congrès de la CSA en 2015⁴⁶. Les signataires de l'article affirment que « pour réaliser tout son potentiel, la *citizen science* doit refléter la diversité des communautés et leurs préoccupations, et non renforcer les inégalités existantes dans la science et la société »⁴⁷. La même revue publie en 2017 l'article « Citizen science terminology matters: exploring key terms » (Eitzel et al., 2017), qui a pour origine une discussion entre les membres de la CSA, comme il est signalé au début de la section « Questioning Terminology ». Soleri et ses collègues appellent les responsables de projets à « prêter attention aux problèmes soulevés par les STS [Science and Technology Studies] [...] et aux questions de terminologie et de justice »⁴⁸ et considèrent que « les limites de la *citizen science* sont des limites éthiques ». Le comité éditorial de *CSTP* a ensuite créé en 2019 une rubrique consacrée aux questions éthiques dans laquelle des articles ont été publiés sur la « promesse de participation » de la *citizen science* (Eleta et al., 2019) ou sur ses relations ambiguës avec la néolibéralisation de la science (Vohland, Weißpflug, Pettibone, 2019). Cet *aggiornamento* autour des normes de justice procédurale constitue pour les autrices de ce dernier article la principale condition pour faire en sorte que la *citizen science* contribue à la construction de la « société civile » habermassienne⁴⁹ plutôt qu'à la « néolibéralisation » de la science.

Si les orientations scientifiques et éducatives de la *citizen science* sont recadrées en fonction d'une norme démocratique basée sur la justice procédurale, elles ne disparaissent pas. Par exemple, dans le résumé d'un projet du CLO financé en 2017 par le programme AISL de la National Science Foundation, les responsables du projet écrivent que l'objectif est de répondre « aux intérêts de recherche de la communauté » en permettant « à des personnes issues de milieux et d'horizons divers de co-construire des recherches scientifiques » (Chu, Bonter, Phillips, 2017). Ce renversement de la relation, qui met les scientifiques au service des communautés locales plutôt que l'inverse, est présenté comme une rupture avec le « modèle traditionnel de la *citizen science* »⁵⁰. Malgré cette rupture annoncée, le projet demeure tourné vers le développement « des compétences scientifiques des participants » et la production de « nouvelles connaissances scientifiques sur la faune sauvage » (Chu et al., 2017)⁵¹.

[46] Le symposium était intitulé « Pathways to balance and partnership: Advancing equity, inclusion, and local relevance in *citizen science* » (<http://programme.exordo.com/cs2015/delegates/presentation/305/>, accès le 15/10/2021).

[47] Nous traduisons.

[48] Nous traduisons. Citation originale : « *All projects are still well advised to be aware of the concerns raised by STS critics of citizen science, though, and to give consideration to terminology and other justice aspects of their work* ».

[49] Les autrices font référence à *Droit et démocratie* de Jürgen Habermas (1997 [1992]) lorsqu'elles définissent le concept de « société civile » (Vohland et al., 2019).

[50] Nous traduisons.

[51] Nous traduisons.

Les arguments normatifs résonnent avec les épreuves de réalité contre lesquelles la *citizen science* bute. En effet, le manque de diversité des publics, leur fidélisation ou l'impact réel des résultats issus des projets participatifs sur les décisions politiques sont des difficultés expérimentées dans les pratiques. Dans leur commentaire des *Ten Principles of Citizen science*, Robinson et ses coautrices regrettent que trop peu de projets réussissent à mobiliser les groupes « historiquement sous-représentés » dans les milieux scientifiques (Robinson et al., 2018, p. 33). Or, ces problèmes touchent au cœur du programme de la *citizen science*. Ils remettent en question son intérêt scientifique et éducatif. Le fait que les projets ne touchent qu'un public restreint d'adeptes des sciences ou de la nature relativise l'action éducative des sciences participatives. Il réduit la plus-value statistique des projets, puisque le manque de diversité sociale au sein des publics participant affecte dans une certaine mesure la capacité des scientifiques à accéder à certains types de milieux écologiques.

Tout en pointant ces limites, les critiques inspirées par les travaux en sciences sociales sur les rapports entre les sciences et les sociétés apportent des solutions à ces problèmes en les redéfinissant comme un manque de justice procédurale. Elles permettent de lier les questions de recrutement et d'attrition de certains auditoires au fait que les projets ne concordent pas avec leurs « concernés » (Brunet, 2008), puisque les questions sont définies en amont par les équipes de recherche⁵². L'implication plus systématique des publics dans la définition des questions de recherche ou l'analyse des données devient un moyen de les intéresser davantage aux projets. De même, la reconnaissance de leurs savoirs est une manière de légitimer les données et les connaissances produites par les sciences participatives. La conclusion de *Citizen Science* (Bonn et al., 2018b) répond par exemple aux critiques adressées à la qualité des données issues des sciences participatives en affirmant que « les personnes impliquées ont souvent une expertise dans les domaines concernés [par les projets de sciences participatives] »⁵³.

La communauté CS, *a minima* ses porte-parole, ont donc trouvé dans la démocratisation des sciences participatives une « hypothèse auxiliaire » permettant de répondre à ces critiques sans avoir à redéfinir le « noyau dur » de la *citizen science*, à savoir les dimensions éducatives et épistémiques attribuées aux sciences participatives.

[52] Brian Wynne montre que les sciences intéressent d'autant plus les « personnes ordinaires » qu'elles traitent des problèmes qu'elles rencontrent dans leur quotidien (1991).

[53] Nous traduisons.

Conclusion

Au long de cet article, nous avons proposé un regard sociologique sur le processus de définition de la *citizen science* au prisme du concept de « programme de recherche » de Lakatos. Ce « programme de sciences participatives » réunit une communauté épistémique et s'articule autour de trois enjeux, comme l'ont affirmé Strasser et ses collègues : la production de connaissances ; l'accroissement de la culture scientifique et la formation d'une opinion publique sensible aux « défis globaux » ; et la démocratisation des sciences. Les formes participatives de production des connaissances sont par ailleurs justifiées grâce à des arguments substantiels, instrumentaux et normatifs.

L'association de ces différentes dimensions est le résultat d'un processus de définition qui a conduit à enrichir l'approche popularisée par les travaux du Cornell Lab of Ornithology en y intégrant des éléments de cadrage inspirés de la perspective développée par Irwin. Le cas du programme de la *citizen science* montre ainsi que les formes de sciences participatives évoluent en même temps que se transforment les réseaux.

L'importance de la dimension épistémique dans la *citizen science* tient au rôle fondateur des communautés de recherche des sciences de la conservation, dont la légitimité scientifique et politique dépend de leur capacité à documenter la crise de la biodiversité. La nécessité de sensibiliser le « public » est également un élément central des sciences et politiques de la biodiversité. La dimension éducative a par ailleurs été une source de légitimation des sciences participatives auprès des pouvoirs publics qui, en retour, y ont vu un outil de promotion de la science et d'éducation de l'opinion. Le « tournant démocratique », qui consiste à porter une attention accrue aux principes de justice procédurale, est associé à l'arrivée de critiques qui ont porté au sein de la communauté CS une vision réformatrice inspirée par les travaux d'Irwin ou de Wynne. Nous avons expliqué l'internalisation de cette critique par le fait qu'elle résonnait avec les problèmes rencontrés concernant la diversité des « publics » impliqués dans les projets ou le scepticisme quant à la qualité des données, lesquels remettaient en question la capacité du programme à remplir ses fonctions épistémiques et éducatives. En ce sens, le « tournant démocratique » a représenté une « hypothèse auxiliaire » (Lakatos, 1970) permettant de protéger le cœur du programme.

Ce n'est toutefois qu'une partie de l'affaire. D'autres aspects méritent d'être explorés pour comprendre ce tournant. Puisque nous avons attribué aux sciences de la conservation un rôle important dans cette histoire, il est possible que l'évolution de la *citizen science* reflète plus largement des transformations en cours dans le champ des études sur la biodiversité. Autrement dit, le tournant démocratique de la *citizen science* serait aussi celui des « sciences de la conservation », ce dont l'intégration des savoirs locaux et autochtones dans l'instance internationale d'expertise sur la biodiversité ne serait qu'une

manifestation parmi d'autres (Charvolin, Ollivier, 2017 ; Borie, Hulme, 2015). De même, on peut se demander si le rapprochement entre les perspectives du CLO et les arguments « irwiniens » n'est pas en partie lié au développement de l'interdisciplinarité qui enjoint différentes cultures épistémiques à collaborer. Enfin, notre approche repose sur l'analyse des transformations de la *citizen science* à partir d'un corpus de textes. Afin d'observer les effets pratiques de ce « tournant démocratique », il est nécessaire de prolonger l'enquête en analysant comment la question des savoirs locaux ou autochtones ou celle de la symétrisation des rapports sont traitées sur le terrain des sciences participatives.

Bibliographie

- Arico S., 2005, « Environmental Education and Communication on Biodiversity », in R. Barbault, J.-P. Le Duc (dir.), *Actes de la conférence internationale "Biodiversity, Science and Governance" (Paris, 24-28 janvier 2005)*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle, p. 180-183.
- Ashton P. S., 1988, « Conservation of Biological Diversity in Botanical Gardens », in E. O. Wilson (dir.), *Biodiversity*, Washington DC, National Academy Press, p. 21-27.
- Ballard H. L., 2008, « Engaging the public through involvement in ecological research and monitoring: Why, how, and when? », *Ecological Society of America Annual Meeting*, Milwaukee, 3-8 août 2008.
- Barbier R., Larrue C., 2011, « Démocratie environnementale et territoires : un bilan d'étape », *Participations*, 1, p. 67-104.
- Bauer M. W., Allum N., Miller S., 2007, « What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda », *Public Understanding of Science*, 16 (1), p. 79-95.
- Berthelot J.-M., 2012 [2001], « Programmes, paradigmes, disciplines : pluralité et unité des sciences sociales », in J.-M. Berthelot (dir.), *Épistémologie des sciences sociales*, Paris, Presses universitaires de France, p. 455-519.
- Bonn A., Göbel C., Irwin A., Vohland K., 2018a, « Watching or Being Watched. Enhancing productive discussion between the citizen sciences, the social sciences and the humanities », in S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, J. Vogel, A. Bonn (dir.), *Citizen science: innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. 99-109.
- Bonn A., Hecker S., Bowser A., Makuch Z., Vogel J., Haklay M., 2018b, « Citizen science to foster innovation in open science, society and policy », in S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, J. Vogel, A. Bonn (dir.), *Citizen science: innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. 465-484.
- Bonney R., 1996, « Citizen Science: A Lab Tradition », *Living Bird*, 15 (4), p. 7-15.

- Bonney R., Ballard H., Jordan R., McCallie E., Phillips T., Shirk J. L., Wilderman C. C., 2009, *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. A CAISE Inquiry Group Report*, National Science Foundation, juillet 2009, <https://www.informalscience.org/sites/default/files/PublicParticipationinScientificResearch.pdf> (accès le 15/10/2021).
- Bonney R., Shirk J. L., Phillips T. B., Wiggins A., Ballard H. L., Miller-Rushing A. J., Parrish J. K., 2014, « Next Steps for Citizen Science », *Science*, 343 (6178), p. 1436-1437.
- Bonney R., Walcott C., Butcher G., 1992, *Public Participation in Ornithology: An Introduction to Environmental Research*, National Science Foundation, https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=9155700 (accès le 15/10/2021).
- Borie M., Hulme M., 2015, « Framing Global Biodiversity: IPBES between Mother Earth and Ecosystem services », *Environmental Science & Policy*, 54, p. 487-496.
- Brady C. N., 1988, « International Development and the Protection of Biological Diversity », in E. O. Wilson (dir.), *Biodiversity*, Washington DC, National Academy Press, p. 21-27.
- Brown P., 1987, « Popular epidemiology: Community response to toxic waste-induced disease in Woburn, Massachusetts », *Science, Technology & Human Values*, 12 (3-4), p. 78-85.
- Brunet P., 2008, « De l'usage raisonné de la notion de "concernement" : mobilisations locales à propos de l'industrie nucléaire », *Natures Sciences Sociétés*, 16 (4), p. 317-325.
- Callon M., 1998, « Différentes formes de démocratie technique », *Annales des Mines. Responsabilité & environnement*, 9, p. 63-73.
- Callon M., Lascoumes P., Barthe Y., 2001, *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris, Seuil.
- Carel M., 1994, « L'argumentation dans le discours : argumenter n'est pas justifier », *Langage & société*, 70 (1), p. 61-81.
- Casetta E., Delord J. (dir.), 2014, *La biodiversité en question. Enjeux philosophiques, éthiques et scientifiques*, Paris, Éditions Matériologiques.
- Ceccaroni L., Bowser A., Brenton P., 2017, « Civic Education and Citizen Science: Definitions, Categories, Knowledge Representation », in L. Ceccaroni, J. Piera (dir.), *Analysing the Role of Citizen Science in Modern Research*, Hershey, IGI Global, p. 1-23.
- Charonnet E., 2019, *À la recherche des papillons perdus : Les naturalistes amateurs à l'épreuve des observatoires participatifs de la biodiversité*, thèse pour le doctorat d'ethnologie, Museum national d'histoire naturelle (Paris).
- Charvolin F., 2019, *Les sciences participatives au secours de la biodiversité*, Paris, Éditions Rue d'Ulm.

- Charvolin F., Ollivier G., 2017, *La biodiversité entre science et politique : la formation d'une institution internationale*, Paris, Éditions Pétra.
- Chateauraynaud F., 2003, *Prospéro, une technologie littéraire pour les sciences humaines*, Paris, CNRS.
- Chateauraynaud F., 2011, *Argumenter dans un champ de forces. Essai de balistique sociologique*, Paris, Éditions Pétra.
- Chu M., Bonter D., Phillips T., 2017, *Public Participation in Scientific Research: Designing an Online Collaborative System for Research & Learning Using Live Bird Cams*, National Science Foundation, https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=1713225 (accès le 15/10/2021).
- Cooper C., 2012, « Links and Distinctions Among Citizenship, Science, and Citizen Science. A Reponse to "The Future of Citizen Science" », *Democracy and Education*, 20 (2), art. 13, <https://democracyeducationjournal.org/home/vol20/iss2/13/> (accès le 15/12/2021).
- Cooper C., Dickinson J., Phillips T., Bonney R., 2007, « Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems », *Ecology and Society*, 12 (2), art. 11, <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art11/> (accès le 15/10/2020).
- Cooper C., Lewenstein B., 2016, « Two meanings of Citizen Science », in D. Cavalier (dir.), *The Rightful Place of Science: Citizen Science*, Tempe (AZ), Arizona State University Press, p. 51-62.
- Deschamps S., Demeulenaere É., 2015, « L'observatoire agricole de la biodiversité. Vers un ré-ancrage des pratiques dans leur milieu », *Études rurales*, 195, p. 109-126, DOI:10.4000/etudesrurales.10276.
- Dewey J., 2010, *Le public et ses problèmes*, trad. de J. Zask, Paris, Gallimard.
- Ducrot O., 2004, « Argumentation rhétorique et argumentation linguistique », in M. Doury, S. Moirand (dir.), *L'argumentation aujourd'hui. Positions théoriques en confrontation*, Paris, Presses Sorbonne Nouvelle, p. 17-34.
- ECSA, 2015a, *ECSA Strategy*, European Citizen Science Association, https://ecsa.citizen-science.net/wp-content/uploads/2020/05/ecsa_strategy.pdf (accès le 02/11/2021).
- ECSA, 2015b, « Ten principles of citizen science », European Citizen Science Association, https://ecsa.citizen-science.net/wp-content/uploads/2021/05/ECSA_Ten_Principles_of_CS_English.pdf (accès le 02/11/2021).
- EEA, 2011, *Summary Report of the EEA Workshop "Lay, Local, Traditional Knowledges and Citizen Science: their Roles in Monitoring and Assessment of the Environment"*, Copenhagen, European Environmental Agency, 27-28 juin 2011, https://my.usgs.gov/confluence/download/attachments/74579992/eea_workshop-report.pdf?api=v2 (accès le 15/10/2021).
- EEA, 2013, *Biodiversity Monitoring in Europe: The Value of Citizen Science*, Copenhagen, European Environmental Agency, <https://www.eea.europa.eu/publications/biodiversity-monitoring-in-europe> (accès le 15/10/2020).

- Ehrlich P., 1988, « The Loss of Diversity: Causes and Consequences », in E. O. Wilson (dir.), *Biodiversity*, Washington DC, National Academy Press, p. 21-27.
- Eitzel M. V., Cappadonna J. L., Santos-Lang C., Duerr R. E., Virapongse A., West S. E., Kyba C. C. M., Bowser A., Cooper C. B., Sforzi A., Metcalfe A. N., Harris E. S., Thiel M., Haklay M., Ponciano L., Roche J., Ceccaroni L., Shilling F. M., Dörler D., Heigl F., Kiessling T., Davis B. Y., Jiang Q., 2017, « Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms », *Citizen Science: Theory and Practice*, 2 (1), p. 1.
- Eleta I., Galdon Clavell G., Righi V., Balestrini M., 2019, « The Promise of Participation and Decision-Making Power in Citizen Science », *Citizen Science: Theory and Practice*, 4 (1), DOI:10.5334/cstp.171.
- European Commission, 2002, *Science and society: action plan*, Commission européenne, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/67643e5e-7dde-46f5-8aaf-f7c6fac4e2b7/language-en/format-PDF/source-239695964> (accès le 02/11/2021).
- Fiorino D. J., 1990, « Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms », *Science, Technology & Human Values*, 15 (2), p. 226-243.
- Folger R., Cropanzano R., 1998, *Foundations for organizational science. Organizational justice and human resource management*, Beverly Hills, Sage Publications.
- GEWISS, 2016, *Green Paper. Citizen Science Strategy 2020 for Germany*, Berlin, Projekt "Bürger schaffen Wissen - Wissen schafft Bürger" (GEWISS), https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2017/11/21/gewiss_cs_strategy_englisch_0.pdf (accès le 15/12/2021).
- Göbel C., Agnello G., Baiz I., Berditchevskaia A., Evers L., García D., Pritchard H., Luna S., Ramanauskaitė M. R., Serrano F., Boheemen P. van, Völker T., Wyszomirski P., Vohland K., 2017, *European Stakeholder Round Table on Citizen and DIY Science and Responsible Research and Innovation. Doing-it-Together Science Report*, Berlin, European Citizen Science Association, <http://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1563626> (accès le 06/04/2020).
- Haas P., 1992, « Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination », *International Organization*, 46 (1), p. 1-35.
- Habermas J., 1997 [1992], *Droit et démocratie*, Paris, Gallimard.
- Haklay M., 2013, « Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation », in D. Sui, S. Elwood, M. Goodchild (dir.), *Crowdsourcing Geographic Knowledge*, 2^e éd., Dordrecht, Springer, p. 105-122.
- Haklay M., 2014, « Citizen Science in Oxford English Dictionary », *Po Ve Sham – Muki Haklay's personal blog*, 10 septembre 2014, <https://povesham.wordpress.com/2014/09/10/citizen-science-in-oxford-english-dictionary/> (accès le 15/10/21).

- Hecker S., Garbe L., Bonn A., 2018, « The European citizen science landscape – a snapshot », in S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, J. Vogel, A. Bonn (dir.), *Citizen Science: Innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. 190-200.
- Hecker S., Haklay M., Bowser A., Vogel J., Bonn A. (dir.), 2018a, *Citizen Science: Innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press.
- Hecker S., Haklay M., Bowser A., Vogel J., Bonn A., 2018b, « Innovation in open science, society and policy – setting the agenda for citizen science », in S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, J. Vogel, A. Bonn (dir.), *Citizen Science: Innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. 1-23.
- High Level Group on maximising the impact of EU Research & Innovation Programmes, 2017, « LAB – FAB – APP: Investing in the European future we want », Bruxelles, Commission européenne, Direction générale de la Recherche et de l'Innovation, <https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/1b101eff-a7e5-11e7-837e-01aa75ed71a1> (accès le 15/10/2021).
- Horizon 2020, 2015, *Science with and for Society Work Programme 2016-2017. Decision C(2017)2468 of 24 April 2017*, Commission européenne, https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-swfs_en.pdf (accès le 15/10/2021).
- Horizon 2020, 2020, *Science with and for Society Work Programme 2018-2020. Decision C(2020)6320 of 17 September 2020*, Commission européenne, https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-swfs_en.pdf (accès le 06/04/2020).
- Houllier F., Merilhou-Goudard J.-B., 2016, *Les sciences participatives en France : états des lieux, bonnes pratiques et recommandations*, Paris, Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, février 2016, 63 p., <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02801940/> (accès le 27/10/2021).
- Irwin A., 1995, *Citizen science: a study of people, expertise and sustainable development*, Londres, Routledge.
- Jasanoff S., 2003, « Technologies of Humility: Citizen Participation in Governing Science », *Minerva*, 41, p. 223-244.
- Johnson N., Behe C., Danielsen F., Krümmel E.-M., Nickels S., Pulsifer P., 2016, *Community-Based Monitoring and Indigenous Knowledge in a Changing Arctic: A Review for the Sustaining Arctic Observing Networks*, Ottawa, Inuit Circumpolar Council Canada.
- Kerson R., 1989, « Lab for the Environment », *MIT Technology Review*, 92 (1), p. 11-12.
- Kieslinger B., Schäfer T., Heigl F., Dörler D., Richter A., Bonn A., 2018, « Evaluating Citizen Science: an Open Framework », in S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel, A. Bonn (dir.), *Citizen Science: Innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. 81-95.

- Lakatos I., 1970, « Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes », in I. Lakatos, A. Musgrave (dir.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Leach M., Fairhead J., 2002, « Manners of contestation: "citizen science" and "indigenous knowledge" in West Africa and the Caribbean », *International Social Science Journal*, 54 (173), p. 299-311.
- Legrand M., Dozières A., Dupont H., Scapino J., Chlous F., 2017, « Le projet "Étude comparée des dispositifs participatifs" : de la dichotomie entre "recherche participative" et "sciences participatives" à une approche englobante de la participation », *Nature, Sciences et Sociétés*, 25 (4), p. 393-402.
- Macq H., Tancoigne É., Strasser B., 2020, « From Deliberation to Production: Public Participation in Science and Technology Policies of the European Commission (1998–2019) », *Minerva*, 58, p. 489-512.
- Mahr D., Göbel C., Irwing A., Vohland K., 2018, « Watching or being watched Enhancing productive discussion between the citizen sciences, the social sciences and the humanities », in S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel, A. Bonn (dir.), *Citizen Science: Innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. 99-109.
- Meyer M., Molyneux-Hodgson S., 2011, « "Communautés épistémiques" : une notion utile pour théoriser les collectifs en sciences ? », *Terrains & travaux*, 18, p. 141-154.
- Moedas C., 2018, « Foreword », in S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel, A. Bonn (dir.), *Citizen Science: Innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. v-vi.
- Mueller M., Tippins D., Bryan L., 2012, « The Future of Citizen Science », *Democracy and Education*, 20 (1), art. 2, <https://democracyeducationjournal.org/home/vol20/iss1/2/> (accès le 15/10/21).
- Mugdall S., Turbé A., Sanz F., Barba J., Pelacho M., Serrano-Sanz F., Robinson L., Gold M., 2018, *Citizen science for environmental policy: development of an EU-wide inventory and analysis of selected practices. Final report for the European Commission, DG Environment, Final Report*, Luxembourg, Bio Innovation Service/Fundacion Ibercivis/The Natural History Museum, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/842b73e3-fc30-11e8-a96d-01aa75ed71a1/language-en> (consulté le 02/11/2021).
- Nascimento S., Rubio Iglesias J. M., Owen R., Schade S., Shanley L., 2018, « Citizen science for policy formulation and implementation », in S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, J. Vogel, A. Bonn (dir.), *Citizen Science: Innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. 219-240.
- Pattengill-Semmens C. V., 2008, « Conservation and management applications of the REEF Volunteer Survey Program », *Ecological Society of America Annual Meeting*, Milwaukee, 3-8 août 2008.

- Picavet E., 2013, « Justice procédurale », in I. Casillo, R. Barbier, L. Blondiaux, F. Chateauraynaud, J.-M. Fourniau, R. Lefebvre, C. Neveu, D. Salles (dir.), *Dictionnaire critique et interdisciplinaire de la participation*, Paris, GIS Démocratie et Participation, <http://www.dicopart.fr/fr/dico/justice-procedurale> (accès le 31/07/2020).
- Primack R. B., Sarrazin F., Lecomte J., 2012, *Biologie de la conservation*, Paris, Dunod.
- Rawls J., 2009 [1971], *Théorie de la justice*, Paris, Points.
- Robinson L. D., Cawthray J. L., West S. E., Bonn A., Ansine J., 2018, « Ten principles of citizen science », in S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, J. Vogel, A. Bonn (dir.), *Citizen science: innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. 27-40.
- Roué M., 2012, « Histoire et épistémologie des savoirs locaux et autochtones », *Revue d'ethnoécologie*, 1, DOI:10.4000/ethnoecologie.813.
- Science Communication Unit, 2013, *Science for Environment Policy InDepth Report: Environmental Citizen Science. Report produced for the European Commission DG Environment*, Bristol, University of the West of England, https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR9_en.pdf (accès le 15/10/2021).
- Sintomer Y., 2011, « Délibération et participation : affinité élective ou concepts en tension ? », *Participations*, 1, p. 239-276.
- Socientize, 2015, *White Paper on Citizen Science For Europe*, Commission européenne, <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/white-paper-citizen-science.html> (accès le 06/04/2020).
- Society for Conservation Biology, 1987, « Society Articles and Bylaw », *Conservation Biology*, 1 (1), p. 87-90, DOI:10.1111/j.1523-1739.1987.tb00015.x.
- Soleri D., Long J., Ramirez-Andreotta M., Eitemiller R., Pandya R., 2016, « Finding Pathways to More Equitable and Meaningful Public-Scientist Partnerships », *Citizen Science: Theory and Practice*, 1 (1), DOI:10.5334/cstp.46.
- Solomon J., 1993, *Teaching science, technology and society*, Buckingham, Open University Press.
- Soulé M., 1985, « What Is Conservation Biology? », *BioScience*, 35 (11), p. 727-734, DOI:10.2307/1310054.
- Stirling A., 2008, « "Opening Up" and "Closing Down": Power, Participation, and Pluralism in the Social Appraisal of Technology », *Science, Technology, & Human Values*, 33 (2), p. 262-294.
- Storup B., Millo G., Neubauer C., 2013, *La recherche participative comme mode de production des savoirs. Un état des lieux des pratiques en France*, Paris, rapport de la Fondation Sciences Citoyennes.
- Strasser B., Baudry J., Mahr D., Sanchez G., Tancoigne É., 2019, « "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation », *Science and Technology Studies*, 32 (2), p. 52-76.

- Vohland K., Göbel C., Shirk J. L., Oliver J., 2018, « Preface », in *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*, Londres, UCL Press, p. vii-viii.
- Vohland K., Weißpflug M., Pettibone L., 2019, « Citizen Science and the Neoliberal Transformation of Science – an Ambivalent Relationship », *Citizen Science: Theory and Practice*, 4 (1), DOI:10.5334/cstp.186.
- Wakeford T., Pimbert M., Walcon E., 2015, « Re-Fashioning Citizens' Juries: Participatory Democracy in Action », in H. Bradbury (dir.), *The SAGE Handbook of Action Research*, 3^e éd., Londres, Sage Publications, p. 230-246.
- Wakeford T., Singh J., Murtuja B., Bryant P., Pimbert M., 2008, « The Jury is Out: How Far Can Participatory Projects Go Towards Reclaiming Democracy? », in P. Reason, H. Bradbury (dir.), *The SAGE Handbook of Action Research*, 2^e éd., Londres, Sage Publications, p. 333-349.
- Weinstein M., 2012, « Schools/Citizen Science. A Response to "The Future of Citizen Science" », *Democracy and Education*, 20 (1), art. 6, <https://democracyeducationjournal.org/home/vol20/iss1/6/> (accès le 15/10/2021).
- Wilson E. O. (dir.), 1988, *Biodiversity*, Washington DC, National Academy Press.
- Wynne B., 1991, « Knowledges in Context », *Science, Technology, & Human Values*, 16 (1), p. 111-121.
- Wynne B., 1993, « Public uptake of science: a case for institutional reflexivity », *Public Understanding of Science*, 2 (4), p. 321-337.
- Wynne B., 1998, « May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of the Expert-Lay Knowledge Divide », in *Risk, Environment and Modernity: Towards a New Ecology*, Londres, SAGE Publications, p. 44-83.

Annexe

Tableau 3. Liste des sources utilisées pour construire les réseaux de la *citizen science*

Abréviation	Nom des sources	Type	Personnes associées	Période
CBM and Indigenous Knowledge (Johnson et al., 2016)	<i>Community-Based Monitoring and Indigenous Knowledge</i>	Publication	1	2016
Citizen for Env. Policy (Mugdal et al., 2018)	<i>Citizen for Environmental Policy</i>	Publication	7	2018
Citizen Science (Hecker et al., 2018a)	<i>Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy</i>	Publication	45	2018
CSA (2012)	Liste des membres du bureau de la CSA	Organisation	8	2015-2019
ECSA (2014)	Listes des groupes de travail de l'ECSA	Organisation	47	2013
Env. Citizen Science (Science Communication Unit, 2013)	<i>Environmental Citizen Science</i>	Publication	6	2013
German Green Paper (GEWISS, 2016)	<i>Green Paper Citizen Science Strategy 2020 for Germany</i>	Publication	4	2016
Global CS Observatory (Paris, 2017)	Global Citizen Science Observatory	Événement	3	2017
LLTK and CS (Copenhague, 2011)	<i>Lay, Local, Traditional Knowledges and Citizen Science</i>	Événement	6	2011
PPSR (Bonney et al., 2009)	<i>Public Participation in Scientific Research</i>	Publication	4	2009
White Paper on CS (Socientize, 2015)	<i>White Paper on Citizen Science For Europe</i>	Publication	22	2015

Abstract—The “democratic turn” of citizen science: A sociology of a participatory science program’s transformations

Our paper deals with the transformations of citizen science since its emergence from Cornell Lab of Ornithology’s projects in 1990. Citizen science is defined as a means to produce scientific knowledge, increase scientific literacy, and democratize the sciences. But the diachronic analysis of social networks and bodies of texts shows that the “democratic” argument has only arisen during the past decade, unlike the other two arguments which appeared from the beginning. This evolution stems from a reframing of the CLO approach according to arguments conceptualized by the British sociologist of sciences Alan Irwin in *Citizen Science* (1995).

Keywords Citizen science, Research program, Democratization, Sciences and technologies studies.

Aymeric Luneau est sociologue. Il a réalisé sa thèse sur les disputes liées aux hypersensibilités chimiques sous la direction de Francis Chateauraynaud. Il s’intéresse au surgissement du « public » dans la production des connaissances, que ce soit par le biais de conflits ou de dispositifs institutionnels. Aymeric Luneau a publié avec Jean-Michel Fourniau « Involving stakeholders in the risk regulation process: the example of ANSES » dans *The Journal of Risk Research* (2019). L’article « Le tournant démocratique de la citizen science » est issu de ses travaux de postdoctorat au Centre d’écologie et des sciences de la conservation (Muséum national d’histoire naturelle, MNHN).

Formée en anthropologie sociale, en écologie et aux *science studies*, **Élise Demeulenaere** inscrit ses recherches en anthropologie de l’environnement. Elle explore actuellement les mutations contemporaines des rapports à la nature au croisement entre recompositions politiques et identitaires des mondes agricoles et production des connaissances scientifiques, dans le cadre de régimes de savoirs dits ouverts à la société. Elle a codirigé l’ouvrage *Humanités environnementales* (avec G. Blanc et W. Feuerhahn, 2017), et publié dans les revues *Anthropologie et sociétés* (2019), *Journal of Peasant Studies* (2020) et *Revue d’anthropologie des connaissances* (2021).

Stéphanie Duvail est géographe. Ses recherches portent sur la gestion de l'eau en Afrique dans les plaines inondables et les deltas. À l'aide de dispositifs participatifs, elle analyse les effets des barrages sur les économies rurales, le partage des ressources et les aspects de gouvernance qui y sont associés. Depuis 2018, elle coordonne au Mozambique un réseau de recherche sur les deltas de l'océan Indien (WIODER). Elle a publié « Recherches participatives en Tanzanie » (*Natures Sciences Sociétés*, 2017) et codirigé un dossier spécial sur la cartographie participative (*Revue d'ethnoécologie*, 2017).

Les recherches de **Frédérique Chlous** en anthropologie culturelle portent sur les relations tissées par les humains avec les milieux marins et côtiers et les processus de patrimonialisation. Elle expérimente des formes participatives de gestion de la nature pour prendre en compte les savoirs locaux et les représentations sociales de l'environnement. Elle a publié : « Introduction. Foisonnement participatif : des questionnements communs ? » dans la revue *Natures Sciences Sociétés* (Chlous, Dozières, Guillaud, Legrand, 2017), et « Space and time matter in social-ecological vulnerability assessments » dans la revue *Marine policy* (Thiault et al., 2018).

Professeur au Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), directeur de l'unité de service Mosaic (« Méthodes et Outils pour les sciences participatives »), **Romain Julliard**, écologue de formation, a participé à toute l'aventure Vigienature au Muséum et contribué au développement des sciences participatives à forte ambition scientifique et reposant sur une forte implication des contributeurs et contributrices.



Mots clés

Citizen science, Programme de recherche, Démocratisation,
Études des sciences et des techniques.