

Opportunités et dynamique des programmes de science participative

Daniel Mathieu *



La formation « Observatoire des saisons » sur le terrain à Albi en 2012. Étude de la phénologie des arbres pour le suivi des changements climatiques.
© Tela Botanica/cc-by-sa

En mobilisant des « citoyens scientifiques », les sciences participatives apportent depuis plusieurs années leur contribution à la connaissance de la biodiversité et de son évolution : à partir d'une typologie des programmes divers et variés et d'une présentation des outils mis en œuvre, cette analyse pointe les enjeux et les contradictions de ces dispositifs.

Les changements liés à l'évolution du climat, et plus généralement à l'action de l'homme sur l'environnement sont multiples et complexes. Les chercheurs ne peuvent plus en appréhender seuls la globalité, d'où leur appel aux citoyens pour observer la nature (cartographie de la flore, suivi des oiseaux communs et des événements saisonniers, observatoire des papillons de jardins...). Ces observateurs bénévoles sont organisés en réseaux qui obéissent à des codes et agissent avec des dynamiques qui ne sont pas sans rappeler les modes de fonctionnement des réseaux sociaux, nous permettant d'esquisser ainsi des pistes pour améliorer leur pertinence et leur efficacité.

À l'origine des sciences participatives

Il y a deux siècles et jusqu'au début de XX^e siècle, la plupart des scientifiques gagnaient leur vie en exerçant une autre profession. Benjamin Franklin (1706-1790) était imprimeur, diplomate et politicien ; Charles Darwin (1809-1888) voyageait sur le Beagle comme compagnon de route du capitaine Robert FitzRoy, pas en tant que professionnel de la nature ; l'abbé Hippolyte Coste (1858-1924) auteur de l'une des plus fameuses

* Daniel Mathieu est président de Tela Botanica
damathieu@tela-botanica.org

flores de France (1900-1906) était professeur de latin puis curé de campagne dans l'Aveyron, tout comme Frère Marie-Victorin (1885-1944), religieux, botaniste intellectuel et écrivain qui publia la Flore Laurentine au Québec en 1935 ; Jean-Henri Fabre (1832-1915) illustre entomologiste a été tour à tour instituteur, professeur de physique puis de sciences naturelles dans le Vaucluse. L'émergence de la recherche comme métier à part entière est un phénomène relativement récent, datant de la fin du XIX^e siècle avec le développement des organismes de recherche et des laboratoires richement équipés. Mais le « citoyen scientifique » n'a en fait jamais disparu, particulièrement dans les sciences comme l'archéologie, l'astronomie et l'histoire naturelle où les capacités d'observation sont aussi importantes que l'utilisation d'équipements coûteux.

Aujourd'hui, la plupart des « citoyens scientifiques » travaillent en tant que volontaires non rémunérés, en collaboration avec des chercheurs, dans le cadre de programmes qui leur sont adaptés. Ils en tirent un bénéfice éducatif tout en servant les intérêts scientifiques de ces derniers. La différence fondamentale entre les « citoyens scientifiques » actuels et anciens, tient à ce que leur activité est potentiellement ouverte à un plus large public, pas seulement à une minorité d'amateurs érudits. Le premier programme de science citoyenne de ce type a été sans aucun doute le *Christmas Bird Count* piloté par la société nationale Audubon aux États-Unis et qui est reconduit chaque année depuis 1900. Ainsi, 10 000 observateurs ont comptabilisé 63 millions d'oiseaux dans le cadre de ce programme qui a mis en évidence sur une période de 40 ans une régression de 68 % de 20 espèces d'oiseaux communs. En France, la constitution de ces savoirs publics sur la nature est relativement récente. C'est le programme STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs), initié en 1989 par le Muséum national d'Histoire naturelle qui en est le précurseur.

Depuis une dizaine d'années les sciences participatives bénéficient de la puissance des nouveaux moyens de communication pour collecter et échanger des données sur de larges échelles de temps et d'espace. Fondant leur dynamique sur des principes proches de ceux des réseaux sociaux (Facebook, Twitter...), ils s'en distinguent cependant par la formation de communautés qui produisent de la connaissance nouvelle sur la base de critères scientifiques et qui interviennent dans la sphère publique dans le contexte de problèmes environnementaux (changements climatiques, pertes de biodiversité...). Ces communautés



Relevé floristique pour le programme Vigie-Flore de suivi de la biodiversité ordinaire.
© Tela Botanica/cc-by-sa

qui créent de la connaissance, dénommées « *communautés épistémiques* » par les sociologues (Millerand, Heaton et Proulx, 2011) ont été décrites par Haas (1992) il y a déjà une vingtaine d'années. L'étude de la dynamique et des principes qui animent ces communautés est plus récente avec notamment les travaux de Jean-Michel Cornu – les nouvelles approches de la coopération (Cornu, 2004) – fondée sur « l'économie du don », économie qui constitue la base éthique de la coopération dans le cadre des programmes de sciences participatives.

Enjeux et contradictions des programmes de science participative

Les enjeux liés à la perte de la biodiversité et aux changements climatiques à l'échelle mondiale constituent une opportunité pour le développement des sciences participatives par leur capacité à observer des phénomènes répartis sur de vastes territoires et sur de longues échelles de temps. La collecte des informations nécessaires à ces observations implique de mobiliser un très grand nombre de « petites mains » pour obtenir des résultats significatifs. L'évolution spatio-temporelle d'une espèce en déclin ou d'une espèce envahissante ne peut pas être observée efficacement par les quelques personnes chargées de leur suivi et doit faire appel à un grand nombre

d'observateurs répartis sur le territoire et se relayant sur une longue période. Il en est de même pour les changements climatiques dont les effets à court terme sont difficilement perceptibles localement alors que les conséquences à long terme peuvent être catastrophiques. Dans tous ces cas, une attention minutieuse opérée par un grand nombre d'observateurs, s'avère indispensable.

La mobilisation de ces « citoyens scientifiques » permet par ailleurs d'assurer ces tâches de suivi à de très faibles coûts dans la mesure où le travail fourni est bénévole. Dans une société marchandisée à l'extrême, cet apport de main-d'œuvre gratuite constitue une opportunité pour les pouvoirs publics et les institutions. Les « sciences citoyennes » contribuent ainsi, de fait, à combler le décalage important entre les ambitions affichées en matière environnementale et les moyens alloués par les pouvoirs publics à ces problématiques.

Au-delà de ces aspects utilitaristes, les sciences citoyennes ont un autre volet tout à fait intéressant à leur actif. En effet, en participant à ces programmes, les citoyens impliqués acquièrent des connaissances par leur pratique de terrain qui les conduit à apprendre à observer et connaître la nature qui les entoure de façon originale ainsi que par le dialogue avec les scientifiques sur l'objet de leurs observations. Faut-il encore que les chercheurs jouent bien leur rôle et prennent le temps de communiquer aux citoyens les résultats de leurs travaux en termes compréhensibles par un large public...

Mais la mobilisation d'un grand nombre de personnes, aux compétences très disparates, ne va pas sans poser de redoutables problèmes aux scientifiques.



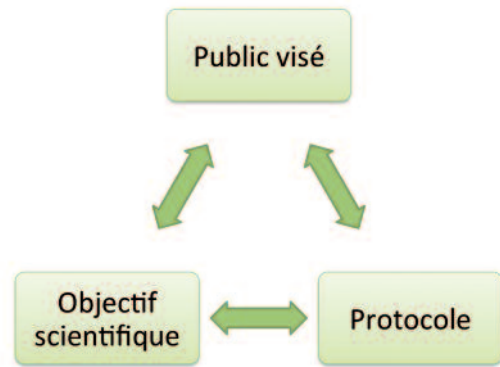
La flore en ville, objet d'étude du programme
 « Sauvages de la rue »
 © Michel Desmares/cc-by-sa

Peu d'entre eux sont habitués à ce mode de participation des citoyens à leurs programmes de recherche qui souvent sont articulés autour de protocoles rigoureux suivis par des personnels hautement qualifiés. Se posent alors plusieurs problèmes, comme celui de l'établissement de protocoles d'observation adaptés à un public non spécialiste ou celui de la fiabilité des données collectées par ce public. Une contrepartie importante attendue par les participants aux programmes de science participative est la réactivité des chercheurs pour restituer les résultats de synthèse qui donnent du sens à leur travail. Le principe de publier le plus tôt possible, n'est malheureusement pas toujours compatible avec le calendrier d'un thésard ou avec l'inertie d'une administration. La propriété des données brutes collectées dans les projets est aussi une source de difficultés dans la mesure où l'exploitation de ces données échappe à leurs auteurs. La tendance actuelle est de proposer une charte éthique aux participants au titre de laquelle ils acceptent de publier librement leurs données autorisant tout un chacun à les utiliser, y compris en dehors du programme de recherche initial. Cette mesure qui permet d'assurer une meilleure valorisation du travail des bénévoles, n'est cependant pas toujours acceptée par ceux-ci. Dans tous les cas, il importe que les hypothèses à tester ou les objectifs poursuivis par les scientifiques soient clairement compréhensibles par le public, condition indispensable à son adhésion aux projets.

D'autres programmes, non pilotés par des chercheurs, entrent également dans la catégorie des sciences participatives. C'est le cas des projets réalisés par des institutions ou des associations qui se fixent comme objectif de mettre en place des observatoires de la biodiversité ou qui réalisent des inventaires naturalistes. Ainsi, la cartographie des orchidées de France, initiée il y a 30 ans par la Société Française d'Orchidophilie, a mobilisé 3 000 observateurs et collecté 420 000 données permettant d'obtenir des cartes fiables de la répartition des espèces avec la mise en évidence des dangers d'extinction qui menacent certaines d'entre elles. Il est intéressant de noter que c'est au Muséum national d'Histoire naturelle qu'ont été confiés le traitement de ces données et la production des cartes diffusées auprès du public. Mentionnons également le programme de constitution des référentiels taxonomiques et nomenclatureaux de la flore de France, initié par le réseau Tela Botanica il y a plus de dix ans et qui, aujourd'hui, sert de référence au Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) pour structurer la connaissance sur la biodiversité à l'échelle nationale.



L'équipe de Tela Botanica herborisant dans l'Hérault (2011).
© Tela Botanica/cc-by-sa



Les trois axes proposés par l'IFRÉE structurent un programme participatif.

Typologie des programmes de science participative

Le nombre des programmes de science participative connaît actuellement un « boom » mis en évidence lors de l'inventaire réalisé en 2009 par l'association Tela Botanica et celui de l'IFRÉE en 2010 qui en recensent plus de quarante à l'échelle nationale. Ce chiffre approcherait les 200 d'après le rapport remis en octobre 2011 par Gilles Bœuf, président du Muséum national d'Histoire naturelle à la ministre de l'Écologie (Bœuf, Allain, Bouvier, 2012). Il va sans dire qu'une telle explosion dans la diversité de ces programmes impose que l'on essaye de clarifier leur typologie afin de mieux appréhender leur fonctionnement et leur dynamique.

Dans son rapport remis à la ministre de l'Écologie, Gilles Bœuf reconnaît trois grandes catégories de programmes fondés sur la nature de leur initiateur :

- les programmes de science participative qui sont initiés et pilotés par un organisme scientifique ;
 - les programmes de science citoyenne issus d'initiatives personnelles ou collectives, avec ou sans démarche véritablement scientifiques ;
 - les programmes de science collaborative où s'établit un véritable partenariat entre chercheurs et citoyens.
- L'IFRÉE, dans son étude détaillée du sujet, privilégie quant à elle une approche par l'objectif visé en identifiant trois grandes classes de programmes :
- la constitution de base de données collaboratives (inventaires) ;
 - les programmes centrés sur un projet de recherche ;
 - les programmes à visée éducative ou de gestion.

L'IFRÉE identifie par ailleurs les trois axes qui structurent un programme de science participative : son objectif scientifique, le public visé et sa modalité de mise en œuvre. Ces trois paramètres ne pouvant pas être contraints simultanément, il convient de choisir celui qui est prioritaire et lequel constituera la variable d'ajustement. Exemples : si l'objectif scientifique est prioritaire et le protocole défini, c'est le public qui sera choisi en conséquence, ou si le public visé est prioritaire (objectif éducatif), le protocole sera adapté en conséquence et on ne pourra être très exigeant sur les résultats scientifiques obtenus. Cette approche est particulièrement pertinente pour aborder les questions d'organisation, d'animation et de communication autour du programme.

De l'importance des compétences

L'utilisation de plus en plus généralisée des technologies de l'information et des outils collaboratifs dans les programmes de sciences participatives requiert de la part des contributeurs trois types de compétences :

- des compétences cognitives dans le champ scientifique et technique du programme ;
- des compétences opérationnelles dans l'usage de l'ordinateur et des technologies nécessaires à la participation ;
- des compétences relationnelles permettant de s'inscrire dans une démarche collaborative.

Le niveau d'acquisition de ces compétences par un public donné conditionne sa capacité à participer aux programmes qui lui sont proposés. Il permet aussi de définir quelles actions il faudra entreprendre auprès de lui pour accroître son niveau de participation sur les plans quantitatif (plus de participants), qualitatif (plus performants) et temporels (pendant plus longtemps).

Tela Botanica, un réseau dynamique au service de la botanique francophone

Comment regrouper l'ensemble des botanistes de langue française pour qu'ils communiquent entre eux ? Comment faire pour qu'ils puissent bâtir ensemble des projets et diffuser leurs connaissances ? Voici quelques-unes des questions que se sont posées les fondateurs du réseau Tela Botanica lorsqu'ils ont créé leur association en décembre 1999.

Fruit d'une initiative lancée par son président fondateur en collaboration avec plusieurs associations, dont la Société Botanique de France et la Garance Voyageuse, Tela Botanica est rapidement devenue au travers de son site Internet www.tela-botanica.org, l'espace de référence des botanistes francophones. Ce site rassemble :

- des informations sur les plantes : photographies, cartes de répartition, descriptions, données écologiques, liste des herbiers... ;
- des forums de discussion autour de sujets aussi variés que les plantes des milieux humides, les plantes envahissantes, les fougères, les lichens, les mousses, les orchidées... ;
- des ateliers de travail collaboratif pour la constitution de référentiels taxonomiques (métropole, DOM-TOM, Afrique du Nord), la constitution de bases de données (répartition, écologie...)... ;
- des outils pour collecter des données de terrain : le « Carnet en ligne » des botanistes permet d'enregistrer, puis de partager les relevés floristiques et les photographies ;



Planche d'herbier d'*Althea rosea* du botaniste Léon Mercurin, 1973, conservée au Muséum national d'Histoire naturelle.
© MNHN

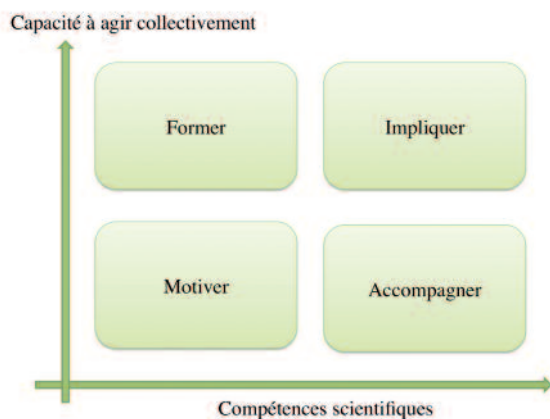
- des actualités hebdomadaires : brèves sur la botanique, publications, événements, offres d'emploi... ;
- des défis : les plus belles images des fruits d'automne, des fleurs de printemps, des plantes des villes... ;
- des projets de science citoyenne : « l'observatoire des saisons » pour le suivi des changements climatiques, Vigie-Flore pour le suivi de la biodiversité, les « Sauvages de ma rue » pour l'identification des plantes en milieu urbain.

Initialement réservé aux professionnels avec la publication de l'index synonymique de toutes les plantes de France, Tela Botanica a vu son audience s'élargir rapidement à un public amateur avide de connaissance sur la flore sauvage. Plus de 18 000 inscrits répartis dans 85 pays participent au réseau. Les milliers de pages de son site Internet rendent accessibles toutes les informations produites par les membres du réseau eux-mêmes qui sont tour à tour de simples visiteurs ou bien de véritables contributeurs.

Tela Botanica dispose d'un conseil scientifique qui valide les choix, fait des propositions, et d'une équipe d'une quinzaine de salariés (botanistes, informaticiens, animateurs) qui quotidiennement intègrent des données, développent des outils collaboratifs, répondent aux questions, publient des actualités... C'est aussi une direction qui négocie des contrats avec des associations, des institutions, et des partenaires au niveau international pour que l'ensemble du système fonctionne sur le plan économique.

La collecte et la restitution des contributions volontaires apportées par les membres du réseau nécessitent une organisation en projets qui soit souple, mais rigoureuse, pour attirer des bénévoles et assurer la qualité des données. Ces projets sont conduits en partenariat avec des organismes de recherche comme le Muséum national d'Histoire naturelle ou le CNRS, des institutions comme les Conservatoires botaniques ou des partenaires privés de référence comme l'Institut Klorane.

Ce rapprochement entre scientifiques et citoyens autour de mêmes objectifs a trouvé son expression consacrée : celle de « sciences citoyennes ». C'est ainsi que depuis quelques années de vastes programmes auxquels participe Tela Botanica sont mis en chantier à l'échelle nationale et internationale pour assurer le suivi des changements climatiques ou bien de l'évolution, malheureusement souvent régressive, de la biodiversité.



Modes d'intervention en fonction des compétences

Au niveau pratique il importe d'envisager des interventions ciblées qui soient adaptées à ces différents niveaux de compétences. De façon un peu simplifiée, nous pouvons distinguer quatre grandes catégories de publics et définir pour chacune d'elles le mode privilégié d'intervention recommandé :

- *Le grand public* : nous entendons par là l'ensemble des personnes qui n'ont pas de compétences particulières *a priori* pour le sujet d'étude et qui n'ont pas ou peu d'expérience de la coopération. L'intervention en direction de ce public sera essentiellement de l'ordre de la motivation, avec une communication la plus large possible afin d'attirer son attention sur l'intérêt du programme, le sensibiliser au sujet d'étude, l'inviter à y contribuer dans le cadre de projets simples et à s'intéresser aux résultats (suivi des changements climatiques, de la biodiversité...) afin qu'il progresse dans son implication ;

- *Les networkers* : formés aux pratiques collaboratives, mais peu compétents dans le domaine d'étude, ce public, généralement jeune, déjà inscrit dans le cadre de réseaux existants, est aguerri à l'utilisation de l'informatique communicante. Plus facile à mobiliser, il faudra cependant le convaincre de l'intérêt du programme et lui assurer le minimum de formation pour qu'il acquiert le niveau de compétence suffisant pour comprendre les enjeux et participer efficacement (didacticiels, rencontre sur le terrain...) ;

- *Les scientifiques* : entendons par là des personnes (amateurs ou professionnels) pour qui le programme ne pose pas de difficulté sur le plan de la réalisation ou de la compréhension des enjeux. Ce public est rare, souvent déjà très sollicité, et pas toujours enclin à la coopération (manque de temps, données « propriétaires »...). À son encontre il faudra développer un accompagnement pour lui faire découvrir les outils

qui facilitent la coopération et lui montrer, dans l'intérêt collectif, qu'il a à apporter sa contribution et faire profiter le réseau de ses compétences ;

- *Les experts collaboratifs* : ils comprennent les enjeux des programmes participatifs et savent collaborer. Également peu nombreux, il convient de maintenir leur niveau de motivation (intérêt pour le programme et ses objectifs) et de fidéliser leur participation en les impliquant plus directement : responsabilités, participation à l'animation... et en mettant en valeur leurs contributions, leur savoir-faire et leurs compétences acquises.

Comment favoriser la participation ?

Au-delà des interventions adaptées à chacune de ces catégories que nous venons d'évoquer, le rôle d'animation d'un programme de science citoyenne sera principalement d'accompagner le public dans sa progression afin qu'il soit : plus nombreux à participer, plus compétent pour agir et plus fidèle dans sa collaboration au cours du temps. Les solutions à apporter à ces questions sont complexes car elles dépendent de plusieurs facteurs.

Le nombre de contributeurs potentiellement concernés. Il est lié au contexte de la mise en œuvre et à l'objet du programme. Le nombre de participants sera d'autant plus important que le milieu d'investigation est



Apprendre à dessiner c'est aussi apprendre à observer.
© Tela Botanica/cc-by-sa

étendu géographiquement et le nombre d'observateurs thématiquement concernés élevé.

La complexité du sujet étudié et du protocole mis en œuvre. Un protocole complexe ou faisant appel à des compétences rares (experts) sera limité dans ses possibilités de recrutement. Il nécessitera un effort de mobilisation important pour contacter le peu de contributeurs aptes à le mettre en œuvre, ou nécessitera une formation coûteuse à mettre en place.

La capacité mobilisatrice du thème d'étude. La convergence entre l'intérêt collectif du programme tel que voulu par les organisateurs et l'intérêt individuel recherché par les participants est un atout important. Le côté ludique peut émerger de l'interaction entre les participants eux-mêmes qui vont trouver un intérêt à résoudre des problèmes difficiles (détermination de plantes, d'insectes, recherche de données rares...) Ainsi une difficulté peut-elle être dépassée pour devenir un facteur de mobilisation.

L'insertion du programme dans le cadre d'un réseau existant. Si le programme s'adresse à un public déjà organisé en réseau ou en communauté qui dispose de ses propres canaux de communication, la mobilisation en sera facilitée. Ainsi, une stratégie à long terme en matière de science citoyenne consiste-t-elle à organiser ces réseaux et à renforcer leur capacité de mobilisation sur des sujets diversifiés. C'est la stratégie adoptée par exemple par le réseau Tela Botanica pour les programmes portant sur la flore.

La nature et la qualité de l'animation. Il importe que soit mise en place une stratégie d'animation du programme qui soit différenciée selon les différents publics ciblés. L'énergie à mettre en œuvre pour que le programme réussisse dépend des facteurs précédents. Si ceux-ci sont favorables, la dynamique sera bonne, sinon le taux de réussite sera limité malgré un effort d'animation important. Le coût de l'animation peut être réduit en s'appuyant sur des réseaux existants, nationaux ou bien locaux (associations, clubs, collectifs). L'activation de ces communautés permet aussi de renforcer leur identité et d'accroître leur capacité d'intervention pour les projets à venir.

En conclusion

L'usage des nouveaux moyens de communication par Internet et le développement du Web collaboratif sont de fabuleux atouts pour le développement des programmes de science participative dans le domaine de l'environnement : inventaire de la biodiversité, suivi des changements climatiques, formation à l'observation de la nature en ville ou à la campagne.

Mais ces nouveaux médias ne sont pas à eux seuls suffisants pour assurer la participation d'un large public à un programme collaboratif. Il faut que celui-ci dispose de suffisamment d'atouts mobilisateurs pour qu'il puisse démarrer dans de bonnes conditions et perdurer dans le temps.

L'une des réponses est certainement de structurer le territoire dans le cadre de réseaux et de communautés actives, qui au-delà des programmes pris isolément, permettent de préparer le public à s'impliquer dans les nombreuses opportunités qui lui sont proposées. Il importe enfin de mettre l'accent sur la formation des animateurs pour qu'ils soient à même de favoriser la coopération et le partage dont nos sociétés ont besoin, bien au-delà même de la problématique des sciences citoyennes elles-mêmes...

La multitude des programmes proposés au public pose de nouvelles questions, soulève de nouveaux enjeux, notamment en terme collectif : comment éviter qu'un excès de projets sature un public trop peu nombreux ? Comment mutualiser les données pour qu'elles bénéficient à plusieurs projets ? Comment capitaliser les efforts de développement et les savoir-faire acquis ? Comment organiser et accompagner globalement l'ensemble de tous ces programmes ? Comment développer dans le public une culture de la collaboration citoyenne ? Comment assurer le financement des animateurs qui rendent ces programmes efficaces ? Autant de questions auxquelles la nécessaire analyse des pratiques devrait permettre d'esquisser des réponses.


Bibliographie

Aguiton, C. et Cardon, D. The Strength of Weak Cooperation : An attempt to Understand the Meaning of Web 2.0, *Communications et Stratégies*, n°65, 2007, pp. 51-65. www.internetactu.net/2008/02/08/10-proprietes-de-la-force-des-cooperations-faible/

Bœuf, G., Allain, Y.-M. et Bouvier, M. *L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité*. Rapport remis à la ministre de l'Écologie, janvier 2012.

Cornu, J.-M. *La coopération, nouvelles approches*, 2004. <http://cornu.via-bloga.com/texts/cooperation>

Haas, P. Introduction : epistemic communities and international policy coordination, *International Organization*, n°46 (1), 1992, pp. 1-35.



IFRÉE *Sciences participatives et biodiversité, implication du public, portée éducative et pratiques pédagogiques*. Les livrets de l'IFRÉE (Institut de formation et de recherche en éducation à l'environnement), n°2, décembre 2010.

Mathieu, D. Observer la nature, une problématique « science citoyenne » ? *Forêt méditerranéenne*, tome XXXII, n°2, juin 2011, pp. 115-118.

Mathieu, D., Mouysset, E., Picard, M. et Roche, V. *Sciences participatives : dynamique des réseaux d'observateurs*. Actes du colloque Biodiversité tous acteurs ! 27 mars 2012, Conseil général de l'Hérault.

Millerand, F., Heaton, L. et Proulx, S. *Émergence d'une communauté épistémique : création et partage du savoir botanique en réseau*. Presses universitaires de Namur, 2011.

Tela Botanica *Observons la nature, des réseaux et des sciences pour préserver la biodiversité*. Tela Botanica, octobre 2009. www.tela-botanica.org/wiki/colloquescb/documents/livret_vf.pdf