

MONITORING ENVIRONNEMENTAL PARTICIPATIF

Quelle réalité ? Quels enjeux ? Quel positionnement de la puissance publique ?

Geoffroy BING

Aurélien BOUTAUD

Quentin ZARAGORI

Août 2014

TABLE DES MATIERES

Contexte et objectif _____	4
Methodologie _____	6
1. Le MEP de type science collaborative : une catégorie éloignée de l'action publique locale _____	9
2. Le MEP de type science citoyenne : entre science et sensibilisation _____	10
Principe général et type de dispositif _____	10
Objectifs : science ou sensibilisation ? _____	11
Animation et pilotage : un binôme récurrent laboratoire + association _____	11
Quels positionnements possibles pour les acteurs publics locaux ? _____	12
3. Le MEP de type « environmentalistes actifs » : observer pour agir ! _____	15
Principe général et type de dispositif _____	15
Objectifs : observer pour agir _____	16
Animation et pilotage : collectifs actifs _____	16
Quels positionnements possibles pour les acteurs publics locaux ? _____	17
4. Le MEP de type « citoyens capteurs » : faire exister pour agir ! _____	20
Principes généraux et type de dispositif _____	20
Objectifs _____	22
Animation et pilotage _____	24
Quels positionnements possibles pour les acteurs publics locaux ? _____	26

ANNEXE 1 : LES FICHES - CAS	29
Naturalistes en Lutte	29
Invasive Plant Atlas	34
L'observatoire des papillons de jardin	39
Urban Tree Survey	45
Citoyens Capteurs	50
La Montre Verte	54
NoiseTube	60
Smart Citizen	69
ANNEXE 2 : RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES	76

Le Monitoring Environnemental Participatif désigne une grande variété de démarches qui ont pour particularité commune de faire intervenir des groupes de citoyens plus ou moins organisés et éclairés dans un processus collectif d'observation et de surveillance (monitoring) de l'environnement.

Cette dynamique se confond pour une part avec celle des sciences citoyennes qui existent de longue date et qui consistent à associer des citoyens à une action répétée d'observation et de collecte de données scientifiques pour enrichir une base de données et/ou conforter des résultats scientifiques.

Pour une autre partie d'entre elles, ces démarches se trouvent stimulées par les technologies numériques et cherchent, en dehors d'un programme de recherche scientifique, à faire des citoyens des capteurs de leur environnement (en particulier dans le champ des pollutions de l'eau, de l'air et sonore) et à se poser en complément des organismes officiels de mesure.

Force est de constater que ces initiatives portent en elles des facteurs de rupture dans la façon de conduire des projets scientifiques d'une part et dans la capacité des citoyens à s'emparer des questions environnementales soit pour changer leurs propres comportements, soit pour interpeller les pouvoirs publics.

Cependant, ces promesses ne doivent pas faire sous-estimer les facteurs de blocages, pour certains encore importants, qui confinent ces démarches à un stade encore souvent embryonnaire. Parmi ces blocages, figurent les difficultés à passer à l'échelle en atteignant vraiment le grand public, à produire des capteurs fiables et des protocoles de mesure robustes pour garantir la qualité des résultats, à entretenir, sur la durée, un réseau dense d'utilisateurs sur un territoire donné.

Pour l'heure, les collectivités locales ne sont pas ou très peu parties prenantes du Monitoring Environnemental Participatif. Certaines peuvent les considérer comme des démarches dont l'encadrement et l'initiative reviennent aux laboratoires de recherche (sciences citoyennes). Pour d'autres, elles ne peuvent prétendre sérieusement à éclairer la décision publique, faute de données fiables.

Il reste que ces démarches ne peuvent être balayées d'un revers de main par les acteurs publics car elles participent d'une vision positive et émancipatrice de la Ville Intelligente, qui place l'individu comme sujet et non comme objet en le rendant acteur des changements à opérer pour préserver la biodiversité et la qualité de l'environnement.

Aussi, la collectivité a tout intérêt à se poser en acteur bienveillant et facilitateur vis-à-vis de ce type de démarches car elles participent tout au moins à la sensibilisation du citoyen aux enjeux environnementaux, et dans certains cas elles peuvent constituer un substrat démocratique de nature à orienter les choix politiques.

CONTEXTE ET OBJECTIF

L'observation citoyenne de l'environnement : une histoire ancienne...

L'observation citoyenne de l'environnement est une pratique très ancienne. Comme le notent par exemple Gilles Bœuf et ses collègues, « *la participation du public ou du moins de certains publics à la prospection, à la récolte de données, d'échantillons, à la connaissance... n'est pas d'hier et remonte en Europe, au moins pour la botanique, au 16^{ème} siècle.*¹ » A cette époque, dès la prise de possession de nouvelles terres, les missionnaires et autres colons sont alors mobilisés afin de décrire et observer l'environnement naturel qu'ils découvrent. Dans le même esprit, au 17^{ème} siècle, une ordonnance de Louis XV exige de la part des capitaines des navires français qu'ils collectent des graines partout où ils débarquent, afin de les rapporter en France. Au 19^{ème} siècle, la pratique va se perpétuer et s'organiser plus finement ; le Muséum National d'Histoire Naturelle va ainsi éditer à cette époque plusieurs guides à l'intention des administrateurs des colonies françaises afin de les aider à recueillir, conserver et envoyer au mieux les « *objets d'histoire naturelle* » qu'ils découvrent sur leurs territoires. Mais cette pratique qui consiste à s'appuyer sur un public de profanes pour collecter des données naturelles va progressivement s'effacer au cours du 20^{ème} siècle, avec la spécialisation de la science. Considérée comme peu novatrice, l'observation de la nature va alors lentement péricliter dans le milieu universitaire, tout juste maintenue à flot par un réseau de plus en plus dense d'associations de protection de la nature.

Les *citizen sciences* : la fin du 20^{ème} siècle et la renaissance de l'observation citoyenne de la nature

C'est donc à partir des réseaux associatifs que la pratique d'observation de la nature va maintenir sa dynamique dans la seconde moitié du 20^{ème} siècle, avant de renaître de ses cendres avec le développement des sciences citoyennes et l'émergence d'Internet. Dès les années 1970, les *citizen sciences* vont d'abord connaître un regain d'intérêt dans les pays anglo-saxons, au sein desquels une culture naturaliste s'est largement maintenue parmi la population. En Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, les muséums d'histoire naturelle et les puissantes associations de protection des oiseaux ont ainsi développé à cette époque des programmes d'observation des oiseaux qui ont rapidement montré leur efficacité et leur pertinence, fournissant des informations précieuses sur l'évolution des populations. La France va suivre le mouvement à partir de la fin des années 1980, avec la création du programme STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs), sous l'égide du Muséum National d'Histoire Naturelle et de la Ligue de Protection des Oiseaux. D'autres programmes d'observation citoyenne vont rapidement suivre dans le courant des années 1990, impliquant majoritairement des naturalistes passionnés, professionnels et amateurs. Mais c'est seulement à partir des années 2000 que le mouvement va considérablement s'accélérer et, surtout, s'ouvrir à un public beaucoup plus large avec l'apparition d'Internet. Les technologies de l'information et de la communication vont en effet permettre de faciliter les échanges entre le monde scientifique et les citoyens, renouvelant l'intérêt du grand public pour ces pratiques d'observation citoyenne de la nature. En France, le milieu

¹ Bœuf G., Allain Y-M., Bouvier M., 2012. *L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité*. Rapport remis à la Ministre de l'écologie, janvier 2012, Paris

des années 2000 voit ainsi la création de l'Observatoire des papillons des jardins, qui va marquer le début d'une véritable vague de programmes d'observation de la biodiversité faisant intervenir des collectifs de citoyens – programmes dont on estime aujourd'hui le nombre à plus de 200 en France.

De la biodiversité au cadre de vie : les années 2010 et l'émergence de « citoyens capteurs »

Cantonnée jusqu'au milieu des années 2000 à la biodiversité, l'observation citoyenne de l'environnement se tourne aujourd'hui vers de nouvelles préoccupations. La qualité du cadre de vie, les nuisances sonores, la pollution atmosphérique, les nuisances olfactives ou encore la qualité de l'eau deviennent des préoccupations majeures dont les citoyens s'emparent peu à peu à travers de nouveaux outils. Là encore, le développement technologique joue un rôle important dans ces mutations : l'usage généralisé des smartphones et la capacité à produire des capteurs de pollution à (relativement) faible coût laissent entrevoir de nouveaux horizons en matière d'observation citoyenne de l'environnement. La perspective d'un réseau de « citoyens capteurs » interconnectés et produisant en continu une multitude de données environnementales se dessine peu à peu. Et même si les protocoles d'observation ou la qualité des capteurs sont aujourd'hui encore souvent sujets à caution, la multiplication des initiatives témoigne d'une réelle dynamique qui interroge les dispositifs traditionnels et centralisés de monitoring environnemental.

Et demain : quelle place pour les acteurs publics locaux ?

Au final, cette multiplication spectaculaire des expériences de monitoring environnemental participatif questionne aujourd'hui les acteurs publics, notamment au niveau local. Cette profusion relève-t-elle simplement d'un phénomène de mode ? Ou s'agit-il d'une dynamique plus profonde témoignant d'un changement dans le rapport du citoyen à la science et aux techniques ? Plus profondément, quels sont aujourd'hui les moteurs et motivations de ces initiatives ? Et comment les collectivités peuvent-elles se positionner par rapport à cette tendance ? Faut-il (et comment) accompagner ces démarches afin qu'elles enrichissent les politiques publiques ? Est-il possible d'impliquer par ce biais les citoyens dans la gestion des biens communs ?

L'objectif de ce rapport ne consiste évidemment pas à dresser un état des lieux exhaustif des démarches de Monitoring environnemental participatif – que nous désignerons par l'acronyme MEP dans la suite de la synthèse. Il s'agit plus modestement de réaliser une analyse ciblée de quelques expérimentations afin de tenter de comprendre les tenants et les aboutissants de ces projets, et la manière dont ils interrogent aujourd'hui les pratiques d'un acteur public comme le Grand Lyon.

METHODOLOGIE

Le travail a consisté en l'analyse documentaire et par voie d'entretiens d'une dizaine de dispositifs de type MEP pour en comprendre les objectifs, le fonctionnement et les résultats. Nous ne disposons cependant pas, pour certains cas, de tous les éléments d'information nous permettant d'apprécier les cas dans toutes ces dimensions (faute de ressources documentaires suffisantes et d'obtention d'un entretien avec les parties concernées).

Voici la liste des cas étudiés de manière approfondie (et dont les fiches figurent en annexe de ce document) :

- Naturalistes en Lutte
- Invasive Plant Atlas
- Observatoire des papillons de jardins
- Urban Tree Survey
- Citoyens capteurs
- La Montre verte
- Noise Tube
- Smart Citizen

C'est sur la base de ces études de cas, complétées par une analyse bibliographique d'exemples complémentaires, que nous avons rédigé cette synthèse.

VOUS AVEZ DIT MONITORING ENVIRONNEMENTAL PARTICIPATIF ?

La notion de Monitoring environnemental participatif (MEP) n'est pas à proprement parler un terme consacré dans la littérature. Nous avons choisi cette expression afin de regrouper un ensemble assez hétéroclite de projets qui ont pour particularité commune de faire intervenir des groupes de citoyens plus ou moins organisés dans un processus collectif d'observation et de surveillance (monitoring) de l'environnement.

Plusieurs caractéristiques distinguent ces expériences, notamment :

- **le type d'environnement observé** : certains projets de MEP sont concentrés sur l'observation de la biodiversité (animaux, végétaux, écosystèmes), tandis que d'autres s'intéressent à la qualité du cadre de vie (qualité de l'air, nuisances olfactives ou sonores, etc.) ;
- **le type de public mobilisé** : certains projets cherchent à mobiliser un public averti, par exemple constitué d'experts, tandis que d'autres cherchent au contraire à toucher le grand public et les profanes (le citoyen ordinaire) ;
- **l'objectif de l'observation** : certains programmes de MEP visent à produire de la connaissance scientifique, et s'inscrivent donc dans une démarche d'observation tournée vers la recherche, alors que d'autres sont clairement orientés vers l'action et l'aide à la décision (voire parfois la contestation de l'action publique) ;
- **l'animation du dispositif** : certains projets sont pilotés et animés par un ou plusieurs organismes disposant d'une certaine légitimité publique (laboratoires de recherche, ONG, etc.) dans une logique descendante (« top down » : c'est à dire que le citoyen est mobilisé pour fournir de l'information à un organisme collecteur « officiel »), tandis que d'autres sont portés par des communautés issues de la société civile dans une logique remontante d'« empowerment » (« bottom up » : c'est à dire qu'aucun organisme officiel ne pilote la démarche et ne collecte ou traite les données : celles-ci sont produites de manière déconcentrée dans une logique de libre accès).

Nous verrons que d'autres éléments distinguent ces expériences, comme par exemple le type d'outils de mesure mobilisé (on s'appuie parfois plutôt sur des capteurs et parfois plutôt sur les connaissances ou compétences des participants), ou encore l'échelle géographique du projet (locale, nationale ou internationale). Mais les quatre caractéristiques citées ci-dessus nous permettent déjà d'établir une typologie un peu plus fine des MEP.

En croisant en particulier le type de public mobilisé et l'objectif du monitoring, on obtient quatre catégories de MEP relativement homogènes :

- les MEP de type science collaborative (public averti, objectif scientifique) ;
- les MEP de type science citoyenne (grand public, objectif hybride : science et sensibilisation/éducation) ;
- les MEP de type « environnementalistes actifs » (public averti, objectifs politiques) ;
- les MEP de type « citoyens capteurs » (grand public, objectifs tournés vers l'action citoyenne).

Typologie des expériences de monitoring environnemental participatif



Légende :

[Biodiversité](#) / [Cadre de vie](#)

☹ : « Top down » (le projet est initié et piloté par un acteur public : labo, collectivité, etc.)

☹ : « Bottom up » (le projet est initié par une communauté, sans contrôle des acteurs publics)

Surlignés : les cas faisant l'objet d'une fiche descriptive dans ce dossier.

Nous proposons de détailler dans la suite ce qui caractérise chacune de ces démarches de monitoring environnemental participatif.

1. Le MEP de type science collaborative : une catégorie éloignée de l'action publique locale

Les projets de science collaborative ont comme finalité principale la connaissance scientifique. Ils mobilisent des chercheurs ou, tout au moins, un public très averti capable de mener à bien un protocole de recueil de données rigoureux et précisément établi. Ces projets sont généralement pilotés par un ou plusieurs laboratoires de recherche, souvent à l'échelle nationale, et en partenariat parfois avec des associations ou des relais locaux.

Dans le domaine de l'environnement, les programmes de science collaborative se sont essentiellement développés autour de la thématique de la biodiversité. Les pays anglo-saxons ont souvent été pionniers dans le domaine. En Grande-Bretagne par exemple, le *Natural History Museum* et l'association naturaliste *Royal Society for the Protection of Birds* animent depuis plusieurs décennies des programmes d'identification et de suivi des oiseaux communs en s'appuyant sur un réseau constitué de plusieurs milliers de naturalistes amateurs et professionnels. En France, cette démarche a inspiré la création en 1989 du Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC), piloté par le *Muséum National d'Histoire Naturelle*. Ce programme inspirera par la suite plusieurs autres démarches mobilisant des experts naturalistes dans d'autres disciplines.

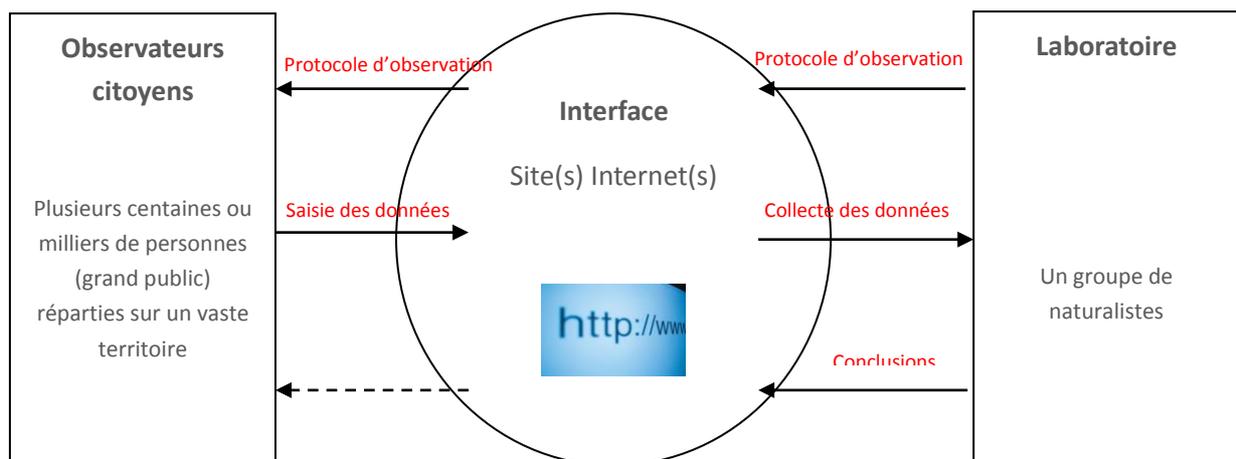
Bien que ces programmes fournissent des données précieuses et de grande qualité, nous ne les avons pas étudiés plus en détail dans cette étude, notamment parce que, du fait de leur envergure (généralement nationale) et de leurs finalités (essentiellement scientifiques), ils concernent peu les acteurs publics locaux.

2. Le MEP de type science citoyenne : entre science et sensibilisation

Les projets de science collaborative initiés dans les années 1980-90 en France ont inspiré des démarches davantage tournées vers le grand public à partir de la seconde moitié des années 2000 – et même plus tôt dans d'autres pays. Même si la terminologie fait encore débat², on peut alors davantage parler de science citoyenne, puisque l'idée consiste ici à impliquer un public beaucoup plus large dans un protocole de recherche. Parmi les cas que nous avons plus précisément étudié pour élaborer cette synthèse, deux appartiennent clairement à cette catégorie : l'Observatoire des papillons des jardins et le programme Urban Tree Survey (Cf. fiches descriptives situées en annexe)

PRINCIPE GENERAL ET TYPE DE DISPOSITIF

Le principe général consiste à s'appuyer sur un réseau de citoyens volontaires pour mener à bien un protocole de collecte de données à visée scientifique. La plupart du temps, un site Internet sert d'interface entre les scientifiques (qui élaborent le protocole de recherche et traitent les données recueillies) et le grand public (chargé de collecter les données). Le plus souvent, les observateurs doivent pouvoir reconnaître, compter et localiser des individus (animaux ou végétaux par exemple), grâce à des supports d'information téléchargés sur Internet. Ils doivent ensuite reporter leurs observations sur un site Internet qui permet la saisie des données. Celles-ci sont alors directement transmises aux chercheurs. Les conclusions de la recherche sont en général publiées sur ce même site, afin d'informer les observateurs citoyens des conclusions du programme.



² A ce propos, on peut lire le rapport de Gilles Bœuf et ses collègues, qui rappelle notamment les différentes appellations utilisées pour désigner les expériences de science participative : Bœuf et coll. *Op. cit.*, qui citent également sur le sujet Giroux, M. 2011. « *La participation citoyenne, un outil pour mieux connaître la biodiversité : portrait nord-américain.* » Présentation aux Troisièmes Rendez-vous de l'Accord Canada-France, Biodôme de Montréal, 22-26 mars 2011.

OBJECTIFS : SCIENCE OU SENSIBILISATION ?

Officiellement, la plupart des démarches de science citoyenne ont pour vocation première la réalisation d'un programme de recherche scientifique. La démarche est généralement pilotée par un laboratoire, qui va chercher à s'appuyer sur un public le plus large possible afin de permettre une collecte de données massive. Dans certains cas, il s'agit aussi d'accéder à des lieux d'observation que les protocoles de recherche classiques ne permettent pas d'atteindre. C'est par exemple un argumentaire avancé par l'Observatoire des papillons de jardins et par le projet *Urban Tree Survey* (cf. fiches descriptives). En permettant l'accès à des jardins qui sont le plus souvent privés, ces programmes permettent de s'intéresser à des écosystèmes souvent mal connus des scientifiques.

Toutefois, l'objectif scientifique est ici clairement doublé d'un objectif en termes de sensibilisation du grand public. Dans la plupart des cas, la participation du public est en effet l'occasion d'acculturer les participants dans l'espoir de générer des changements de comportement. Cette dimension est particulièrement évidente dans le cas de l'*Observatoire des papillons de jardins*, qui a été le premier programme de science citoyenne développé en France au milieu des années 2000. Au-delà du recueil des données (qui sont mises à disposition du Muséum National d'Histoire Naturelle), le projet vise explicitement à inciter les participants à favoriser la biodiversité dans leur jardin, en adoptant des gestes qui lui sont favorables. Ces programmes sont également très souvent utilisés comme support d'éducation à l'environnement et au développement durable, par des associations ou dans le cadre scolaire.

ANIMATION ET PILOTAGE : UN BINOME RECURENT LABORATOIRE + ASSOCIATION

Ce double objectif, à la fois scientifique et éducatif, explique sans doute la présence très récurrente de deux types d'acteurs dans les dispositifs d'animation et de pilotage des MEP de type science citoyenne :

- d'un côté, on trouve généralement un laboratoire de recherche qui va élaborer le protocole de recherche, puis recueillir et traiter les données collectées afin d'en tirer des conclusions. C'est cet organisme qui légitime la dimension scientifique de la démarche ;
- de l'autre côté, une association de naturalistes prend souvent (mais pas toujours) en charge l'animation du protocole et du réseau : il s'agit de faire circuler les informations, de faire vivre le réseau, de trouver de nouveaux participants, de médiatiser la démarche, de dénicher des financements et des partenariats, etc.

On retrouve ce type de partenariat à l'œuvre dans les deux cas étudiés dans le cadre de cette étude : l'Observatoire des papillons des jardins, qui est animé par l'ONG Noé Conservation et piloté sur le plan scientifique par le Muséum National d'Histoire Naturel ; et dans une moindre mesure *Urban Tree Survey* (programme essentiellement piloté et géré par le National Museum of Natural History, avec une implication plus secondaire des ONG). Il est à noter que, dans de très rares cas, la démarche peut être initiée et pilotée par des réseaux de citoyens (on parle alors parfois de « science communautaire », dont un cas assez connu est l'*Atlas des odonates* du Québec). Mais la plupart du temps, le programme est piloté par un organisme officiel de recherche, dans une logique plutôt « descendante ».

Quelques facteurs clés de réussite

La bibliographie sur le sujet³ et les interviews réalisées auprès de Noé Conservation et du National Museum of Natural History nous permettent d'identifier quelques facteurs clés de réussite de ces démarches. En premier lieu, il faut évidemment parvenir à mobiliser suffisamment de citoyens pour que le programme puisse fonctionner correctement – et que les données collectées soient suffisamment nombreuses pour être pertinentes. Toute la difficulté consiste alors à produire un protocole adapté qui soit 1) suffisamment rigoureux pour pouvoir faire sens sur le plan scientifique, et 2) pas trop complexe (et idéalement suffisamment ludique) pour permettre une large adhésion du public. Une fois cet équilibre trouvé, plusieurs éléments peuvent expliquer qu'un programme de science citoyenne fonctionne mieux qu'un autre, par exemple :

- **le caractère emblématique** ou ludique de l'objet observé (les papillons mobilisent davantage que les escargots, qui mobilisent davantage que les limaces, etc.) ;
- **la qualité de l'animation**, ce qui suppose qu'un minimum de moyens humains soient mis à disposition (et pérennisés, sans quoi le programme peut rapidement s'épuiser et disparaître). Ce point soulève la question des modes de financement de cette animation ;
- **la popularité et la médiatisation** : pour parvenir à mobiliser puis à entretenir un pool suffisamment important d'observateurs, il faut parvenir à régulièrement recruter de nouveaux observateurs, du fait d'un *turn over* plus important que dans les sciences collaboratives. La médiatisation est un vecteur de recrutement.
- **la qualité et la simplicité d'utilisation des interfaces** – notamment les supports d'information et le site de saisie des données ;
- **la qualité et la régularité des retours d'information** faits aux observateurs : le sentiment d'appartenance à une communauté et le sentiment d'œuvrer à un projet scientifique sont des éléments importants de mobilisation, qu'il faut entretenir en informant régulièrement les observateurs de la façon dont sont utilisées les données qu'ils produisent.

QUELS POSITIONNEMENTS POSSIBLES POUR LES ACTEURS PUBLICS LOCAUX ?

Les programmes de science citoyenne ne sont pas potentiellement porteurs de conflit, en ce sens qu'ils sont généralement conçus dans une logique « descendante » (portés par des institutions) et tournés davantage vers l'observation que vers l'action ou la revendication. Ces programmes peuvent toutefois intéresser l'action publique locale du fait de leur dimension éducative. C'est donc davantage dans cette perspective d'éducation à l'environnement et au développement durable que les collectivités locales se mobilisent généralement.

Trois types de démarches proactives peuvent à notre avis être envisagés (dans l'ordre croissant d'implication de la collectivité) :

- 1) **Le soutien aux démarches de science citoyenne.** La collectivité se contente de relayer l'information sur son territoire. Il s'agit essentiellement de communiquer auprès des habitants (par le biais des supports de communication classiques, en relayant l'information auprès des associations ou encore des écoles, lors de réunions publiques, etc.). Le but est de

³ En particulier, en langue française : Bauer A., 2010. *Sciences participatives et biodiversité*, Les livrets de l'IFREE, n°2.

URL : http://ifree.asso.fr/UserFiles/Livret_ifree_n2_Sc-participatives_Coul.pdf

sensibiliser les habitants à cette question et de les inciter à participer à un programme existant. L'implication est modeste pour la collectivité, mais les résultats très incertains.

⇒ **Exemple** : Dans le cadre de son Agenda 21, la Ville de Courbevoie s'est appuyée sur l'Observatoire des papillons des jardins pour développer des actions de sensibilisation des habitants à la biodiversité. Un jardin public de papillons a été aménagé, des conférences et des animations de différentes sortes ont été organisées sur la thématique de la biodiversité des jardins, permettant ainsi la sensibilisation du public et la promotion de l'Observatoire des papillons des jardins. Il est toutefois difficile d'évaluer les effets de ces programmes en termes de sensibilisation du public. Par ailleurs, très peu d'habitants se sont inscrits à l'Observatoire suite à cette opération, ce qui tendrait à démontrer que la promotion de démarches nationales à l'échelle locale n'a que peu d'effets en matière de recrutement des observateurs. .

- 2) **Les sciences citoyennes comme support d'éducation à l'environnement et au développement durable.** La collectivité s'engage ici à favoriser l'utilisation des programmes de science citoyenne pour animer des programmes d'éducation à l'environnement. Les programmes de science citoyenne les plus populaires sont régulièrement utilisés par les acteurs associatifs ou les écoles, ce qui permet une sensibilisation à la question de la biodiversité. La collectivité peut par exemple accompagner cette démarche par le biais de conventionnement avec les associations qui animent les démarches d'éducation à l'environnement et au développement durable sur son territoire – par exemple dans les écoles primaires.

⇒ **Exemple** : La Région Île-de-France soutient, en partenariat avec le MNHN, l'Académie de Paris, le CRDP et Natureparif un programme visant à faire entrer les sciences citoyennes dans les écoles : Vigie Nature Ecole. Les enseignants participant reçoivent des documents de présentation du protocole scientifique, des fiches informatives et des fiches de relevés qui permettent ensuite aux élèves de participer au programme scientifique. Par rapport à des méthodes pédagogiques plus classiques, les enseignants semblent noter un investissement plus important de la part des enfants. Par ailleurs, la participation de nombreuses écoles permet de relever une quantité de données plus importante, ce qui a également un intérêt d'un point de vue scientifique.

- 3) **La collectivité locale initiatrice d'un programme local de science citoyenne.** La collectivité initie un programme de science citoyenne sur son propre territoire. Si l'expérience a déjà été menée à plusieurs reprises auprès de publics avertis (par exemple les observatoires locaux de la biodiversité des CPIE, ou encore la démarche d'observatoire de la flore patrimoniale du Parc naturel du Pilat) les démarches auprès du grand public semblent plus difficiles, sans doute parce qu'il est compliqué de mener un véritable projet de recherche citoyenne à l'échelle locale (territoire restreint, difficulté à mobiliser suffisamment de personnes pour obtenir un nombre satisfaisant d'observations). Un cas intéressant, piloté non pas par une collectivité mais par une fondation, est à signaler en Grande-Bretagne, à Londres : le projet *Ulmus Londinium*, qui vise notamment à identifier et cartographier les rares ormes londoniens ayant résisté à une violente attaque parasitaire au début des années 1970.

⇒ **Exemple** : Le Conseil Général de Seine-Saint-Denis a créé un observatoire de la biodiversité urbaine, dont une des actions consiste en la mise en place d'une démarche de science citoyenne intitulée Observ'acteur. Après inscription sur Internet, l'observateur reçoit un kit (fiches de reconnaissance des animaux, protocole de collecte des données) puis il est invité à signaler ses observations par courriel. Pour l'instant, aucune information publique n'est fournie sur le nombre de participants ni sur l'utilisation des données recueillies.

📍 Zoom sur... les sciences citoyennes « biodiversité » au Grand Lyon

Du fait sans doute de son caractère urbain, le Grand Lyon compte peu de démarches de sciences citoyennes en matière de biodiversité sur son territoire. Plus étonnant, parmi la quarantaine d'observatoires locaux de la biodiversité initiés en France par les **Centres Permanent d'Initiation à l'Environnement**, aucun n'est situé en région Rhône-Alpes – le plus proche de l'agglomération lyonnaise étant l'Observatoire des amphibiens du Massif Central. Plus près de l'agglomération lyonnaise, à cheval entre les départements du Rhône et de la Loire, le **Parc Naturel Régional du Pilat** mène des actions dans ce domaine des sciences participatives, avec par exemple la création d'un *observatoire de la flore patrimoniale* (plutôt de type « science collaborative » puisqu'il mobilise essentiellement des naturalistes éclairés) ou encore le soutien apporté à l'*observatoire des papillons des jardins*, pour lequel le PNR joue le rôle de relais local.

A Lyon, parmi les associations membres de la Maison Rhodanienne de l'environnement, seule la **Ligue de protection des Oiseaux** (LPO) semble avoir une activité réellement développée dans le domaine des sciences participatives. Historiquement, les programmes dans lesquels sont engagés la LPO relèvent plus de la science collaborative que de la science citoyenne : avec le Muséum National d'Histoire Naturelle, la LPO est en effet un animateur historique des programmes nationaux de suivi temporel des oiseaux (STOC, SHOC, etc.), qui ont pour particularité de mobiliser des naturalistes chevronnés. Mais depuis la fin des années 2000, la LPO a également développé des programmes de sciences citoyennes tournés vers un public beaucoup plus large, notamment avec le programme national sur la petite faune des jardins, plus tard renommé *suivi participatif des oiseaux des jardins*. Ce programme mobilise aujourd'hui plus de 350 observateurs en région Rhône-Alpes. Dès 2008, le programme a été décliné dans une version « scolaire » afin de permettre la participation des enfants des écoles, avec la possibilité de faire intervenir en classe un animateur nature de la section départementale de la LPO.



D'autres expériences de science citoyenne existent probablement sur le territoire, de manière plus ou moins diffuse. Par exemple, le groupe de citoyens « **Lyon 7^{ème} en transition** » rapporte sur son site Internet avoir organisé une journée de sensibilisation à la biodiversité en utilisant les outils pédagogiques du programme de science citoyenne *Sauvages de ma rue*. Au programme de la journée : l'identification des différentes espèces de végétaux qui occupent les interstices urbains, c'est à dire les fissures des murs, routes et autres trottoirs.

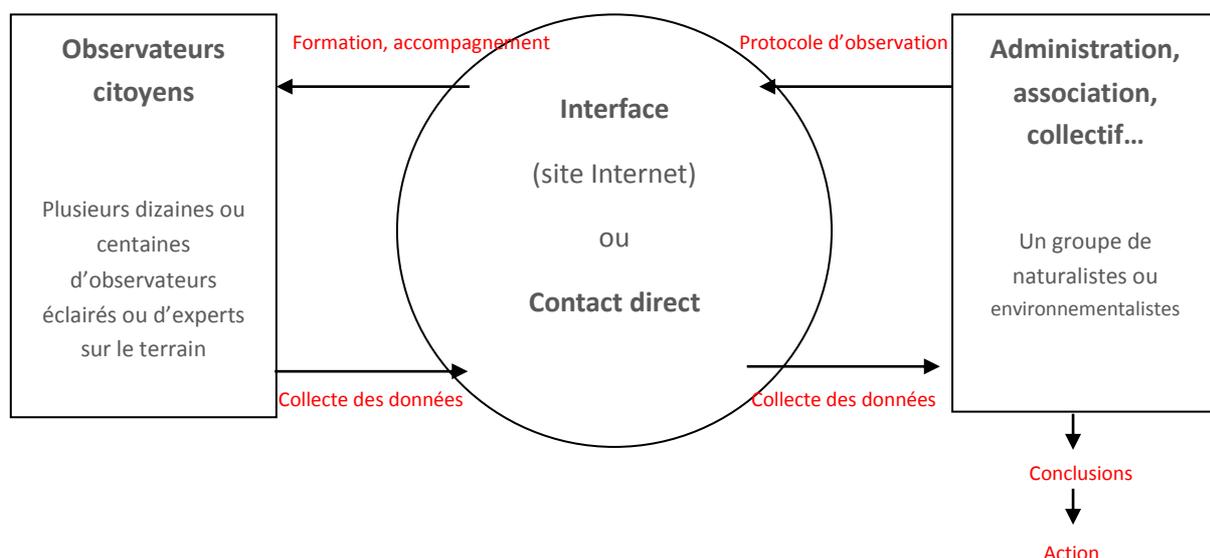
3. Le MEP de type « environnementalistes actifs » : observer pour agir !

Parfois assez proches des programmes de science collaborative ou citoyenne, certains projets de MEP se caractérisent toutefois par une optique plus ouvertement tournée vers l'action. Pour ces projets, l'objectif scientifique n'a de sens qu'à la condition de produire des données qui peuvent être utilisées pour agir (« changer le monde »). Parmi les cas sur lesquels nous nous sommes plus précisément penchés pour élaborer cette synthèse, deux relèvent de cette catégorie : les Naturalistes en lutte et l'*Invasive Plant Atlas of New England* (Cf. fiches descriptives situées en annexe).

PRINCIPE GENERAL ET TYPE DE DISPOSITIF

Le principe général du MEP de type « environnementalistes actifs » consiste à mobiliser un réseau de volontaires plutôt éclairés (et parfois même des experts), qui vont collecter des données et les transmettre à un organisme en vue d'élaborer un programme d'action ou d'intervention. De ce fait, le porteur de projet est rarement un laboratoire de recherche, mais plus souvent un organisme (une administration ou une association, par exemple) qui cherche à gérer un problème sur un territoire donné. Il peut par exemple s'agir de fournir des observations sur les espèces invasives ou allergènes dans le but de déployer un programme de lutte contre leur dispersion (exemple : *Invasive Plant Atlas*) ; ou bien il peut s'agir de réaliser un inventaire naturaliste afin de lutter contre un projet d'aménagement (exemple : *Naturalistes en Lutte*).

Le dispositif mis en place ressemble fortement aux dispositifs utilisés pour les sciences collaboratives ou citoyennes : d'un côté des scientifiques (appartenant à une administration ou une association par exemple) élaborent le protocole de collecte des données, et de l'autre les observateurs collectent ces dernières – il s'agit là encore, en général, de reconnaître, compter et localiser des animaux ou des végétaux. Les volontaires doivent ensuite fournir leurs observations aux scientifiques, soit directement, soit par le biais d'un site Internet qui permet la saisie des données. Ces données sont compilées et débouchent sur une action concrète (plan de lutte, mobilisation, etc.).



OBJECTIFS : OBSERVER POUR AGIR

L'objectif de ces démarches est donc largement tourné vers l'action. Mais cette action peut grandement varier selon les cas. Dans les deux expériences que nous avons étudiées plus en détail (cf. fiches descriptives), les objectifs étaient en effet très différents. D'un côté, le but de l'*Invasive Plant Atlas of New England (IPANE)* était d'identifier et cartographier régulièrement un vaste territoire afin d'évaluer la dispersion des plantes invasives et initier ensuite des plans d'action pour lutter contre cette dispersion. D'un autre côté, l'objectif des *Naturalistes en Lutte* était de réaliser un inventaire de la faune et de la flore d'un site spécifique afin de contester la création d'un aménagement (en l'occurrence l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, près de Nantes).

ANIMATION ET PILOTAGE : COLLECTIFS ACTIFS

Ces objectifs très différents supposent des acteurs également très variés. En l'occurrence, on peut distinguer deux types de porteurs de démarches : soit des organismes officiels porteurs d'une politique publique, soit des collectifs de citoyens organisés afin parfois de contester une politique publique. Autrement dit : soit une approche plutôt « descendante » (*top down*), soit une approche plutôt « ascendante » (*bottom up*).

Le projet *IPANE* est typiquement un exemple de mouvement « descendant » : il est initié et animé par une administration qui, pour mener à bien son projet de lutte contre les plantes invasive, va tenter de mobiliser un réseau de citoyens. L'administration élabore le protocole d'observation et met en place les moyens nécessaires à la mobilisation et à la formation des citoyens – qui pour la plupart sont déjà des naturalistes amateurs.

L'initiative des *Naturalistes en Lutte* est un exemple symptomatique de mouvement « ascendant » : le projet a été lancé à l'initiative d'un petit groupe de naturalistes et de militants opposés au projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes. Le collectif, sans existence juridique, a rapidement permis de regrouper plusieurs dizaines de naturalistes, dont un noyau dur de spécialistes qui ont pu rapidement mettre en place un protocole d'observation, avant de déployer sur le terrain plusieurs dizaines de naturalistes et de citoyens militants pour mener à bien les opérations de recensement.

Quelques facteurs clés de réussite

L'analyse bibliographique et les interviews réalisées auprès des animateurs des *Naturalistes en Lutte* et de l'*Invasive Plant Atlas of New England* suggèrent quelques points importants pour la réussite de ces démarches. Les participants étant plutôt des initiés, la difficulté majeure ne tient pas tant à l'élaboration du protocole qu'à la capacité à susciter une mobilisation et à l'entretenir dans le temps. Parmi les aspects importants, on peut citer par exemple :

- **le caractère mobilisateur de l'action** : c'est sans doute ce qui a fait le succès d'une démarche comme les *Naturalistes en Lutte*, basée sur une mobilisation active et militante contre un projet d'aménagement. La lutte contre les plantes invasives est, de ce point de vue, sans doute moins mobilisatrice ;
- **la qualité et la pérennité du processus d'animation** (et son financement) : la mobilisation autour du projet IPANE a fini par s'essouffler à partir du moment où la personne en charge d'animer la démarche est partie (il s'agissait d'un bénévole, ce qui pose la question du mode de financement de l'animation dans ce genre de projet) ;
- **les « retours sur investissement »** : une question peu explicitée, mais sans doute importante, touche au « retour sur investissement » de la part des bénévoles, c'est à dire l'impression qu'ils ont que leur action débouche sur une action effective. Si leur effort ne se traduit pas par des actions concrètes, il est probable que leur mobilisation s'essouffle assez vite ;
- **la qualité des outils mis à disposition** : dans certains cas, des outils adaptés peuvent faciliter le protocole de collecte et favoriser le maintien de la mobilisation. Le projet IPANE a par exemple essayé de faciliter le travail des bénévoles grâce à des outils de géolocalisation portables, permettant de réaliser une partie du protocole de saisie sur place (cf. fiche descriptive).

QUELS POSITIONNEMENTS POSSIBLES POUR LES ACTEURS PUBLICS LOCAUX ?

Davantage tournées vers l'action, les opérations de MEP de type « environnementalistes actifs » peuvent potentiellement intéresser les acteurs publics locaux. Mais, selon les cas, une collectivité locale peut se trouver soit en position d'actrice (voire d'initiatrice), soit en position de spectatrice – et dans ce dernier cas, la collectivité peut même potentiellement être l'objet d'attaques lorsque les mobilisations citoyennes visent à contester ses décisions.

Dans l'hypothèse d'une démarche proactive favorable à ces initiatives, il nous semble qu'une collectivité peut envisager au moins deux types de démarche :

- 1) **Le MEP « environnementalisme actif » comme vecteur de changement parmi les services de la collectivité.** La collectivité engage directement ses agents dans un programme de type « science collaborative » avec un objectif clairement tourné vers l'action, et en particulier vers le changement de mode de gestion. Ce genre de démarche peut particulièrement concerner les agents en charge de la gestion et de l'entretien des espaces verts. Les agents de la collectivité deviennent alors des observateurs privilégiés de la biodiversité dans le cadre de leurs missions. L'intérêt pour la collectivité est alors de pouvoir, par ce biais, former et sensibiliser les agents, mais aussi et surtout susciter des changements de comportement de leur part afin de favoriser la biodiversité dans les espaces publics dont la collectivité a la charge. A plus long terme, cela peut également permettre d'évaluer l'impact de certaines pratiques de gestion sur la biodiversité.

⇒ **Exemple** : Plante & Cité, Tela Botanica, Natureparif et le Muséum National d'Histoire Naturelle se sont associés en 2013 pour lancer un programme de sciences collaboratives à destination des gestionnaires d'espaces de nature en ville, intitulé Florilèges. Deux volets complémentaires sont proposés : Florilèges-RUES, qui consiste en un observatoire participatif de la flore urbaine des rues et des pratiques de gestion (inspiré du protocole Sauvages de ma rue) ; et Florilèges-PARCS ET JARDINS, qui consiste en « la co-construction d'un protocole d'étude de la flore spontanée pour et par les gestionnaires, dans les espaces verts ». Le programme commence seulement à être mis en œuvre, mais son objectif dépasse clairement la simple sensibilisation des professionnels à la biodiversité et aux modes de gestion alternatifs : il s'agit également d'évaluer les impacts des différents modes de gestion sur le patrimoine végétal.

- 2) **Le MEP « environnementalisme actif » comme outil de veille écologique du territoire.** La collectivité initie ou accompagne une démarche sur son territoire, en s'appuyant sur un réseau de citoyens « éclairés » et portés par des préoccupations environnementales, et dans le cadre d'une politique publique sur laquelle elle a les moyens d'agir. Le rôle de la collectivité peut alors consister à animer ou accompagner la démarche : pilotage, formation des citoyens, puis mise en place d'actions afin de faire évoluer les choses. Il peut par exemple s'agir de créer un réseau de sentinelles afin de surveiller l'état de l'environnement, signaler des nuisances, identifier des espèces invasives ou des plantes allergènes.

⇒ **Exemple** : Depuis 1997, Air Normand (l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air de Haute-Normandie) anime en partenariat avec plusieurs acteurs publics et industriels un « réseau de Nez » constitué d'habitants bénévoles formés par des experts à la reconnaissance des odeurs (72 heures de formation réparties sur plusieurs mois pour chaque « Nez »). L'objectif du réseau est de réussir à mesurer une évolution des odeurs d'origine industrielle, afin d'évaluer l'impact concret des mesures mises en œuvre pour réduire les nuisances. Des « tournées olfactives » sont également réalisées sur différents sites, notamment en ville, afin de dresser un état des lieux du paysage olfactif qui caractérise ces milieux. Loin d'être un simple réseau d'alerte ou d'observation, le collectif d'habitants a donc clairement comme objet de participer à l'évaluation des politiques de réduction des nuisances mises en œuvre en partenariat avec les industriels, en mesurant les évolutions des nuisances sur le moyen terme.



Zoom sur... les MEP de type « environnementalisme actif » au Grand Lyon

Il existe sur le territoire du Grand Lyon quelques expériences de MEP qui se rapprochent à certains égards de cette catégorie « environnementalisme actif ». Ces opérations semblent plutôt tournées vers une forme de veille environnementale. On citera par exemple le programme des *Sentinelles de l'environnement* portée par la **Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature** (FRAPNA). Le principe consiste à proposer aux sympathisants de la FRAPNA de devenir une sentinelle de l'environnement, c'est à dire une personne apte à signaler à l'association toute atteinte à l'environnement qu'elle constate (pollution de l'eau, destruction de zone humide, décharge sauvage, pollution industrielle, destruction d'espèce ou d'espace protégé, etc.). Après avoir pris connaissance des différents types d'atteintes (présentées dans un guide « Prévention des atteintes à l'environnement »), la sentinelle qui constate une irrégularité remplit une « fiche alerte » standardisée qu'elle transmet à la FRAPNA. L'association met ensuite en route un processus d'enquête et, le cas échéant, mène des actions afin d'identifier les responsables et éventuellement les poursuivre.

De leur côté, le **Grand Lyon, Air Rhône-Alpes** et le **SPIRAL** (secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles et des risques dans l'agglomération lyonnaise) ont également initié au début des années 2000 la démarche *RespiraLyon*, un programme de veille environnementale relatif à la qualité de l'air. *RespiraLyon* vise deux types de publics : le grand public de manière occasionnelle (lorsque des habitants constatent des odeurs inhabituelles) et un « réseau de Nez » constitué d'habitants spécialement formés pour détecter et identifier les odeurs. L'exploitation des données est confiée à Air Rhône-Alpes, dans le but de réaliser un état des lieux des nuisances olfactives et de localiser les zones odorantes sur le territoire de l'agglomération. L'information est ensuite transmise aux collectivités, à l'Etat et au grand public ; une incitation est menée auprès des générateurs d'odeur afin de réduire leurs nuisances.



Du côté des programmes de science citoyenne impliquant des agents des services de collectivités, on notera enfin qu'une opération de comptage des bourdons et des papillons a été proposée en 2011 aux agents du **Grand Lyon**, sur la base du volontariat. Après avoir proposé un périmètre d'étude (jardin privé, public, etc.) les volontaires pouvaient identifier et dénombrer les bourdons et les papillons qu'ils observaient, avant de transmettre les informations via Internet. S'il a sans doute permis de sensibiliser certaines agents à la question de la biodiversité ordinaire, le programme n'est toutefois pas à proprement parler assimilable à la catégorie « environnementalisme actif » puisqu'il ne visait pas spécifiquement les agents en charge de la gestion des espaces verts, et aucun programme de suivi et d'évaluation des pratiques professionnelles n'y était rattaché.

4. Le MEP de type « citoyens capteurs » : faire exister pour agir !

On observe depuis quelques temps l'émergence de mesures effectuées directement par des collectifs déployés en mode ouvert et utilisant de nouvelles technologies portables, qui prennent progressivement la forme de réseaux de « capteurs-citoyens ». Cette catégorie de MEP rassemble donc les dispositifs orientés à la fois vers le grand public et vers l'action. Ils s'inscrivent dans une perspective de démocratisation des outils de mesure environnementale et se présentent comme des dispositifs complémentaires des mesures officielles (métrologie alternative) pour alimenter et orienter les politiques publiques. Par ailleurs, ils se situent pour la plupart sur le terrain des « faibles doses », c'est-à-dire des pollutions faiblement perceptibles par l'habitant (pollution de l'air, de l'eau, sonore), qu'il s'agit de mesurer et de comprendre pour mieux les juguler.

Ces dispositifs se définissent avant tout comme des réseaux globaux de capteurs dont la force est la production de données environnementales en masse. Aussi, à l'inverse des MEP de type « sciences citoyennes », « environnementalistes actifs » ou « science collaborative », ce type de MEP n'est jusqu'à présent pas ou très peu régi par un protocole scientifique (qui repose sur la formulation et le test d'hypothèses).

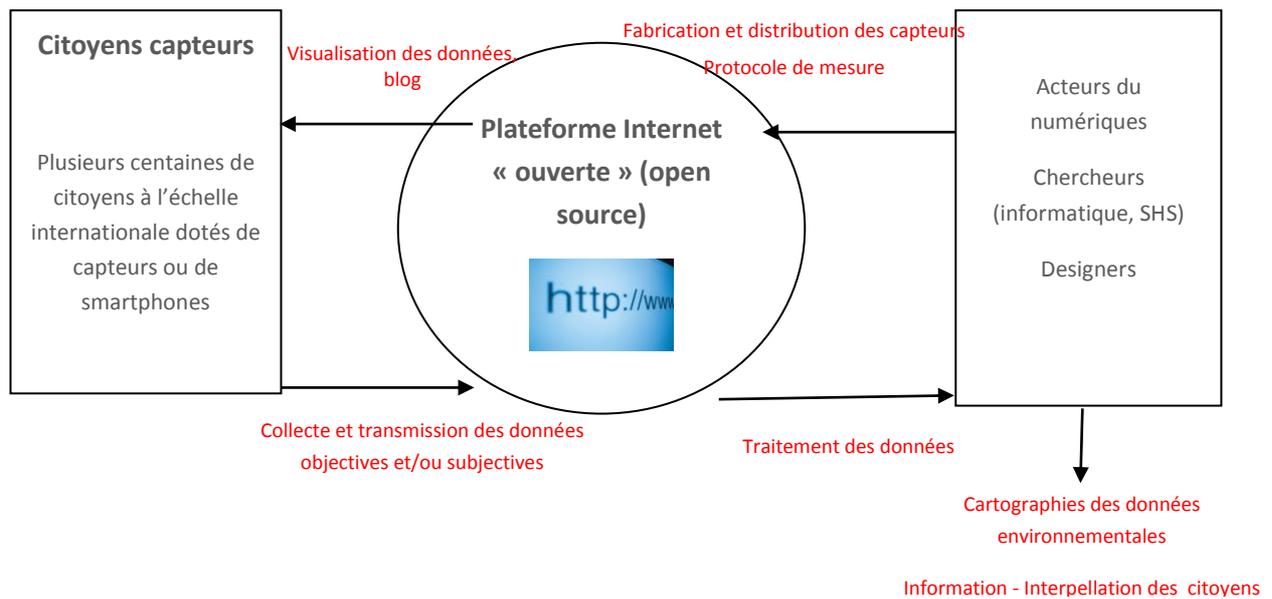
PRINCIPES GENERAUX ET TYPE DE DISPOSITIF

Internet permet aujourd'hui d'orchestrer un très grand nombre d'individus dans des micro-actions de mesure et de collecte d'information qui rendent possible la mesure environnementale participative. Tel est le principe général des MEP de cette catégorie. La complémentarité de ces dispositifs avec ceux des organismes officiels repose sur deux principes-clés :

- La démultiplication du nombre de capteurs/observateurs dans le territoire à l'inverse d'une mesure « moyennisée » reposant sur un nombre limité de capteurs dans le territoire ;
- La production de mesures d'exposition des individus et non d'une zone géographique : les participants mesurent précisément à quels polluants ils sont exposés dans le cadre de leur vie quotidienne.

Ce type de MEP doit aujourd'hui son envol au développement des technologies numériques et articule le plus souvent des capteurs et une plateforme internet qui centralise et cartographie les données.

Les données collectées peuvent être de nature objective (mesures du capteur) et/ou subjective (l'utilisateur peut compléter la mesure par du « social tagging », c'est-à-dire des informations précisant le contexte de la mesure, la sensation éprouvée lors de la mesure au moyen de tags, etc.).



Il est intéressant de noter la diversité des courants de pensée dans lesquels s’inscrivent ces dispositifs pour en comprendre les moteurs et les motivations. A ce titre, trois courants, non exclusifs l’un l’autre, sont le plus souvent affichés dans les cas étudiés :

- La mouvance de l’open data et de l’open hardware : les MEP « citoyens capteurs » sont fondés sur la logique de libre accès aux données produites (plateforme ouverte) pour permettre à quiconque de s’en saisir pour les exploiter. Cette logique d’ouverture touche également le hardware, c’est-à-dire les capteurs, dont la fabrication par la communauté fait partie intégrante de l’effort de compréhension du phénomène étudié. Aussi, une des logiques qui sous-tend ce type d’initiative est de parvenir à fabriquer des capteurs à bas coûts et de qualité en permettant à chaque membre de la communauté d’améliorer la qualité du capteur (logique open source). Dans la plupart des cas, les plateformes elles-mêmes sont ouvertes, laissant la possibilité à un dispositif tiers de s’y intégrer (par exemple, le projet Open-Source Beehives, projet de monitoring participatif sur la surveillance des abeilles, compte utiliser la plateforme de Smart Citizen pour centraliser et piloter les données collectées) ;
- Le courant de l’empowerment appliqué à la « Ville Intelligente » qui défend une vision de cette dernière où le citoyen n’est pas simplement « capté » par les grands acteurs du numérique et des services urbains mais capteur de son environnement (rôle proactif du citoyen, voir encadré page suivante). Dans ce type de dispositif, l’enjeu de citoyenneté est aussi important que l’enjeu environnemental. Les qualitatifs tels que « *Smart Citizen* » (citoyen intelligent), « *Citoyens Capteurs* » ou encore « *EveryAware*⁴ » révèlent la place centrale du citoyens dans ces dispositifs ;

⁴ EveryAware : projet européen de “participatory sensing” fondé sur la collecte de données environnementales objectives et subjectives

- La pensée sur les « biens communs » (Elinor Ostrom, 2010) : ces dispositifs tendent en effet à faire exister les biens communs (air, eau, forêt, etc.) à travers la mesure (mesurer, c'est faire exister) et l'organisation de communautés qui défendent et gèrent ces biens communs.

"Le Labo Citoyen, laboratoire d'innovation et d'expérimentation de plein air, se situe dans la perspective non pas du consommateur capté et moins encore du consommateur instrumentalisé par des « objets intelligents », que celle du citoyen capteur, qui participe à la construction d'une intelligence collective instrumentée par ces objets sensibles et communicants. Il propose de forger des outils, des prototypes, des dispositifs de visualisation, des méthodologies visant à conférer une « capacité active » aux citoyens pour interpréter leur environnement, le capter et le mesurer et in fine agir sur lui. Le Labo Citoyen se propose ainsi d'accompagner les citoyens, les collectivités, entrepreneurs, décideurs politiques et associatifs dans la culture de la mesure, de la donnée environnementale afin de ne pas céder à une sorte de « panique métrique », qui nous conduit bien souvent à préférer ne savoir ou à déléguer à des machines la gestion de notre quotidien »⁵

OBJECTIFS

Quatre objectifs principaux président à la mise en place de ces dispositifs :

- Déployer un réseau social de mesures situées de pollution à l'endroit où chacun vit et respire pour compléter les mesures officielles. Cette complémentarité peut aller jusqu'à la contre-expertise comme nous le montrent les expériences de *Safecast* au Japon (dispositif par lequel les Japonais déploient leur propre système de mesure de la radioactivité pour contre-expertiser les mesures des pouvoirs publics), en Chine (où un dispositif participatif de mesure de la qualité de l'eau a été mis en place par l'entreprise Alibaba⁶) ou encore aux Etats-Unis (via par exemple l'initiative *CATTFish*⁷ permettant aux citoyens de suivre la qualité des eaux souterraines dans les zones affectées par des actions de fracture hydraulique) ;
- Démocratiser les outils de mesure environnementale afin de rendre chaque citoyen praticien et coproducteur de données pour son propre compte mais aussi à l'attention des pouvoirs publics et de quiconque trouvera un intérêt à exploiter les données (laboratoires de recherche, entreprises, etc.). La mise au point des capteurs est en soi un moyen d'intéresser le citoyen au phénomène étudié (et à sa complexité). Cet objectif est actuellement au cœur de la plupart des dispositifs de ce type ;
- Créer de nouveaux services urbains ou politiques publiques sur la base des données générées par le dispositif. Par exemple, la *Fing*, dans le cadre du projet de *La Montre Verte*, affirmait clairement son ambition de montrer que les citoyens peuvent devenir coproducteurs de services urbains ;
- Agir sur les comportements : la mesure environnementale par les individus eux-mêmes doit permettre d'agir sur les attitudes (conscience, connaissances d'un phénomène) et les comportements (actions) en faveur de l'environnement. Si cet objectif n'est pas toujours explicite dans les démarches étudiées, il se présente en toile de fond dans la plupart d'entre eux.

⁵ Laurence Allard et Olivier Blondeau, [Pour un Internet des Objets citoyen : vers une intelligence collective environnementale](http://www.citoyenscapteurs.net/), <http://www.citoyenscapteurs.net/>, 9 avril 2013

⁶ Alibaba, grosse entreprise de commerce électronique chinoise, commercialise des kits de mesure de la qualité de l'eau pour permettre aux habitants de se prémunir contre les risques et de mettre en place des actions avec les pouvoirs publics

⁷ *CATTFish* est un système de mesure low cost de la conductivité et de la température des eaux souterraines qui se place dans le réservoir des toilettes. Il a été créé par un laboratoire de la Carnegie Mellon University.

Quelques facteurs clés de réussite

Les retours d'expérience nous permettent d'identifier quelques facteurs-clés de succès de ce type de MEP.

- Le **rapport qualité/coût des capteurs** est un enjeu central dans ce type de MEP. Il s'agit en effet de pouvoir rendre accessible financièrement des capteurs aux citoyens sans rogner outre mesure sur leur qualité. Le problème de la qualité des capteurs (en particulier en ce qui concerne la mesure de la qualité de l'air) et de leur calibration peut toutefois être jugulé d'une part par le volume de données (permettant l'application de techniques statistiques et donc des extrapolations et la correction d'erreurs techniques et/ou humaines) et d'autre part par la prise en compte non pas de mesures absolues, mais de mesure relative (c'est l'évolution dans le temps des mesures qui nous intéressent, plus que leur valeur à un instant « t »). Cependant, des capteurs de piètre qualité jettent rapidement le discrédit sur de tels dispositifs comme nous l'a montré l'expérience de *La Montre Verte* (voir fiche détaillée) ;
- Le **nombre de capteurs** est par conséquent décisif (c'est une des principales complémentarités avec les dispositifs officiels de mesure). De tels MEP n'ont de sens que s'ils atteignent un niveau de granularité suffisant pour permettre une capitalisation et un traitement des données à l'échelle territoriale souhaitée ;
- Le **design du capteur** est un élément essentiel également : s'agissant d'un dispositif participatif, il est important que l'objet en lui-même présente une praticité et une utilisabilité suffisantes pour inciter le citoyen à l'utiliser fréquemment et dans des circonstances parfois contraignantes (par exemple en faisant du vélo, en courant, etc.). Là encore, l'expérience de *La Montre Verte* est intéressante sur ce point. La priorité a été donnée au design de l'objet (capteur sous la forme d'une montre) afin d'en faciliter l'appropriation par l'utilisateur, mais au détriment de la qualité du capteur. De la même manière, *NoiseTube* a su développer une application smartphone facile d'utilisation. A l'inverse, l'expérience *Citoyens Capteurs* mise d'abord sur la qualité du capteur avant de travailler sur le design de l'objet. De même, l'usage du capteur de *Smart Citizen* est loin d'être un usage grand public puisqu'il faut être doté de compétences en paramétrage et en programmation informatique pour pouvoir s'en servir. Le téléphone portable apparaît comme un support de plus en plus visé par ces dispositifs (en y intégrant des capteurs et des applications) mais se révèle encore peu concluant pour la mesure de certains polluants, en particulier la qualité de l'air. Il révèle aujourd'hui son efficacité dès lors qu'il s'agit de prendre en photo un phénomène (plante invasive, ambrosie).
- La **transparence sur l'exploitation des données** : c'est un des fondements de ces MEP. En effet, ils reposent sur le principe de libre accès aux données (usage de licences open sources). Ce principe est mis en œuvre via la conception de plateformes ouvertes à partir desquelles les données peuvent être téléchargées et où elles sont cartographiées afin de rendre compte aux participants du résultat collectif que la mesure participative génère (à ce titre, AirParif, en se confrontant à ce type de dispositif, semble avoir pris conscience de l'importance de la cartographie et de la restitution des données sous une forme pédagogique et facilement appropriable). Cependant, aucun des dispositifs étudiés ne met en avant des actions de feed-back plus opérationnelles (quelles décisions ont été prises ? quelles actions publiques ont été générées ?), et pour cause, ces dispositifs n'ont pas encore atteint le niveau de maturité suffisant (sauf à mobiliser de tels dispositifs dans le cadre de mesure ciblées et ponctuelles ; cf l'expérience à Londres exposée page 22). Enfin, n'ayant pas encore atteint une envergure grand public, ces MEP ne se sont pas frottés encore à l'enjeu de la protection de la vie privée et aux freins que cela peut générer auprès des utilisateurs si des règles ne sont pas clairement édictées.

ANIMATION ET PILOTAGE

L'émergence de ces dispositifs s'inscrit à la fois dans des programmes de recherche-action (par exemple, *Citoyens Capteurs* a été initié par un collectif d'ingénieurs et de sociologues de l'association Labo Citoyen, *NoiseTube* était porté initialement par le Sony Computer Science Laboratory de Paris, *La Montre Verte* a été porté par la FING dans le cadre d'une expérimentation financée par Cap Digital) ou dans une dynamique entrepreneuriale (*Smart Citizen* fondé par deux étudiants). Force est de constater que les dispositifs MEP de type « citoyens capteurs » n'ont pour l'instant pas trouvé de modèle économique et fonctionnent grâce à de nombreuses actions bénévoles (et quelques financements européens ou nationaux (notamment de l'ADEME)). Le recours au financement participatif est également une pratique dans certains cas (*Smart Citizen*, *Citoyens Capteurs*).

Schématiquement, on observe cinq types d'acteurs parties prenantes de ces dispositifs :

- Des acteurs du numérique (bricoleurs du numérique, designers, ...) dont l'un des enjeux est de produire et mettre des capteurs (pollution de l'air, sonore) à disposition du plus grand nombre. Les Fablab et autres makerspaces constituent aujourd'hui les lieux où se conçoivent et se fabriquent les capteurs dans une logique de coopération et de libre accès aux données (Fablab de Barcelone⁸ pour *SmartCitizen*, HackENS⁹ et Fabelier¹⁰ pour *Citoyens Capteurs*). Ces Fablab sont pour certains adossés à une structure de recherche ou d'enseignement qui en garantit une certaine rigueur scientifique ;
- Des laboratoires de recherche dans les champs des sciences sociales ou de l'informatique. A notre connaissance, les laboratoires en sciences de l'environnement ne sont pas associés à ce type de démarche ;
- Des entreprises spécialisées dans le développement d'application, les services de visualisation ou de transmission de données. On notera qu'aucun dispositif étudié n'est parvenu à séduire d'industriel. Cependant, il n'est pas exclu que des entreprises leaders sur le marché de la Ville Intelligente s'y intéressent à l'avenir (comme Cisco avec *Smart Citizen*) ;
- Les participants « citoyens capteurs » : signe d'un degré de maturité encore faible, rares sont les dispositifs qui ont atteint une masse critique d'utilisateurs actifs (80 pour *Smart Citizen*, une dizaine pour *Citoyens Capteurs*, environ 2000 pour *NoiseTube*). Pour l'heure, les MEP « citoyens capteurs » restent encore réservés à la communauté des geeks et bricoleurs du numérique, et ne parviennent pas (encore) à élargir véritablement leur cercle d'utilisateurs ;
- Des acteurs institutionnels : nous distinguerons ici les organismes officiels de mesure et les collectivités locales. Pour les premiers (type AirParif), leur participation est encore très marginale et se limite, comme dans le cas de *Citoyens Capteurs*, à l'apport d'une expertise sur la qualité des capteurs. Pour les deuxièmes, leur participation est quasi-inexistante : il s'agit essentiellement de dynamiques bottom-up par rapport auxquelles les collectivités locales n'ont pas encore pris de position claire.

⁸ Fablab de l'Institute of Advanced Architecture of Catalonia (IAAC)

⁹ Hacklab/fablab de l'École normale supérieure de la rue d'Ulm. HackENS est impliqué dans la fabrication des capteurs.

¹⁰ Fablab sponsorisé par le Centre de Recherche Interdisciplinaire (Paris). Fabelier est impliqué dans la fabrication des capteurs

Sur le plan de l'animation au sens strict, ces dispositifs sont avant tout des dispositifs Web (sous la forme de plateformes web) qui se structurent autour de communautés virtuelles de « citoyens capteurs », disséminés partout dans le monde. La logique territoriale et locale de ces dispositifs est encore marginale. Aussi, l'animation passe essentiellement par la plateforme web et se structure autour d'actions d'information et de communication, et dans certains cas à travers des dispositifs web 2.0 type blog ou réseau social.

Contrairement aux dispositifs MEP de type « sciences citoyennes » ou « environnementalistes actifs », les MEP de type « citoyens capteurs » affichent une bien moindre rigueur sur le plan du protocole scientifique sauf dans le cadre d'expérimentations ponctuelles (comme l'a fait *NoiseTube* à Anvers – voir fiche détaillée). Le protocole de mesure est bien souvent absent de ces dispositifs, et pour cause, la plupart d'entre eux ne disposent pas d'une équipe d'animation en charge d'impulser des règles strictes de mesure et d'accompagner les utilisateurs. Cependant, certains dispositifs comme *NoiseTube*, se fixent quelques principes (les trajets de moins de 3 mesures sont écartés, les données irréalistes sont supprimées) pour corriger les mesures.

Quelques facteurs clés de réussite

Sur le plan du pilotage et de l'animation, les dispositifs MEP de type « citoyens capteurs » doivent aujourd'hui faire sauter plusieurs verrous :

- La fabrication et la distribution de capteurs à bas coûts en grande quantité impliquent des **partenariats industriels** qui ne sont pas encore à l'ordre du jour dans les cas étudiés (réduits le plus souvent à l'état de prototype). Cependant de gros acteurs industriels présents sur le marché de la « Ville Intelligente » (type Cisco, Siemens, IBM, Alstom, etc.) peuvent trouver un intérêt à accompagner ce type de démarche ;
- Les plateformes web sur lesquels ils reposent doivent maintenant se doubler d'actions de « recrutement » et de **coordination au plan local** d'une masse critique d'utilisateurs. Le passage d'une communauté virtuelle de citoyens capteurs à une communauté locale est un enjeu. De fait, certains porteurs de ces initiatives aspirent maintenant à se rapprocher des collectivités locales pour gravir cette marche (comme *NoiseTube* par exemple) ;
- L'**animation** sur la durée de ce type de MEP, comme pour les autres, est également centrale même si la question n'est pas encore véritablement prise en compte au vu de la maturité des projets. Certains acteurs réfléchissent à la mise en place de rémunération (*NoiseTube*) ou à la « gamification » de leur dispositif (*Smart Citizen*) ;
- Des rapprochements entre les porteurs de ces dispositifs, essentiellement issus de la culture geek et/ou du monde de la recherche, et les **associations environnementales** sont un enjeu pour construire l'acceptabilité d'un tel dispositif. Pour l'heure, ces rapprochements sont encore fragiles voire inexistantes (à l'exception de l'initiative Citoyens Capteurs dont l'association Respire est partenaire) ;
- Une coopération entre ces dispositifs et les **organismes officiels de mesure** est également à construire. Si les porteurs de ces dispositifs insistent sur leur complémentarité avec le travail des organismes officiels (« basse fidélité, haute fréquence » d'un côté et « haute fidélité, basse fréquence » de l'autre), il n'en demeure pas moins qu'une relation de travail en commun est à construire pour mettre réellement en œuvre cette complémentarité et légitimer davantage ce type de MEP ;
- Le **modèle économique** de ces dispositifs demande à être précisé : quelle distribution des capteurs ? quel(s) segment(s) d'utilisateurs prioritaires ? quelle structure de coût acceptable ? quelle valeur apportée à l'utilisateur au-delà de l'utilisateur militant ? etc.

QUELS POSITIONNEMENTS POSSIBLES POUR LES ACTEURS PUBLICS LOCAUX ?

Si les MEP de type « citoyens capteurs » désigne un mouvement qui n'en est encore qu'à ses balbutiements, il ne peut être ignoré par la collectivité locale et ce pour au moins trois raisons :

- Ils sont incontestablement en essor partout dans le monde. Ce qui change radicalement depuis une dizaine d'années, c'est la possibilité de se procurer ou d'assembler, pour un coût relativement modique, des appareils de mesure de bonne qualité et de mettre en réseau leurs résultats. A la faveur des technologies numériques, les citoyens sont de fait de plus en plus producteurs de données, notamment environnementales, et tendent à s'organiser pour rendre ces données intelligentes et significatives. Ces données, sous couvert de qualité, peuvent être mises au service de la collectivité, fournir des outils d'aide à la décision publique et impacter des projets d'aménagement ;
- Ils constituent en puissance et parfois délibérément (*Safecast, CATTFish*, etc.) des actions de contre-expertise, voire de contestations de l'action publique avec lesquelles la collectivité devra composer de plus en plus à l'avenir. Cette dynamique vient donc compléter le travail de contre-expertise portée traditionnellement par des acteurs spécialisés œuvrant au nom des citoyens (comme c'est le cas d'associations de type ACRO, CRIIRAD, CRIGEN ou CRIIREM en France par exemple) ;
- Ils s'inscrivent dans une tendance à l'aggravation des expositions à des pollutions diverses, le plus souvent « à faibles doses », par rapport auxquelles les citoyens se montrent de plus en plus préoccupés et attendent des réponses des pouvoirs publics ;
- Ils portent en eux les germes d'un nouveau rapport de la collectivité à l'habitant fondé sur la co-construction de l'action publique et sur une nouvelle forme de démocratie proactive que la collectivité pourrait avoir avantage à favoriser pour construire et légitimer ses actions.

Cependant, force est de constater que ces types de MEP mettent aussi le doigt sur des problèmes de pollution auxquels il est difficile, pour la collectivité, d'apporter une réponse (en tout cas à court/moyen terme). Aussi, ces dispositifs introduisent-ils incontestablement une tension entre les citoyens et les pouvoirs publics (un élu a une fois répondu à l'un des porteurs de *La Montre Verte* : « *Vous voulez me faire perdre les élections ?* ») que ces derniers vont devoir apprendre à gérer en adoptant une posture adéquate.

A nos yeux, trois manières de considérer les MEP de type « citoyens capteurs » peuvent aider à élaborer quelques pistes d'action publique à leur égard.

- 1) Le MEP « Citoyens capteurs » comme levier de sensibilisation et de changement comportemental

La prise de conscience environnementale s'opère d'autant plus que le citoyen se reconnaît dans les informations qui lui sont communiquées. Dans les MEP de type « citoyens capteurs », les données sont situées et en lien avec les comportements des citoyens. En cela, ils sont un outil potentiellement très intéressant de sensibilisation et de changement de comportement car l'information qu'ils produisent a en soi plus de sens pour l'utilisateur.

Dans cette perspective, l'action de la collectivité pourrait consister à communiquer au plan local sur ces initiatives de façon à en favoriser la notoriété et contribuer à la diffusion des capteurs. Cette communication pourrait s'inscrire dans le cadre d'une campagne de mesure environnementale participative à l'échelle d'un quartier par exemple en impliquant un panel d'habitants dans un protocole précis de mesure (en leur fournissant les capteurs).

⇒ **Exemple** : l'expérience de La Montre Verte révèle avant tout l'efficacité d'une opération de communication lors de l'événement Futur en Seine organisé par Cap Digital et soutenu par la Région Ile de France. Le succès de l'opération a reposé entre autres sur la possibilité donnée aux festivaliers d'expérimenter La Montre Verte et d'en éprouver l'intérêt, tant au plan individuel que collectif. Cependant, il ne s'agissait en aucun cas d'une expérimentation scientifique car aucun protocole n'était suivi. Il n'empêche, l'événement a permis à La Montre Verte d'acquérir une certaine notoriété.

2) Le MEP « Citoyens capteurs » comme outil de démocratie directe

Par l'instauration d'un processus de suivi régulier des données et des opinions des citoyens, (et réciproquement de feedback de la collectivité à ces derniers), ces MEP sont potentiellement un levier de démocratie directe, un outil de dialogue entre les pouvoirs publics et la population. D'ailleurs, certains dispositifs (*NoiseTube*, *EveryAware*) offrent la possibilité aux citoyens d'enrichir la donnée par du « social tagging » pour contextualiser la mesure. Force est de constater que cette option reste encore très limitée dans les usages. Quoi qu'il en soit, la valeur des données produites par ce type de dispositif n'est réelle que lorsqu'elles sont correctement interprétées et mises en perspective. Cela implique non seulement de l'expertise (pour le traitement des données) mais aussi de la mise en débat (pour leur interprétation et les implications).

Une des dérives possibles de ce type de dispositif est de le réduire, par l'usage de mesures localisées et spécialisées, à un traitement individuel des problèmes de santé environnementale et d'occulter la dimension collective de l'enjeu (par exemple certains utilisateurs de l'application *NoiseTube* ne l'utilisent qu'à des fins personnelles et ne transmettent pas leurs données sur la plateforme). La collectivité peut donc avoir un rôle à jouer pour leur donner cette dimension collective. Tels sont les deux leviers sur lesquels la collectivité locale peut donc agir : consolider les données par l'apport d'expertise et organiser le débat pour assurer la production et la transmission de sens au grand public.

⇒ **Exemple** : A Londres, à l'initiative du parti écologiste, une action de mesure participative de la qualité de l'air a été menée avec des volontaires entre novembre et décembre 2013 autour Highgate ward. Cette mesure a révélé le fort taux d'exposition des habitants du quartier à la pollution de l'air. Elle s'est accompagnée d'un débat public avec le conseiller municipal pour débattre des résultats et envisager les actions à mener pour réduire la pollution.

3) Le MEP « Citoyens capteurs » comme outil de co-construction de la « Ville Intelligente »

A l'instar de la plateforme Optimod' qui intègre, en plus des données trafic générées par le système de surveillance et de comptage du Grand Lyon, des données trafic émanant de certains usagers eux-mêmes, la collectivité peut saisir l'opportunité d'intégrer des données environnementales participatives pour enrichir certains services publics (information sur la pollution de l'air en bas de son immeuble, aménagements urbains permettant la réduction de la pollution sonore dans certaines

zones critiques, évaluation de certaines politiques publiques sur le plan de leur impact environnemental, etc.). Par ailleurs, des applications du type « où faire son jogging en limitant le plus possible son exposition à la pollution ? » ou « entre deux logements, quel est celui qui est le moins exposé à la pollution ? » verront très probablement le jour demain (à l'initiative du privé ou du public) et interpellent dans tous les cas la puissance publique.

Ce type de MEP constitue un courant de la Ville Intelligente et propose une lecture alternative à la pensée dominante (qui repose sur une vision mécaniste et fonctionnaliste de la ville). Alors que les grands opérateurs ont avant tout une logique d'offre (principe d'optimisation), ces initiatives s'intéressent fondamentalement à la demande et prennent le prisme de l'utilisateur pour construire la ville intelligente. Pour combiner ces deux approches, il peut être intéressant d'introduire dans les cahiers des charges des grands opérateurs qui travaillent pour la collectivité une dimension participative les obligeant à soutenir ou accompagner de telles démarches de MEP.

Un autre levier consisterait à structurer un réseau d'acteurs lyonnais susceptibles d'initier et de faire vivre un tel dispositif à l'échelle locale. Il s'agirait notamment d'encourager et d'accompagner les fablab et autres makerspaces lyonnais dans la fabrication participative de capteurs environnementaux (ces lieux seraient à la fois des lieux de fabrication mais aussi de sensibilisation et de débat sur les questions environnementales), de mobiliser des associations environnementales et des organismes officiels de mesure pour permettre au dispositif d'accroître sa notoriété et son public. C'est un rôle d'ensemblier de la collectivité locale qui est attendu.

Enfin, la collectivité peut être elle-même l'instigatrice d'un tel dispositif de MEP en proposant ses propres outils de mesure à destination des habitants. L'application smartphone développée par la commune de Valence et visant à détecter l'ambroisie en est un bon exemple (voir encadré ci-dessous). Il est évident que la collectivité n'a intérêt à s'investir dans cette voie que si elle est capable, derrière, d'apporter des solutions concrètes au problème soulevé (dans le cas de l'ambroisie, la collectivité est capable de dépêcher ses services techniques pour arracher les plantes).

📍 Zoom sur... les MEP de type « citoyens capteurs » dans l'agglomération lyonnaise

La recherche sur les plateformes Internet des personnes participant à ce type de dispositif révèle la très forte dissémination, à travers le monde, des participants. De fait, la participation des Lyonnais dans ces dispositifs est aujourd'hui très faible : 0 participant lyonnais à Smart Citizen, 4 participants à NoiseTube, ...

En Rhône-Alpes, l'initiative de la commune de Valence consistant à développer une application smartphone de surveillance de la pollution de l'air par l'ambroisie se rapproche d'un dispositif MEP de type « Citoyens capteurs ». A l'inverse de la plupart des dispositifs de ce type, elle a été initiée par la collectivité locale elle-même (démarche top down). Cette initiative a le mérite d'être peu onéreuse (prix de développement de l'application et des actions de communication) et de proposer un protocole très simple d'application (le signalement de la présence d'ambroisie se fait via la transmission automatique d'une photo et des coordonnées GPS du lieu) et orientée sur de l'opérationnel (des équipes techniques interviennent pour arracher les plants).

ANNEXE 1 : LES FICHES - CAS

NATURALISTES EN LUTTE

Thématique

Biodiversité (faune & flore).



Genèse de la démarche

Naturalistes en Lutte est un collectif informel de citoyens créé à la fin de l'année 2012 à l'initiative de quelques chercheurs et naturalistes proches du milieu associatif naturaliste breton, mobilisés pour la plupart contre le projet d'aménagement aéroportuaire de Notre-Dame-des-Landes. L'un des principaux déclencheurs de l'initiative semble avoir été la prise de conscience que les données naturalistes étaient trop peu considérées dans les débats sur le projet aéroportuaire. François de Beaulieu, porte-parole du collectif et membre de l'association Bretagne Vivante, explique la genèse du projet en affirmant que, parmi les naturalistes, « *chacun avait conscience qu'on avait affaire à une nature d'une exceptionnelle richesse. En novembre 2012, on a lancé un appel sur nos réseaux associatifs. En décembre le blog et la boîte mel étaient ouverts, et on a donné rendez-vous pour le premier dimanche de chaque mois afin de commencer les inventaires naturalistes. Le message est passé de façon... virale !¹¹* ».

Objectifs de la démarche

Depuis sa genèse, le principal objectif de Naturalistes en Lutte consiste donc à fournir une contre-expertise opposable aux études d'impact environnemental et aux études d'inventaire de la biodiversité réalisées dans le cadre du projet d'aménagement. Il s'agit en particulier de démontrer que la biodiversité et les fonctions écologiques du site de Notre-Dame-des-Landes sont nettement plus riches que celles décrites dans les documents officiels.

Un second objectif, apparu plus tard, consiste à réfuter le principe de compensation tel qu'interprété par les porteurs de projet de l'aéroport (principe qui consiste notamment à substituer la disparition de biotopes ou d'espèces par la création d'autres biotopes ou le déplacement d'espèces).

Enfin, l'objectif de la démarche est aussi de fournir des arguments « naturalistes » pour s'opposer au projet d'aéroport, en particulier dans le cadre de la démarche réglementaire engagée auprès du tribunal administratif, mais aussi auprès du collège d'experts scientifiques nommé par le Préfet pour juger de la pertinence du système de compensation testé à Notre-Dame-des-Landes. A plus long terme, l'objectif est l'abandon du projet d'aéroport et la création d'une zone Natura 2000.

¹¹ Rimbart I., 2014. « A Notre-Dame-des-Landes, les naturalistes en lutte ont changé de donne » in *Reporterre*, le 15 février 2014. URL <http://www.reporterre.net/spip.php?article5407>

Gouvernance de la démarche (partenaires et mode d'animation)

Naturalistes en lutte est un collectif informel (une « structure informelle organisée ») qui regroupe aujourd'hui environ 200 membres actifs issus à la fois du monde associatif lié à la protection de l'environnement (dont France Nature Environnement, Bretagne Vivante, Eau et Rivières de Bretagne, la Ligue de Protection des Oiseaux, etc.), mais aussi des professeurs et étudiants en biologie de l'université de Rennes, des professionnels ou encore de simples citoyens éclairés : autrement dit, des naturalistes amateurs comme professionnels. Le mouvement est organisé en plusieurs groupes de travail thématiques (par espèce, par type de milieu, etc.) coordonnés par une cinquantaine d'experts reconnus auxquels s'ajoutent des bénévoles amateurs ou professionnels chargés de réaliser différentes tâches de travail.

Nature des données recueillies / protocole

La plus grosse partie du travail de terrain consiste à établir un inventaire cartographié de la diversité biologique de la ZAD de Notre-Dame-des-Landes. La collecte de données est organisée une fois par mois depuis le mois de janvier 2013. Le travail de terrain est précisément organisé en amont par les coordinateurs de chaque thématique, chargés notamment d'établir un protocole d'observation précis (fiches d'inventaire, cartes, etc.) sur le modèle de celui utilisé pour l'étude officielle. Les données recueillies sont ensuite synthétisées sous différentes formes : inventaire, cartographie, rapports de synthèse, conférence, etc.

Qualification des contributeurs (nombre, fonction méthode de recrutement)

Les contributeurs étaient environ 200 au début de la démarche, tous bénévoles. Un quart d'entre eux environ sont des naturalistes expérimentés, devenus le noyau dur du mouvement. Spécialistes reconnus, ces derniers sont chargés de coordonner les travaux d'inventaire dans leur domaine – il s'agit par exemple de spécialistes des batraciens, des reptiles, des insectes, des oiseaux, de la flore ou encore des mammifères. Les autres membres sont pour la plupart des naturalistes amateurs ou des étudiants, mais aussi quelques citoyens, chargés de réaliser différentes tâches : observations, identification des espèces, relevés, cartographie, photographies, etc.

Moyens techniques

Les moyens techniques mis à disposition sont modestes. Pour ce qui concerne la circulation d'information, l'initiative a d'abord été initiée via un site Internet très sommaire et une adresse e-mail. Une *mailing-list* a ensuite permis de faire circuler l'information pratique au jour le jour parmi les bénévoles (date et lieu de rencontre, programme, matériel nécessaire, etc.). Pour le travail de terrain, les moyens à mobiliser sont essentiellement humains.

Type d'exploitation des données

En démultipliant les moyens humains dédiés à l'observation (avec au total plusieurs milliers d'heures de travail bénévole réalisées en un an), les données recueillies par les Naturalistes en Lutte ont permis de dresser un inventaire écologique beaucoup plus exhaustif que celui réalisé par le bureau d'études en charge de l'étude d'impact officielle.

Lors d'une réunion publique organisée en janvier 2014, les Naturalistes en Lutte résumaient ainsi leurs observations après un an d'effort : « *Un réseau dense de haies sur talus, de prairies naturelles, de mares, de landes, de boisements, le tout situé en zone humide en tête de bassin versant. Un rôle épuratoire et de régulation hydraulique majeur à l'échelle des bassins versant de l'Isac et du Gesvres (incidence sur les inondations à Blain, sur les populations piscicoles du Gesvres). Un ensemble exceptionnel d'habitats d'intérêt européen en bon état de conservation. La plus importante population de Lézard vivipare de Loire Atlantique, d'importance régionale ! Des populations de Triton marbré, de Triton crêté et de Campagnol amphibie d'importance départementale, voire régionale ! Une diversité extraordinaire du vivant : 9 nouvelles espèces pour la région, 62 nouvelles espèces pour le département, plus de 1500 espèces identifiées dont plus de 130 espèces protégées.* ¹²»

Quelques résultats de l'inventaire écologique réalisé par les Naturalistes en Lutte :

Après un an de travail, l'inventaire réalisé permet de souligner certains aspects ignorés ou trop peu valorisés par l'étude d'impact officielle :

- sur le plan **géologique** : les Naturalistes en Lutte mettent en évidence une « *unité hydro-géo-morphologique remarquable où le facteur eau est omniprésent : 9 têtes de bassin versant, dont 7 sur le bassin versant de la Vilaine et 2 sur le bassin versant de la Loire* » ;
- concernant les **habitats** : le collectif révèle des « *erreurs de détermination des végétations commises par les bureaux d'étude (qui) se traduisent par des manques importants tant en surface qu'en diversité d'habitats d'intérêt communautaire (par une directive européenne) : 6 habitats d'intérêt communautaire recensés par le bureau d'étude contre 10 par les Naturalistes en Lutte* » ;
- sur le plan des **végétaux** : « *trois nouvelles espèces protégées au niveau national ou régional trouvées par les Naturalistes en Lutte (qui) ne sont pas prises en compte dans l'étude d'impact des porteurs de projet* » ainsi qu'une « *sous-estimation de la population de Fluteau nageant qui a été observée dans deux mares supplémentaires* »
- à propos des **invertébrés** : seulement « *71 espèces d'invertébrés ont été inventoriées par les bureaux d'étude alors que les Naturalistes en Lutte en ont recensées déjà plus de 600, dont de nombreuses espèces rares et plus d'une dizaine qui était inconnues dans le département* »
- concernant les **poissons** : « *zéro espèce inventoriée par les bureaux d'étude, alors que les Naturalistes en Lutte en ont déjà inventorié 5 espèces* » ;
- à propos des **amphibiens** : « *sur la zone d'emprise une nouvelle espèce de triton et 40 mares supplémentaires ont été observées* » ;
- pour les **oiseaux** : « *au moins 6000 couples d'oiseaux nicheurs recensés (...) 3 espèces d'intérêt patrimonial supplémentaires recensées par les Naturalistes en Lutte* » ;
- concernant les **reptiles** : « *le site du projet est la zone majeure en Loire-Atlantique pour un lézard des zones humides. Seulement une dizaine d'observations du lézard vivipare par les bureaux d'étude contre 135 pour les Naturalistes en Lutte* » ;



¹² Naturalistes en Lutte, 2014. « Plus de 400 personnes à la soirée des naturalistes en Lutte », mis en ligne le 28 janvier 2014. URL : <http://naturalistesenlutte.overblog.com/archive/2014-01/>

- et enfin à propos des **mammifères** : les Naturalistes en Lutte notent une « *absence d'études complémentaires pour la Crossope aquatique et la Loutre d'Europe. Des gîtes potentiels de Chauve-Souris ont déjà été détruits sur le secteur alors qu'ils sont protégés par la loi.* ¹³ »
-

Efficacité du projet : l'objectif initial a-t-il été atteint ?

Le projet est un succès en termes de mobilisation des bénévoles puisqu'un noyau dur de personnes très compétentes est parvenu à se maintenir dans le temps, et ce pendant plus d'un an. Les résultats obtenus pendant cette période sont largement à la hauteur des espérances sur le plan scientifique, avec la production d'une expertise qui est aujourd'hui reconnue comme étant d'une grande valeur et, surtout, comme étant plus exhaustive que l'étude réalisée par les bureaux d'étude. François de Beaulieu résume ainsi la situation : « *Nous avons maintenant un pôle de contre-expertise capable de contrer, dans le détail, les arguments des porteurs de projet. Et notre objectif reste de répondre à toutes les demandes des juristes qui préparent les dossiers.* ¹⁴ » L'objectif, plus lointain, d'abandon de l'aéroport et de création d'une zone Natura 2000 est toutefois encore loin d'être atteint...

Impact du projet : sur les contributeurs, la population, les politiques publiques...

Le projet a d'abord eu des effets sur les contributeurs, qui se sont enrichis mutuellement lors des travaux – avec en particulier des croisements de compétence fertiles entre spécialistes, si on en croit leurs dires. Les effets sur les politiques publiques sont en revanche encore difficiles à estimer, même si durant l'année qui s'est écoulée de nombreux acteurs d'importance ont émis des points de vue proches de ceux des Naturalistes en Lutte. En avril 2013, le collège d'experts scientifiques, créé à la demande du Ministère pour évaluer la méthode de compensation testée sur le site de Notre-Dame-des-Landes, s'est ainsi avéré lui aussi critique à l'égard de la méthode proposée et de l'état des lieux réalisé. L'avis du Conseil National de la Protection de la Nature a largement confirmé le point de vue du collège d'experts, réclamant au minimum deux années d'études complémentaires. L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature a également formulé des réserves et demandé au Ministère des compléments d'études, comme l'ont fait également le Conservatoire Botanique National de Brest, la Société Herpétologique de France ou encore la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères... "

¹³ Naturalistes en Lutte, 2013. « Notre-Dame-des-Landes : mensonges sur l'impact environnemental du projet » Communiqué de presse. URL : http://data.over-blog-kiwi.com/0/33/38/80/20140126/ob_f3fcdc_tract-nel.pdf

¹⁴ Rimbart I., 2014. Op. Cit.

Difficultés rencontrées : dans le pilotage, l'animation, la récolte des données...

Le fait que certains bénévoles soient peu qualifiés n'a semble-t-il pas été un grand obstacle, sachant que la majorité des participants les plus actifs étaient (très) qualifiés.

L'un des objectifs, qui consistait à produire une expertise utilisable par le Collège d'experts scientifiques nommé par le Préfet, a été compliqué par la décision de la Préfecture de raccourcir considérablement le calendrier de travail du Collège en question, obligeant celui-ci à rendre ses conclusions en avril 2013. L'association Bretagne Vivante a alors mis à disposition du collectif un salarié à plein temps pendant un mois pour accélérer le travail de rédaction des synthèses.

Coût du projet (investissement et fonctionnement)

Le projet n'a pas eu de coût spécifique ni même de budget propre, puisqu'il est porté par un collectif sans existence juridique. Tout le travail a donc été réalisé de manière bénévole, sur la base du volontariat, à l'exception du travail de synthèse réalisé au printemps 2013, assumé pour partie par un salarié de Bretagne Vivante mis à disposition pendant un mois. Les frais de fonctionnement (déplacements, site Internet) ont été pris en charge par les bénévoles. Quelques rares dons ont permis de financer quelques équipements (autocollants, logos, banderoles).

Contact : François de Beaulieu, francois.de-beaulieu@wanadoo.fr

Ce qu'il faut retenir du cas

Il s'agit ici d'une action ponctuelle d'un collectif d'acteurs éclairés dans le domaine du naturalisme qui s'est mobilisé en réaction à un projet d'aménagement aéroportuaire. Elle ne correspond pas tant à une action de surveillance (qui est caractéristique du monitoring) qu'à une action de recensement et d'état des lieux à un moment donné de l'état de la biodiversité – même si la volonté de pérenniser l'observation est évoquée.

Cette action révèle que la qualité scientifique des résultats produits par un groupe de bénévoles peut surpasser celle d'un bureau d'étude. Ce résultat s'explique en grande partie par le fait que les participants ne sont pas des profanes mais bien, pour une bonne partie d'entre eux, des experts du sujet. Il s'explique aussi par le nombre important de participants qui a permis de démultiplier les forces d'investigation en un temps record.

Cette action s'inscrit clairement dans une perspective de contre-expertise à l'encontre des décideurs publics. Cependant, elle peut amener l'acteur public à réfléchir à la façon d'intégrer ce type d'action dans un processus de concertation en amont afin d'éviter les situations de blocage – même si dans le cas présent on imagine mal une telle coopération, eu égard aux différences de points de vue des deux parties. Enfin, il semble que cette action participative à caractère local conduise aujourd'hui à une réflexion approfondie sur le principe de compensation, qui pourrait devenir l'objet d'une contestation plus globale – au moins à l'échelle nationale.

Thématique

Biodiversité, plantes envahissantes

Genèse

Invasive Plant Atlas a initialement été créé et financé en 2000 par l'United States Department of Agriculture – Initiative for Future Agriculture and Food Systems.

Le projet, d'envergure nationale, a été relayé dans plusieurs Etats, dont la Nouvelle Angleterre (qui comprend les Etats du Massachussets, du Connecticut, de Rhosde Island, du Vermont, du New Hampshire et du Maine) en 2001. A l'époque, entre 30 et 35% des espèces de plantes présentes en Nouvelle Angleterre étaient considérées comme étrangères, dont 3% à 5% comme invasives. Dans cet Etat, le projet s'appelle IPANE (Invasive Plant Atlas of New England). Il est soutenu par l'Université du Connecticut (UCONN), le New England Wild Flower Society et le Silvio O. Conte National Fish and Wildlife Refuge.

Objectifs de la démarche

Le principal objectif est d'identifier et cartographier les plantes invasives pour mettre en place si nécessaire des plans de lutte contre leur dissémination. Le projet s'inscrit donc dans une logique de détection précoce du problème de plantes invasives pour permettre une réactivité suffisante.

Sur le plan opérationnel, la mission d'IPANE consiste à mettre en place une base de données compréhensible et accessible sur les plantes invasives en Nouvelle Angleterre. Pour y parvenir, IPANE s'appuie sur des herbiers officiels et sur un réseau de volontaires. L'intérêt de faire appel à des citoyens volontaires est de pallier le manque de données scientifiques (et de scientifiques !) sur les plantes invasives dans certaines régions.

Par extension, IPANE s'est fixé plusieurs autres objectifs :

- Jumeler les données actuelles avec les données historiques
- Conduire et encourager la recherche scientifique autour des plantes invasives
- Rendre l'information accessible pour tous
- Sensibiliser les individus à propos des plantes invasives
- Former des observateurs volontaires et des scientifiques citoyens
- Développer des protocoles facilement exportables
- Permettre l'interopérabilité des données avec d'autres bases.

Gouvernance de la démarche (partenaires et mode d'animation)

IPANE est soutenu par un ensemble de partenaires nationaux :

- U. S. Fish and Wildlife Service
- U. S. Department of Agriculture, et plus particulièrement l'U.S. Forest Service et la PLANTS Database
- U. S. Geological Survey, notamment la *Biological Research Division* et les programmes *National Biodiversity Info Infrastructure* et *National Institute for Invasive Species Science*
- National Park Service
- FICMNEW (Federal Interagency Committee for the Management of Noxious and Exotic Weeds)

Le projet dispose aussi d'un grand nombre de partenaires régionaux ou locaux :

- University of Connecticut (UCONN) qui assure le pilotage de la démarche en Nouvelle Angleterre
- University of Georgia, plus spécifiquement le *Center for Invasive Species and Ecosystem Health* qui a développé EDDMapS (Early Detection and Distribution Mapping System)
- New England Wild Flower Society
- The Nature Conservancy - Wildland Invasive Species Team
- The Flora of North America Project
- Biota of North America Project
- Northeast Aquatic Nuisance Species Panel
- Global Invasive Species Information Network
- Connecticut Invasive Plants Council
- Massachusetts Nursery and Landscape Association
- Federated Garden Clubs of New England
- Appalachian Mountain Club
- Massachusetts Audubon Society
- Friends of Acadia

L'animation du dispositif est aux mains des acteurs locaux même si ceux-ci trouvent un relais national afin de généraliser la démarche à l'ensemble du pays.

Nature des données recueillies et protocole

Sur le terrain, chaque contributeur doit remplir un questionnaire comprenant les informations suivantes :

- Description de l'espèce invasive
 - Type d'espèce
 - Taille de la zone envahie
 - Taille de la plus grosse canopée de plantes invasives de la zone
 - Type de la zone d'habitat de la plante (humide, sec...)
 - Espace entre les différentes canopées de la plante dans la zone
 - Densité de plantes invasives
 - Forme de la canopée (linéaire, polygone...)
 - Description de la plante (selon des critères prédéfinis)
- Date d'observation
- Lieu d'observation
 - Choix du comté

- Latitude et Longitude (soit via coordonnées GPS, soit à l'aide d'une carte Google Maps intégrée au formulaire)
- Nom du site (facultatif)
- Type de propriété (privée, publique, parc...)
- Description du lieu
- Commentaires éventuels
- Photos de la plante invasive
 - Photos nettes avec plusieurs plans (rapproché, photo de la canopée, photo des pétales, des feuilles, des fruits...)
 - Légende pour chaque photo
- Spécimen d'herbier (facultatif, uniquement s'il s'agit d'un nouveau spécimen)
 - Nouveau spécimen de référence
 - Herbier d'appartenance

Chaque observation est ensuite soumise à un comité d'experts chargé de la vérifier et de la valider

Pour aider l'observateur, le questionnaire en ligne dispose de menus déroulants avec une liste prédéfinie de choix. A noter qu'il existe aussi des fiches d'observation papier reprenant sensiblement les mêmes critères.

Qualification des contributeurs

IPANE est composé de deux grands ensembles de contributeurs : les acteurs institutionnels et les contributeurs volontaires issus du grand public.

Les acteurs institutionnels sont listés dans la partie gouvernance et partenaires du projet. Il s'agit d'agences gouvernementales, d'universités, de conservateurs, d'autorités régulatrices, d'organisations et d'acteurs de l'industrie verte.

Les participants volontaires sont des personnes initialement recrutés via plusieurs canaux : par petites annonces dans les journaux et au sein des associations ou organisations spécialisées (associations de jardinage...). Ils suivent une formation théorique et pratique sur les plantes invasives. Ils sont formés sur les méthodes d'observations, les différentes variétés de plantes invasives. Ils reçoivent ensuite un guide des espèces menaçantes et IPANE leur attribue une zone d'observation. A fin 2011, IPANE avait formé 900 volontaires.

Les volontaires sont parfois sollicités pendant les week-ends pour participer à l'observation d'une zone géographique mal cartographiée. Un coordinateur est chargé de gérer le réseau de participants volontaires.

Le site Internet est également une plateforme de publication des données au grand public, et un réseau social entre les volontaires et les experts qui échangent sur le sujet. Le principe est celui de la réciprocité : les volontaires recueillent des données pour les scientifiques et les résultats de la recherche sont retransmis aux volontaires à travers des formations et le site Internet.

L'ensemble de ces informations permet ensuite à IPANE de cartographier les zones envahies et faire des modèles prédictifs sur l'évolution des plantes invasives. Les ressources du site sont utilisées par des chercheurs afin de mieux comprendre les conditions de développement des plantes. Les cartes et les modèles prédictifs sont régulièrement mis à jour grâce aux nouvelles observations.

Moyens techniques

Le programme IPANE se cristallise autour de son site Web. Le site agrège toutes les informations dont IPANE dispose sur les plantes invasives de Nouvelle Angleterre.

Outre le site Internet, IPANE possède une application smartphone (iOS et Android) développée par EDDMapS. Elle permet de consulter la base de données sur les plantes invasives et de soumettre une observation depuis un smartphone.



Chaque volontaire se voit attribuer une ou plusieurs zones « échantillons » d'observation (ces zones sont comprises dans des espaces naturels ou semi-naturels publics et font en moyenne 20 mètres de diamètre) et se charge de relever sur cette zone, le plus précisément possible, les espèces présentes.

Pour faciliter le relevé, IPANE dispose d'un site Web en libre-accès comportant une base de données importante sur les plantes invasives de la Nouvelle Angleterre. Chaque plante invasive aquatique ou terrestre y est répertoriée, avec son nom (commun et scientifique), ses caractéristiques et quelques photos.

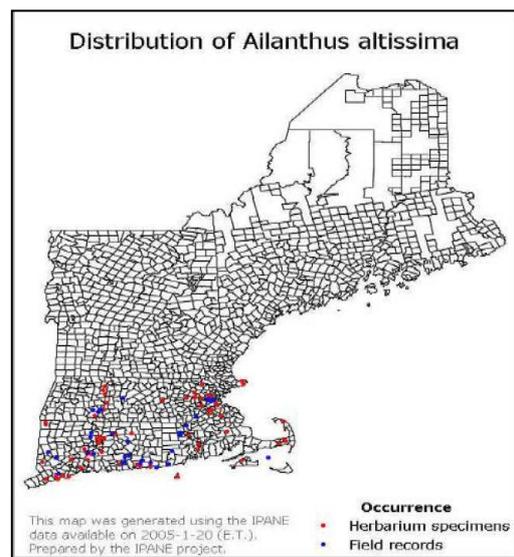
L'interface du site est jumelée avec EDDMapS, un système web de cartographie et de documentation des plantes invasives développé par l'université de Géorgie.

Type d'exploitation des données

Les données viennent de plusieurs sources :

- Les bases de données nationales et locales qui constituent un Atlas des plantes invasives en Nouvelle Angleterre.
- Le réseau de volontaires formés par IPANE qui fournissent des observations sur les plantes invasives

L'ensemble de ces informations permet ensuite à IPANE de cartographier les zones envahies et faire des modèles prédictifs sur l'évolution des plantes invasives. Les ressources du site sont utilisées par des chercheurs afin de mieux comprendre les conditions de développement des plantes. Les cartes et les modèles prédictifs sont régulièrement mis à jour grâce aux nouvelles observations.



Les données récupérées par le projet IPANE sont principalement utilisées à des fins scientifiques ou d'amélioration de l'environnement.

En effet les observations et le recensement des zones de plantes invasives permettent à des chercheurs de mesurer le phénomène dans des zones inobservées jusque-là, de faire des modèles prédictifs du développement des plantes et d'imaginer des solutions pour limiter leur prolifération.

La mise à disposition d'une base de données simple et compréhensible permet aussi de sensibiliser les populations au problème des plantes invasives. Plus les citoyens seront avertis, plus ils seront en mesure de signaler les zones infestées pour que les autorités puissent ensuite endiguer l'invasion.

Le site IPANE est utilisé par des conservateurs de milieux naturels, des agences publiques, des ONG dans le but d'établir des priorités dans la lutte contre les plantes invasives.

Les données de IPANE, en comptabilisant les zones non impactées par les plantes invasives, permettent de faire la part des choses entre les zones non observées et les zones non impactées.

Efficacité du projet

La démarche IPANE s'est essouffée avec le temps. La principale cause invoquée est le départ du coordinateur volontaire (il y a environ 5 ans) qui a provoqué une désaffection progressive des volontaires participant à la démarche, de même qu'une réduction des financements. Cette observation démontre que ce type de démarche ne peut en aucun cas reposer sur un principe d'auto-organisation et qu'il est nécessaire de mobiliser un coordinateur du réseau.

Contact : Chuck Barger, Associate Director – Information Technology and Invasive Species, cbargero@warnell.uga.edu

Ce qu'il faut retenir du cas

Ce cas illustre ce que peut apporter le MEP à une base de données scientifiques en y associant des volontaires. Du fait de territoires très vastes et d'un manque de chercheurs scientifiques, le recours au MEP peut avoir un intérêt, ici pour repérer les plantes invasives. Les chercheurs se servent des résultats des observations fournies par les volontaires pour enrichir leurs hypothèses et compléter des données.

Cependant, à cette échelle, la démarche exige une coordination et une animation ambitieuse du réseau de participants qui a finalement fait défaut et explique l'arrêt du projet. Le protocole, très exigeant, confine aussi la participation à un public éclairé et investi.

Ce type de MEP débouche directement sur des actions publiques, en l'occurrence l'arrachage de plantes invasives après leur reconnaissance et leur géolocalisation par les participants.

L'OBSERVATOIRE DES PAPILLONS DE JARDIN



Thématique

Biodiversité « ordinaire » (faune).

Genèse de la démarche

L'Observatoire des papillons des jardins (OPJ) est né en **2006**, sous la double impulsion de l'association de sauvegarde de la biodiversité **Noé Conservation** et du **Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)**.

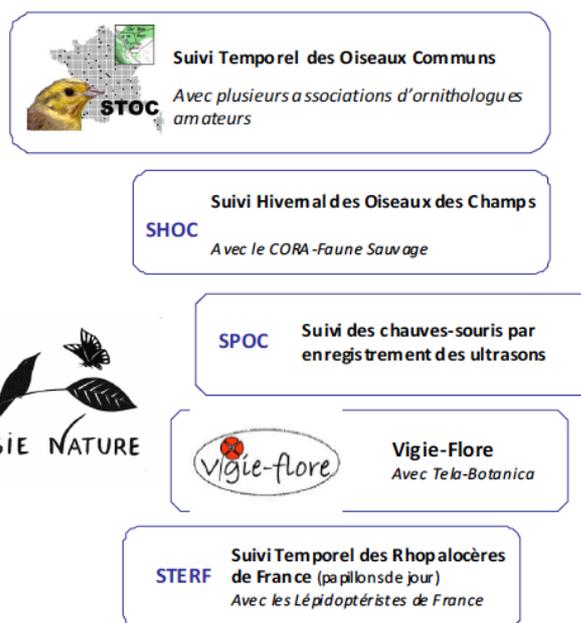
La démarche s'inscrit dans la dynamique des sciences dites « citoyennes » ou « participatives », dont le principe consiste à impliquer les citoyens non professionnels dans les protocoles de suivi scientifique, afin notamment de démultiplier les capacités d'observation. Très développées dans les pays anglo-saxons, en particulier dans les milieux naturalistes, ces démarches de science participative se sont d'abord appuyées sur les réseaux de biologistes amateurs : en Grande-Bretagne, par exemple, des programmes d'observation et de suivi des oiseaux, menés en parallèle par le *Natural History Museum* et la *Royal Society for the Protection of Birds (RSPB)* mobilisent depuis plusieurs décennies des milliers de participants. En France, ce type de démarche a inspiré dès la fin des années 1980 plusieurs programmes d'observation pilotés par le MNHN.

Le programme de science participative Vigie-Nature piloté par le MNHN : mobiliser les naturalistes amateurs et le grand public (Source : MNHN, non daté¹⁵)

Avec le grand public



Avec les naturalistes amateurs



¹⁵ MNHN, non daté. *Vigie Nature, Observatoire participatif de la nature ordinaire*. Ed. MNHN, Paris.

Ce n'est que plus récemment que ces démarches de science participative se sont ouvertes à un public plus large, incluant le citoyen *lambda*. En France, l'OPJ fut, en 2006, la première démarche de science participative ouverte au grand public. Dans cette catégorie, l'OPJ est d'ailleurs devenu l'un des projets phares du programme de science participative Vigie-Nature piloté par le MNHN. Son succès a d'ailleurs amené ses créateurs à élargir la démarche à d'autres objets d'étude comme les escargots, au sein d'un projet plus large animé par Noé Conservation : « l'observatoire de la biodiversité des jardins » (OBJ).

Objectifs de la démarche

Les démarches de science participative mobilisant les naturalistes amateurs ont la plupart du temps une finalité scientifique assez marquée. Il en va différemment des démarches incluant le grand public, telles l'OPJ, dont les objectifs sont généralement pluriels. Dans ce cas, il s'agit certes de fournir un échantillon le plus vaste possible de données aux scientifiques du MNHN, avec un protocole de suivi clairement établi qui permet de fournir des informations jusque là difficilement atteignables par le biais des protocoles « classiques ». Mais cette finalité scientifique s'accompagne d'un objectif moins officiel mais peut-être tout aussi important en matière de sensibilisation du grand public à la question de la biodiversité dite « ordinaire » : son rôle, la nécessité de la protéger, les gestes à adopter pour la favoriser, etc.

Gouvernance de la démarche (partenaires et mode d'animation)

Cette double finalité explique la présence de deux organismes pilotes chargés de coordonner la démarche :

- le **MNHN**, qui est chargé du volet scientifique de l'opération (établissement des protocoles, recueil et traitement des données d'observation) ;
- et **Noé Conservation**, une association de protection de la nature et de sauvegarde de la biodiversité, qui est en charge de son animation (pilotage, communication, information, diffusion, recherche de partenaires, etc.)

A noter : Plusieurs partenaires participent par ailleurs au programme, de différentes manières : soit en tant que relais d'information et de diffusion, soit en tant que co-financeur de la démarche. C'est le cas de la **Fondation Nicolas Hulot pour l'Homme et la Nature**, la **Région Île-de-France**, la **Fondation Véolia Environnement** ou encore le **Ministère en charge de l'écologie**. Des collectivités locales relayant le projet et participant à son animation locale sont également regroupées dans un **Club des collectivités**, et les partenaires privés soutenant d'une manière ou d'une autre la démarche sont regroupés au sein d'un **Club des partenaires**.

Nature des données recueillies / protocole

Les données recueillies sont des observations de papillon réalisées dans un jardin donné. Plusieurs observateurs peuvent donc suivre un même jardin, et symétriquement, un même observateur peut suivre plusieurs jardins : c'est en effet le jardin qui est identifié dans la base de données (lieu, superficie, etc.). Les observations peuvent être réalisées une ou plusieurs fois par mois. Pour chaque observation, l'observateur doit figurer sur une fiche de comptage le nombre de papillons appartenant

à chaque espèce identifiée. A la fin de chaque mois, l'observateur envoie ses observations par Internet en figurant le nombre maximum de papillons qu'il a observé *en même temps* dans son jardin (sans additionner les différents moments d'observation). Ces données sont ensuite traitées par le MNHN.

Qualification des contributeurs (nombre, fonction, méthode de recrutement)

Le programme est ouvert à un très large public : potentiellement toute personne s'intéressant aux papillons et ayant un accès régulier à un jardin privé ou public. La seule compétence requise consiste donc à pouvoir identifier les papillons, ce qui est rendu possible grâce à différents outils téléchargeables sur Internet, dont en particulier une fiche d'observation qui recense les 28 papillons faisant l'objet du programme de suivi (extrait ci-joint).

	Lycènes bleus		Robert-le-diable
	Aurores		Souci
	Demi-deuils		Tabac d'Espagne

En 2012, 2144 jardins ont participé au suivi des papillons. Parmi eux, 449 ont réalisé le suivi depuis les origines du programme en 2006.

A noter : Un pic à près de 4000 jardins participants a été enregistré dans les années 2008-2009, suivi d'un déclin assez marqué au début des années 2010.

Moyens techniques

Les moyens techniques sont mis à disposition par le biais d'Internet. Un site Internet spécifique permet aux volontaires de s'inscrire (en fournissant notamment des informations sur leur site d'observation : superficie, localisation, type d'environnement, etc.). Suite à cette inscription, les usagers peuvent accéder à un formulaire de saisi qu'ils doivent instruire à la fin de chaque mois, du printemps à la fin de l'automne.

Différents outils sont également mis à disposition des observateurs mais aussi des autres visiteurs du site Internet, comme une fiche d'observation des papillons, une fiche d'identification, ou encore les synthèses du suivi scientifique réalisé à partir des données fournies par les observateurs. Des outils plus pointus permettent enfin aux observateurs les plus assidus d'automatiser certaines tâches (tableau récapitulatif, tableur, graphiques, etc.).

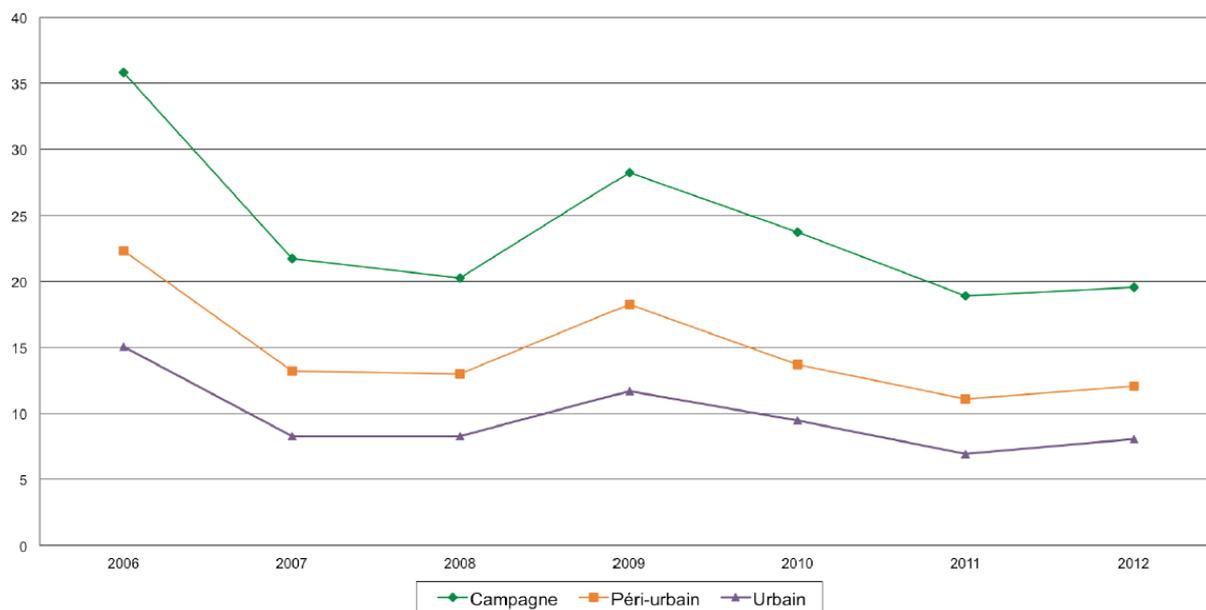
Type d'exploitation des données

A partir du moment où les données saisies sur Internet respectent le protocole établi, elles sont recueillies par les responsables scientifiques du programme au MNHN. Les données sont exploitées et calibrées afin de permettre des comparaisons de population entre espèces (espèces plus communes, plus rares) mais aussi des comparaisons temporelles ou encore spatiales (évolution des populations

en milieu rural, en ville, en périurbain). Une synthèse scientifique est réalisée chaque année. En 2012, le MNHN et Noé Conservation notent par exemple que « *les 3 dernières années correspondent à des années ‘pauvres en papillons’ comparativement à 2006 et 2009 où les populations de papillons étaient très importantes. En observant l’évolution des populations des espèces de papillons dans tous les types d’habitats considérés dans le cadre de l’Observatoire, on constate que les tendances sont remarquablement similaires en milieu urbain, péri-urbain et rural et ce, depuis le début du programme, en 2006.* » Les populations de papillon évoluent toutefois différemment selon les espèces, certaines semblant plus sensibles que d’autres à certains facteurs environnementaux : c’est en tout cas le type d’hypothèses que le programme permet aujourd’hui d’avancer...

Par ailleurs, les données recueillies ont permis de démontrer certains résultats attendus, comme par exemple le fait que « *l’utilisation des insecticides et herbicides dans les jardins privés a un effet négatif sur l’abondance des papillons* ». Mais d’autres résultats, plus inattendus, sont également apparus, tel « *l’effet positif de l’utilisation des fongicides et de bouillie bordelaise sur le nombre de papillons.*¹⁶ »

Evolution des populations de papillons suivant différents milieux de 2006 à 2012



Efficacité du projet : l’objectif initial a-t-il été atteint ?

Le programme a connu un grand succès dès son lancement, avec une mobilisation importante dès les premières années (près de 4000 jardins). Après 2009-2010, le nombre d’observateurs a toutefois baissé et semble se stabiliser aujourd’hui autour de 2000 à 2500 jardins. Malgré ce recul, l’OPJ est considéré à l’échelle nationale comme un succès, à la fois sur le plan de la mobilisation et sur le plan

¹⁶ Noé Conservation, MNHN, 2014. « L’Observatoire des Papillons des Jardins en chiffres. Résultats de l’année 2012 », article mis en ligne sur le site www.noeconservation.org

scientifique, puisque l'exploitation des données a permis de confirmer certaines hypothèses mais aussi de faire émerger des questions nouvelles.

Impact du projet : sur les contributeurs, la population, les politiques publiques...

L'un des objectifs du programme consistait à sensibiliser la population, et si possible à engendrer des changements de comportements dans le mode de gestion des jardins. Ce volet du projet a fait l'objet d'une thèse de doctorat, qui a notamment démontré, à travers les entretiens menés en 2010 avec des participants au programme, qu'il y avait « *une évolution des savoirs et des pratiques dans un sens favorable à la biodiversité* » suite à une « *expérience individuelle répétée à la biodiversité encadrée par des acteurs engagés (...)* : le rapport à la biodiversité, d'abord encadré par la participation à l'observatoire étudié, initie un processus d'auto-apprentissage où connaissances, (...) et pratiques individuelles s'alimentent (...).¹⁷» Plus globalement, ce travail de thèse a « *également montré que la participation à un programme de sciences participatives était plus efficace en terme d'évolution des comportements que la participation ponctuelle à une journée de sensibilisation.* » La thèse d'Alix Cosquer a également permis d'identifier les principales motivations des participants. « *L'utilité individuelle à contribuer à un programme scientifique apparaît comme une des raisons qui motive fortement les observateurs à intégrer la démarche (...). Le plaisir d'apprendre et l'appartenance à un réseau social sont les deux autres motivations principales qui poussent le public à participer à ce type de programme.*¹⁸»

Difficultés rencontrées : dans le pilotage, l'animation, la récolte des données...

Si on en croit les gestionnaires du programme, une difficulté propre à ce genre de projet de science citoyenne tient à la bonne articulation entre le volet scientifique et le volet sensibilisation du public : il faut parvenir à intéresser suffisamment de citoyens pour avoir assez d'observations, et en même temps il faut que les conventions de suivi et de collecte ne soient pas trop compliquées pour permettre une large adhésion du public. De ce point de vue, l'OPJ est plutôt une réussite puisque les deux volets se complètent bien jusqu'à présent. Les résultats scientifiques obtenus sont de qualité et leur partage avec le grand public permet ainsi de faciliter la fidélisation des observateurs. Le caractère pionnier de la démarche (en France) et sa bonne couverture médiatique ont sans doute été facteurs de succès, ainsi que le caractère emblématique du papillon dans le grand public (l'observatoire des escargots compte par exemple beaucoup moins de participants).

Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer la baisse de mobilisation des observateurs depuis 2009-10 : d'abord, les conditions météorologiques génèrent des variations annuelles (il y a moins d'observations lorsque le temps est pluvieux ou froid) ; la multiplication des programmes de science citoyenne depuis cette date est également sans doute en cause ; une couverture médiatique moins importante a également pu avoir un effet négatif, ainsi peut-être que certains bugs informatiques intervenus sur le site Internet .

¹⁷ Cosquer A., 2012. *L'attention à la biodiversité dans la vie quotidienne*. Thèse de doctorat, Ecole doctorale sciences de la Nature et de l'Homme, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

¹⁸ Noé Conservation, MNHN, 2014. Op. cit.

Coût du projet (investissement et fonctionnement)

Le coût d'investissement n'est pas connu. Il s'agit de financer la conception d'un protocole d'observation et la mise en place d'un site Internet ainsi que différents supports de communication (fiches d'identification, fiches de saisie, etc.). En termes de fonctionnement, l'animation de l'OBJ (papillons + escargots) nécessite de mobiliser une personne à temps plein au sein de Noé Conservation. A cela s'ajoutent le traitement scientifique des données et l'animation de la démarche Vigie-Nature (dont l'OBJ profite également), charges qui sont assurées par le MNHN et mutualisées pour plusieurs programmes.

Contact : Véronique Brondeau, chargée d'animation de l'OBJ à Noé Conservation
obj@noeconservation.org

Ce qu'il faut retenir du cas

En France, l'Observatoire des Papillons de Jardins fut, en 2006, la première démarche de science participative d'envergure ouverte au grand public.

L'OPJ fournit un exemple de la façon dont une démarche participative peut venir enrichir une démarche scientifique (échantillon plus vaste, protocole de suivi plus efficace que les protocoles « classiques »).

Mais cette finalité scientifique se double d'un objectif de sensibilisation du grand public à la question de la biodiversité dite « ordinaire » : son rôle, la nécessité de la protéger, les gestes à adopter pour la favoriser, etc.

Cette démarche a eu une capacité de mobilisation certaine du grand public dont une des clés est la relative simplicité des conventions de suivi et de collecte des données.

Elle constitue aussi une méthode efficace de sensibilisation et de changement de comportement en confrontant régulièrement les participants aux enjeux de la biodiversité et en les associant à un travail scientifique bien encadré.

Elle ne débouche pas en revanche sur des actions publiques ciblées à partir des données.

URBAN TREE SURVEY

Thématique

Biodiversité « ordinaire » (flore, arbres).

Genèse de la démarche

Le projet *Urban Tree Survey* (UTS) a été initié en 2010 en Grande-Bretagne par le *National History Museum* (NHM). Il fait partie d'un vaste ensemble de projets de sciences citoyennes piloté par le Museum, dont certains existent depuis plusieurs décennies et impliquent des milliers de naturalistes amateurs et professionnels sur le territoire britannique. Mais contrairement aux projets les plus emblématiques pilotés par le NHM (comme les programmes d'observation et de suivi des oiseaux menés avec la *Royal Society for the Protection of Birds*) le projet UTS s'adresse à un large public, incluant des profanes, dans la foulée de plusieurs projets initiés par le NHM depuis le début des années 2000. Avec UTS, la motivation première du NHM semble avoir été la volonté de mieux connaître les arbres urbains, dont une part importante est inaccessible aux scientifiques car située dans des jardins privés, et de ce fait très mal connue.

Objectifs de la démarche

A l'instar de nombreux projets visant le grand public, le principal objectif affiché par le programme UTS est d'ordre scientifique ; mais bien que moins officiel, l'objectif pédagogique est semble-t-il tout aussi important.

D'un point de vue scientifique, la démarche a été motivée par la volonté de mieux connaître la répartition et la diversité des arbres qui, pour la majeure partie de la population, constituent l'élément de biodiversité le plus évident du cadre de vie : à savoir les arbres situés à proximité des lieux d'habitation (parcs publics, arbres d'alignement et, surtout, jardins privés). Le constat du NHM est que ces arbres urbains sont, comparativement aux arbres en milieu rural ou dans les forêts, peu étudiés, mal connus et difficilement observables – en particulier ceux situés dans des propriétés privées. L'objectif est notamment de faire un état des lieux de cette biodiversité afin de mesurer son évolution dans le temps. Plus précisément, il s'agit de comprendre de quoi est composée la forêt urbaine, quelles espèces sont autochtones ou introduites, quelles sont les différences régionales dans la composition de la forêt urbaine, comment ces populations d'arbre ont évolué dans le temps en fonction de l'urbanisation ou des modes, quelles espèces invasives sont présentes dans les jardins (et si la diffusion de ces espèces dans la nature est liée à leur présence dans les jardins), et comment le changement climatique influe la répartition des arbres urbains et leurs floraisons.

D'un point de vue plus pédagogique, il s'agit de sensibiliser les participants à l'importance de la biodiversité ordinaire, en leur donnant des outils pour mieux la connaître tout en leur permettant de prendre part à une démarche scientifique.

Gouvernance de la démarche (partenaires et mode d'animation)

Contrairement à certains programmes pilotés par le NHM et animés par le milieu associatif, le projet UTS est à la fois piloté et animé par le NHM (sans programme d'animation déléguée aux ONG). Le NHM s'appuie à la fois sur des particuliers volontaires, mais aussi des écoles et collèges (en fournissant des outils d'animation pour les professeurs et en proposant par ce biais aux familles de s'impliquer dans la démarche). Le projet est aidé financièrement par une fondation internationale (*Calouste Gulbenkian Foundation*).



Il est à noter que la majorité des demandes provenant des participants concerne la reconnaissance et l'identification des arbres. Pour gérer ces demandes, le NHM a développé depuis plusieurs années un module spécifique sur son site Internet dédié à l'identification de la flore et de la faune – dans un pays où les naturalistes amateurs sont très nombreux. Appelé *NaturePlus*, ce module héberge à la fois des blogs de passionnés (professionnels et amateurs) mais aussi un vaste forum dédié à la reconnaissance des espèces végétales et animales. A partir du module Internet dédié à l'UTS, les observateurs qui veulent poser une question sont renvoyés sur la partie du Forum *NaturePlus* dédiée à la connaissance des arbres. Ils peuvent décrire l'arbre en question ou poster des photographies, et les membres du forum (membres du NHM ou personnes extérieures) peuvent alors les aider. Le forum est très actif, alimenté chaque jour par de nombreuses contributions. La partie du forum dédiée aux arbres est généralement alimentée par plusieurs contributions par semaine. Ainsi, une bonne partie de l'animation est directement gérée par la communauté des observateurs, professionnels et amateurs.

Note : Sur certains territoires ou pour certaines thématiques, la logistique du NHM (forum, outils de cartographie, etc.) est mise à disposition d'acteurs qui animent un programme d'action spécifique, comme c'est le cas par exemple à Londres avec le projet *Ulmus Londinium*, animé par l'ONG *The Conservation Foundation*, et qui vise notamment à recenser et identifier les ormes sur le territoire du Grand Londres – un arbre symptomatique de la région londonienne dont la population a subi d'énormes pertes au début des années 1970, suite à une maladie.

Nature des données recueillies / protocole

Les données recueillies sont des observations qui doivent contenir plusieurs informations : le lieu précis d'observation (chaque arbre doit être positionné par l'observateur sur une carte lors de la saisie Internet de l'observation), la date d'observation, le type d'environnement de l'arbre et enfin l'essence à laquelle l'arbre appartient. Des informations complémentaires sont également demandées, telles la taille approximative de l'arbre, sa circonférence à environ 1,5 m du sol, la présence de fruits ou de fleurs lors de l'observation. Pour mener à bien l'opération, l'observateur doit donc être muni d'un document d'identification des arbres (téléchargeable), d'une fiche d'observation pour chaque arbre enregistré, et enfin d'un crayon. Un mètre, un appareil photo numérique et un GPS peuvent également être utiles.

Toutes ces données sont collectées sur place par l'observateur et reportées sur papier, avant d'être envoyées par l'observateur au NHM via le site Internet dédié à l'opération (site de saisie).

Qualification des contributeurs (nombre, fonction, méthode de recrutement)

L'opération est volontairement ouverte à un très large public. La principale qualification requise consiste à être capable d'identifier les arbres : c'est logiquement sur ce point que les outils mis à disposition des participants sont donc les plus importants (cf. paragraphe suivant). A la fin de l'année 2013, soit trois ans et demie après le lancement de l'opération, près de 8000 arbres urbains avaient été identifiés et cartographiés dans l'ensemble du Royaume-Uni, par plusieurs milliers de participants.

Moyens techniques

Le site Internet du NHM est la principale interface technique du dispositif. Il permet l'inscription des observateurs, qui peuvent ensuite y trouver des ressources, puis y inscrire leurs contributions. Pour l'identification des arbres, les observateurs peuvent par exemple télécharger un document d'une trentaine de pages qui leur permet de reconnaître les essences par sélection progressive de caractéristiques (type de feuilles, agencement des feuilles, etc.).

Master key: types of tree found in gardens and urban areas

Master key – step 1



Leaves needle-like or scale-like and often overlapping



go to key 1
(page 3)



Leaves not needle-like, scale-like or overlapping



go to step 2

Un outil informatique du même type est également mis en ligne sur le site Internet de l'opération – ce qui rend possible l'identification sur place lorsque l'observateur est muni d'un smartphone, ou au domicile lorsque l'observateur a réalisé des prélèvements de feuilles ou de fruits. Ces outils permettent ainsi à n'importe qui d'identifier la très grande majorité des arbres urbains. Un forum est également disponible afin de soumettre des photographies ou de poser des questions à la communauté et aux experts du NHM, lorsque l'identification s'avère trop difficile. Enfin, une bibliographie est également proposée, avec la possibilité, pour les plus assidus, de se procurer des ouvrages d'identification des arbres plus complets.

Type d'exploitation des données

Jusqu'à présent, les données ont permis d'établir une première cartographie qui donne une idée de la répartition des différentes essences d'arbres en milieu urbain, en particulier dans les jardins privés – ce qui intéresse le plus les chercheurs. Ces derniers considèrent toutefois ces résultats comme un premier état des lieux partiel, qui mérite encore d'être affiné, et ils comptent en particulier sur une exploitation à plus long terme des données recueillies afin de permettre une observation des évolutions (effets du changement climatique, de l'urbanisation, des effets de mode, etc.).

Les synthèses scientifiques réalisées suite à l'exploitation des données par le NHM sont mises en ligne sur le site de l'opération.

Efficacité du projet : l'objectif initial a-t-il été atteint ?

La mobilisation citoyenne a été plutôt bonne, en particulier sur l'opération spécifique liée à l'identification des cerisiers. Ce programme de suivi spécifique a été lancé au début de l'opération et plus de 5.500 observations ont été effectuées. Les résultats ont permis aux scientifiques d'avoir une idée de la répartition des différentes essences sur le territoire, de leur popularité et de leur taille. Les résultats obtenus ont parfois surpris les chercheurs, certaines variétés s'avérant plus répandues que prévu, d'autres au contraire moins répandues. La taille moyenne des cerisiers a également été une surprise pour les chercheurs.

Pour l'ensemble du programme (hors programme spécifique sur les cerisiers) le nombre de relevés est proportionnellement plus modeste. Ces relevés montrent que cinq essences (l'érable, l'orme, le chêne, le tilleul et le hêtre) représentent à elles seules plus de la moitié des observations. La répartition de certaines essences varie fortement du Nord au Sud. Mais là encore, les scientifiques du NHM insistent sur le fait que l'intérêt réel de ces données se vérifiera sur le long terme, lorsque des observations permettront de mesurer des évolutions dans le temps.

Impact du projet : sur les contributeurs, la population, les politiques publiques...

Hormis la mobilisation du public, l'impact du projet en tant que tel semble encore difficile à évaluer sur le plan scientifique, même si les premiers résultats ont révélé quelques surprises. Le succès du programme spécifique sur les cerisiers montre que la mobilisation semble plus facile lorsque l'on parvient à focaliser l'attention sur une essence particulière, surtout si celle-ci est emblématique ; et les résultats scientifiques s'en trouvent d'autant plus intéressants.

En termes de politiques publiques, peu de choses sont pour l'instant attendues de la part de ce programme.

Difficultés rencontrées : dans le pilotage, l'animation, la récolte des données...

La principale difficulté a été la mobilisation des observateurs, qui s'est avérée assez difficile sur un objet d'observation aussi vaste que les arbres de jardin et les arbres urbains. La focalisation sur des espèces emblématiques semble plus prometteuse, comme l'a démontré l'expérimentation sur les cerisiers. Une autre difficulté tient sans doute au déficit d'animation du processus depuis quelques mois. Comme en témoigne notre difficulté à entrer en contact avec une personne en charge de la démarche, il semble qu'il n'y ait plus aujourd'hui de personne spécifiquement chargée de l'animation du programme – en dehors du traitement des données recueillies.

Coût du projet (investissement et fonctionnement)

Nous n'avons pas obtenu d'informations précises sur ce sujet. Une partie des coûts de fonctionnement est assumée par le NHM, via la mise à disposition de personnels qui animent ponctuellement la démarche et traitent les données collectées.

Contact : Miah Mangonon-McGrath j.mangonon-mcgrath@nhm.ac.uk & Jonathan Gregson j.gregson@nhm.ac.uk

Ce qu'il faut retenir du cas

La démarche Urban Tree Survey participe de la volonté de mieux connaître la répartition et la diversité des arbres urbains (parcs et jardins en particulier) à l'échelle de la Grande-Bretagne.

Elle a réussi à mobiliser un nombre notable de participants (plus de 8 000 arbres identifiés en 3 ans et demi pour plusieurs milliers de participants).

Les résultats ont permis aux scientifiques d'avoir une idée de la répartition des différentes essences sur le territoire, de leur popularité et de leur taille. Les résultats obtenus ont parfois surpris les chercheurs, certaines variétés s'avérant plus répandues que prévu, d'autres au contraire moins répandues.

En termes de politiques publiques, peu de choses sont pour l'instant attendues de la part de ce programme.

Tout comme le programme de l'Observatoire des Papillons de Jardins, Urban Tree Survey est un levier de sensibilisation aux enjeux de la biodiversité au moyen de l'implication du grand public dans une démarche scientifique.

CITOYENS CAPTEURS

Thématique

Pollution de l'air

Genèse de la démarche

Citoyens Capteurs est un programme de recherche-action initié en 2012 par un collectif d'ingénieurs et de sociologues, réunis au sein de l'association Labo Citoyen



Le projet Citoyens Capteurs est motivé par la volonté de redonner aux citoyens un pouvoir d'agir dans un contexte où l'Internet des Objets tend à réduire le citoyen à un rôle passif et à le dessaisir de ses capacités de réflexion et d'action sociales, politiques ou environnementales. Loin de rejeter les technologies Internet, le Labo Citoyen, qui porte le projet, souhaite s'inscrire dans le débat en redonnant toute sa centralité à l'intelligence collective des citoyens qui s'approprient l'Internet des Objets et les Big Data. « *Entre être calculé ou calculer, il existe une marge d'autonomie pour des usages citoyens des données produites par les nouveaux objets communicants* ». Le Labo Citoyen, laboratoire d'innovation et d'expérimentation de plein air, propose de forger des outils, des prototypes, des dispositifs de visualisation, des méthodologies visant à conférer une « capacité active » aux citoyens pour interpréter leur environnement, le capter et le mesurer et *in fine* agir sur lui.

Plutôt que de se limiter à des recherches fondées sur des observations, les porteurs du projet ont souhaité agir sur le terrain. Sans revendiquer une position de contre-expertise (comme c'est le cas à Fukushima), Capteurs Citoyens s'inscrit dans le courant des sciences citoyennes et travaille à la création d'un outil de mesure de la pollution de l'air accessible aux citoyens et robuste sur le plan scientifique.

Objectifs de la démarche

L'objectif est double :

- Déployer un mouvement social de mesures situées de pollution à l'endroit où chacun vit et respire ;
- Convaincre les pouvoirs publics, les entreprises, grandes et petites, les politiques que le citoyen peut être un praticien éclairé de ce monde des Big Data en ne subissant pas la mesure mais en étant le producteur et l'interprète ;
- Contribuer à un vaste mouvement de cartographie de la pollution en mettant les données ouvertes à la disposition de tous.

La philosophie du projet repose sur les principes d'opendata et d'open hardware. Il s'agit, à terme, de permettre aux gens de produire leurs propres capteurs (d'où l'implication des fablab dans leur fabrication) en leur donnant accès aux plans et codes nécessaires à leur fabrication.

L'essentiel du travail repose donc aujourd'hui sur la mise à disposition de capteurs à bas coûts capables de communiquer avec le téléphone portable qui servira de routeur pour transmettre les données au serveur.

Gouvernance de la démarche (partenaires et mode d'animation)

Aujourd'hui, les partenaires de Citoyens Capteurs sont :

- HackENS : hacklab/fablab de l'École normale supérieure de la rue d'Ulm. HackENS est impliqué dans la fabrication des capteurs.
- Fabelier : fablab sponsorisé par le Centre de Recherche Interdisciplinaire (Paris). Fabelier est impliqué dans la fabrication des capteurs.
- Strate College impliqué dans une réflexion autour du design du capteur
- Airparif : ils expertisent les capteurs. Citoyens Capteurs a frappé très tôt à la porte d'Airparif afin de se doter d'une coexpertise sur la qualité des capteurs. A la différence de La Montre Verte qui est allé voir Airparif assez tard dans la démarche, alors que le prototype était déjà bien avancé, avec un capteur très moyen.

Notons que les fablab sont des fablab universitaires, ce qui « *garantit un bon niveau scientifique* ». Citoyens Capteurs est piloté en mode projet avec ces fablab (ce n'est pas que de la bidouille), ce qui occasionne des réunions régulières avec les équipes.

Nature des données recueillies

Le capteur est en capacité de bien mesurer :

- Le dioxyde d'azote qui est essentiellement produit par les voitures
- L'ozone

La mesure est plus compliquée sur les particules (c'est d'ailleurs Airparif qui a orienté Citoyens Capteurs sur le NO₂ plutôt que sur les particules) car il y a une phase de passage en laboratoire qui est obligatoire pour peser les particules (le capteur est capable de compter les particules mais pas de les peser, or les normes européennes comptabilise en poids).

Moyens techniques

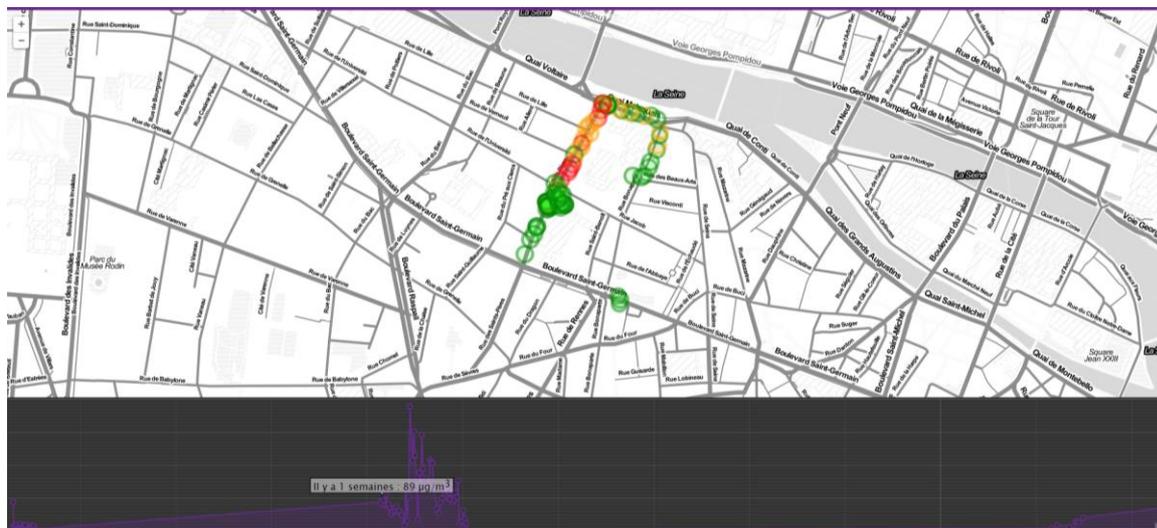
L'objectif est de mettre toutes les données en ligne (licence open hardware du CERN, code GPL).

Le capteur utilisé par Citoyens Capteurs peut être calibré individuellement en fonction de sa réaction au milieu dans lequel il se situe, ce qui assure une certaine fiabilité.

Une plateforme citizenair (www.citizenair.io) de centralisation et capitalisation des données est encore en version test.

Type d'exploitation des données (sensibilisation, communication, recherche scientifique...)

L'objectif du projet est bien de produire de l'open data pour que les scientifiques et/ou les collectivités puissent aussi s'en servir à titre d'information, de communication ou d'innovation.



Les données en temps réel visualisables sur le mobile ; Source : www.citizenair.io

Ce projet est un *fully open source project* :

- Les sources de l'application se trouvent sur GitHub sous licence GNU GPL v3.
- Les sources et tutoriaux de montage des capteurs disponibles sur le wiki de l'association sont placés sous licence Open Hardware License du CERN.
- Les données des capteurs téléchargeables au format JSON et CSV sont sous licence Open Data Commons By.

Efficacité du projet

Le projet n'a pas (encore) permis de sortir un capteur fiable sur tous les polluants de l'air. De même, il n'est pas du tout passé à l'échelle puisqu'il est aujourd'hui au stade de prototype et ne mobilise pas de communauté d'utilisateurs.

Les difficultés rencontrées

Citoyens Capteurs n'a pour l'heure pas de partenaires collectivités locales, ni d'industriels (« *personne n'a voulu se mouiller* »). Les collectivités locales s'avèrent très frileuses sur le sujet de la pollution. Pourtant Citoyens Capteurs peut permettre de révéler des baisses des niveaux de pollution dans des endroits qui ont fait l'objet d'aménagements urbains (pistes cyclables, place publique...). Donc le dispositif permet aussi d'appuyer des politiques publiques.

En se positionnant comme acteurs scientifiques, Citoyens Capteurs s'est rapproché très tôt d'AirParif en leur donnant un rôle de coexpertise sur la qualité des capteurs.

Dans ce projet, le processus revêt autant voire plus d'importance que le but : il s'agit, à travers la mise au point d'un capteur, de faire comprendre aux citoyens ce qui compose la pollution de l'air. Le capteur est en lui-même un support de débat.

Citoyens Capteurs cherche à produire des mesures d'exposition (mesures situées), ce qu'AirParif ne fait pas ou que sur des petits panels (en raison du coût). Le but est en effet de disposer d'une mesure chez soi, de pouvoir simuler l'exposition d'un individu (à vélo, dans une poussette...). Ils ne peuvent rivaliser avec les mesures déjà nombreuses des associations agréées et ne se situent pas dans une logique de contre-mesure, mais en fournissant des variations relatives, ils changent le mode de la vigilance et de l'alerte en les plongeant dans des logiques d'action au plus près de la vie quotidienne.

Coût du projet (investissement et fonctionnement)

Le coût de revient d'un capteur est de l'ordre de 300€ aujourd'hui, l'objectif étant de le ramener à 200€.

Citoyens Capteurs ambitionne de faire appel à du crowdfunding pour financer la suite du projet.

Pour l'heure, le financement provient de l'apport personnel des fondateurs du projet.

Contact : Olivier Blondeau, coordinateur, oliblondeau@gmail.com

Ce qu'il faut retenir du cas

Citoyens Capteurs est un programme de recherche-action porté par un collectif de sociologues et d'ingénieurs

La motivation qui sous-tend la création de ce dispositif est celle de redonner aux citoyens la capacité d'agir sur leur environnement et sur eux-mêmes en leur donnant un accès facile aux technologies.

La fabrication du capteur, sur le mode ouvert et participatif, est en soi l'un des principaux objectifs de la démarche qui cristallise une dynamique collective. L'enjeu de l'accessibilité du capteur au plus grand nombre (en termes d'usage et de prix) est central.

L'implication des fablab et hacklab dans la fabrication des capteurs démontre que c'est avant tout la culture numérique qui prévaut, sachant que la validation scientifique de la qualité du capteur est une préoccupation des porteurs du projet (ce sont des fablab universitaires + appui d'AirParif).

Le projet n'a pas encore atteint le stade de monitoring participatif : l'heure est au développement d'un capteur fiable et peu coûteux pour par la suite pouvoir le diffuser au public.

Le dialogue de Citoyens Capteurs avec AirParif démontre que ce type de démarche peut aussi s'appuyer sur de l'expertise scientifique institutionnelle et que ces deux mondes peuvent se rejoindre.

Outre le fait de sensibiliser le grand public à son environnement (et en particulier aux pollutions « à faibles doses »), ce type de MEP peut être un moyen d'interpellation des acteurs publics et un accélérateur des décisions politiques.

LA MONTRE VERTE

Thématique

Pollution de l'air (ozone) et sonore

Genèse de la démarche

Le projet de la Montre Verte est issu d'un travail mené par la FING sur la Ville 2.0 dans le cadre duquel des acteurs comme SFR ou Situ étaient parties prenantes. La FING était alors dans une phase d'exploration de ce que pouvait être le crowdsourcing appliqué à la ville (sur le modèle de wikipedia), doublée d'une approche par le design d'objet.

Le projet s'est vraiment concrétisé à la faveur d'une heureuse connexion avec Cap Digital qui a lancé en 2009 un appel à projet dans le cadre de Futur En Seine. Cet appel à projet a permis de créer une dynamique collective autour de l'idée de concevoir un prototype d'instrument de mesure de la qualité de l'air accessible aux citoyens et propice à la génération de données ouvertes. Le budget pour concevoir ce prototype n'était que de 80k€ dans le cadre d'un calendrier très serré.

Le projet a eu un succès médiatique totalement inattendu au moment de Futur En Seine. Plus d'une centaine de personnes ont essayé la Montre Verte (pour une durée entre 1h et 2h).

Objectifs de la démarche

L'objectif de la démarche consistait à multiplier par 1000 le nombre de capteurs environnementaux dans la ville et, en faisant participer les citoyens à la mesure environnementale, les associer d'une manière directe à la construction d'une ville durable.

- Montrer que les citoyens peuvent devenir des coproducteurs des services urbains (la Montre Verte est alors décrite comme une nouvelle génération de services urbains)
- Exploiter une plateforme de données ouvertes à destination des laboratoires de recherche, de la collectivité ou de start-up (innovation de service)

Il est intéressant de noter que dans la façon dont était présenté le projet, ces initiateurs mettaient en avant le faible nombre de capteurs publics de la qualité de l'air à Paris, l'intention d'imaginer de nouveaux services à partir des données produites par le dispositif (d'où l'idée de plateforme ouverte), l'idée de coproduction de la mesure environnementale avec les citoyens dans une approche à la fois ludique et sensible de la ville.

Gouvernance de la démarche (partenaires et mode d'animation)

Une réelle mobilisation collective s'est créée dans le cadre de l'appel à projet. Les partenaires du projet étaient :

- **La Région Ile de France** : les 15 premiers prototypes ont été co-financés par la Région Ile de France, dans le cadre de Futur en Seine, manifestation organisée par Cap Digital avec le soutien de la Région Ile de France et de la Ville de Paris.



- **Cap Digital** : le pôle de compétitivité des contenus numériques de la région Ile de France.
- **La société Xilabs**, spécialisée dans les jeux urbains numériques : elle était co-pilote le projet avec la Fing et en avait la responsabilité technologique
- **Le laboratoire CITU** (Paris 1/Paris 8) était co-pilote du projet avec la Fing. Il a pris en charge le design extérieur de la montre, celui de la visualisation sur téléphone mobile, et le développement des cartographies des données stockées sur la plate-forme City pulse, qui seront consultables sur le web
- **SFR** a développé l'application spécifique embarquée sur le téléphone mobile qui permet de visualiser les données et de les transmettre à la plate-forme. SFR fournit également les téléphones mobiles pour les expérimentations et son réseau pour assurer la transmission des données
- **Altran** a développé la plate-forme ouverte de stockage et de publication des données produites par les montres vertes
- **Quartier Numérique** a accueilli les premières expérimentations publiques.
- **faberNovel** a pris en charge l'évaluation des expérimentations.
- **Bruitparif** organisme de la Région Ile de France en charge de la mesure et de la cartographie du bruit, a été associé aux premières expérimentations et était disposé à faire bénéficier de son expertise dans l'analyse des données sur le bruit urbain.

Nous notons la prépondérance des acteurs du numérique dans le projet, et l'absence d'acteurs scientifiques, en particulier dans le domaine de l'environnement (à part Bruitparif). C'est un point qui peut expliquer la faiblesse du projet sur le plan de la qualité des données et l'absence de réflexion sur le protocole de mesure dans le projet. Nous expliquons plus loin que le projet de la Montre Verte s'est heurté à l'indifférence, voire l'hostilité d'AirParif.

Par ailleurs, la gouvernance a vite trouvé ses limites. La FING n'était pas en mesure d'assurer un rôle de chef de fil d'un projet de cette envergure. Se sont ajoutés à cela des désistements du projet de certains prestataires, ce qui a mis fin aux velléités de poursuite. Fondamentalement, l'expérience de la Montre Verte est une démarche d'innovation ouverte dont les règles du jeu, ainsi que le modèle de gouvernance n'ont pas été suffisamment clarifiés en amont, et qui n'a pas su trouver d'investisseur capable de passer à la phase industrielle.

Nature des données recueillies

La Montre Verte était conçue pour mesurer l'ozone et le volume sonore.

Qualification des contributeurs

La Montre Verte n'a pas été un dispositif de monitoring environnemental participatif compris comme une mesure régulière de l'environnement par des citoyens. Il n'est pas allé plus loin que le stade du prototype. Aussi, aucun protocole de mesure, ni dispositif d'animation d'une communauté d'utilisateurs n'ont été mis en place.

Au cours de Futurs en Seine, les utilisateurs se sont avérés être essentiellement des personnes déjà sensibles aux questions environnementales (« beaucoup d'écologistes »). L'intérêt qu'ils ont exprimé a

porté sur le fait que c'était à la fois un outil pour eux-mêmes et pour la collectivité. L'adhésion à la Montre Verte a donc reposé sur sa capacité à concilier l'approche individuelle et collective.

Par ailleurs, parmi les retours des utilisateurs de la Montre Verte, certains ont exprimé des attentes vis-à-vis d'autres mesures. *"Lors de notre démonstration place de la Bastille à Paris, des utilisateurs nous ont demandé si on pourrait intégrer un capteur de pollen pour les allergiques. D'autres nous ont parlé de mesurer les rayonnements électromagnétiques¹⁹".*

Moyens techniques

La Montre Verte est une montre munie d'un capteur d'ozone, de niveau sonore et d'un GPS. Les données collectées sont transmises par Bluetooth au téléphone portable qui transmet ensuite ces données à une plateforme de données ouvertes, Citypulse, qui reçoit, stocke et rend disponible les données de mesure. Les données, totalement anonymes, peuvent être exploitées librement pour être projetées sur des cartes, utilisées dans des modèles, etc. Des cartographies collaboratives de l'air ou du bruit étaient prévues dans le projet.



Source :
www.fing.org



Type d'exploitation des données (sensibilisation, communication, recherche scientifique...)

La Montre Verte n'a pas produit de données en volume et celles-ci n'ont pas fait l'objet d'une exploitation. Seules quelques cartographies à vocation démonstrative ont été produites mais sans susciter d'usages particuliers.



Les premières cartographies et relevés en temps réel sur [le site de la montre verte](http://le.site.de.la.montre.verte)

¹⁹ Thierry Marcou dans un article de Terra Eco du 10 juin 2009

Cependant, les intentions étaient bien de proposer une plateforme ouverte à laquelle d'autres outils de mesure pourraient se connecter et intégrer leurs données. Les porteurs du projet comptaient par ailleurs sur la génération d'un volume suffisant de données pour compenser le manque de précision des mesures prises individuellement. L'aspect visuel des cartographies répondait enfin à un objectif de pédagogie et de sensibilisation des citoyens à leur environnement.

Le projet poursuit aussi un objectif d'innovation. En effet, des applications pourraient se développer autour, que cela influence le choix d'un logement ou le parcours de son footing par exemple.

Le projet n'avait en revanche pas d'objectif scientifique.

Efficacité du projet : l'objectif initial a-t-il été atteint ?

Le projet de la Montre Verte n'a pas pu se déployer comme prévu et s'est arrêté au stade du prototype. La raison principale tient à des problèmes de parties prenantes qui se sont désengagées au cours du projet. Il s'est avéré en effet que le projet a souffert d'un déficit de pilotage ou d'un véritable porteur capable de déployer le dispositif dans le temps et de coordonner les actions d'animation, de conception et de déploiement. La Fing espérait trouver un industriel pour commercialiser son projet, mais ceci n'a pas été fait.

Le projet a aussi montré ses limites sur le plan de la qualité des données.

Cependant, il convient de souligner plusieurs enseignements positifs :

- L'engouement suscité par la Montre Verte lors de Futur en Seine tient aussi bien à la forme d'empowerment individuel qu'elle permet, associé à la production de données à vocation collective (réactions des utilisateurs allant dans ce sens) ;
- Le design de l'objet tient une place importante pour faciliter son appropriation par les citoyens et donner un caractère sensible, voire ludique à la démarche. Tout l'enjeu réside dans la capacité à concilier design de l'objet et efficacité de la mesure, à la fois pour encourager les usagers à « porter » régulièrement l'outil de mesure sans contrainte, voire de façon valorisante, et produire des données fiables sur la mesure environnementale en proposant un capteur fiable et un objet limitant des usages biaisant (capteur protégé par un vêtement ou placé dans un sac par exemple) ;
- La pertinence d'un appel à projet comme catalyseur de partenariats : l'appel à projet de Cap Digital a clairement contribué à une forte mobilisation des parties prenantes en un temps très court. Cependant, cette mobilisation ponctuelle ne résout pas la question de la pérennité dans le temps du dispositif.

Les difficultés rencontrées

Les données relatives à la qualité de l'air se sont avérées complètement fausses. La puissance du capteur et sa qualité n'étaient pas à la hauteur. Thierry Marcou reconnaît toute la difficulté de produire des données fiables sur la qualité de l'air à un coût abordable. Les verrous techniques sont encore très nombreux. En particulier, se posent des problèmes de calibration des capteurs qui ont été

complètement sous-estimés. En revanche, les données se sont avérées plus solides en ce qui concerne la mesure de la pollution sonore.

Une autre difficulté a tenu à la réaction d'indifférence d'Airparif à l'égard de ce type d'initiative. Airparif a en effet dénoncé l'absence de scientificité de la démarche et fustigé la crédibilité de l'outil. L'expérience montre ici les tensions qui peuvent apparaître entre une démarche de monitoring environnemental participatif et la communauté scientifique. Le champ de la mesure de la qualité de l'air en particulier semble particulièrement polémique au sein même de la communauté scientifique (entre les métrologistes). En clair, la Montre Verte est apparue comme du pur amateurisme sans aucune valeur scientifique. Au-delà de la qualité du capteur, on relève aussi chez Airparif le scepticisme quant au protocole de collecte de données : *« Nous sommes néanmoins un peu sceptiques sur le fait qu'il mesure l'ozone dans les rues, le long des grands axes alors que ce gaz est détruit par l'oxyde d'azote émis par les voitures. Nous, nous ne le mesurons pas à ces endroits-là »*²⁰

Cependant, il semblerait que la Montre Verte ait contribué à faire évoluer le site Internet d'Airparif, et suscité une prise de conscience de la nécessité de communiquer autrement sur les enjeux de qualité de l'air. La dimension cartographique notamment est quelque chose qu'ils ont intégrée depuis pour accroître la visibilité et l'appropriation, par les usagers, des données en lien avec la qualité de l'air.

Un autre type de réaction est venu de certains élus qui ont pu voir dans la Montre Verte une gageure pour le pouvoir politique face à un problème (pollution de l'air) dont on n'a pas de solution efficace à l'heure actuelle. Thierry Marcou s'est même laissé entendre dire : *« vous allez nous faire perdre les élections ! »*.

Enfin, Thierry Marcou souligne le rôle qu'aurait pu jouer la collectivité locale pour dépasser l'effet de buzz généré lors de Futur en Seine et faciliter le déploiement du dispositif. Il semble en effet qu'il a manqué un coordinateur de projet, capable de dépasser le caractère expérimental du projet et de l'inscrire dans une logique plus pérenne de service urbain ou de participation citoyenne. Par exemple, un rapprochement plus constructif entre La Montre Verte et Airparif eut été souhaitable à la faveur d'un acteur comme une collectivité locale (Ville de Paris ?). En clair, le projet n'a pas su convaincre suffisamment à la fois des industriels (pour passer la phase de prototype) et les collectivités locales.

Coût du projet (investissement et fonctionnement)

Le budget consacré au lancement des 15 premiers prototypes était de 80 k€.

Le coût d'un prototype était estimé à 1 500 €. Le prix grand public de la montre étant anticipé entre 50 à 100 €.

Le modèle économique du dispositif n'a pas été pensé.

Contact : Thierry Marcou, Fing, tmarcou@fing.org

²⁰ Chargé de communication d'Airparif dans un article de Terra Eco du 10 juin 2009

Ce qu'il faut retenir du cas

La Montre Verte s'est arrêté au stade de prototype en 2012.

Elle reposait sur un dispositif technique intéressant dominé par les outils numériques (application portable, plateforme Citypulse, etc.) mais était très fragile sur le plan du capteur de la qualité de l'air.

Elle n'a pas donné lieu à une démarche de mesure participative dans le cadre d'un protocole bien établi, parce que le prototype n'a pas abouti.

Cette expérience démontre l'importance du design de l'objet (ici sous forme de montre) pour garantir son usage par le plus grand nombre.

Les retours d'expériences lors de Futur en Seine où La Montre Verte a été essayée par le grand public révèlent l'intérêt à la fois individuel (à quel niveau de pollution suis-je exposé en tant qu'individu ?) et collectif (les données que je produis ne peuvent-elles pas servir l'intérêt général ?) que les usagers en retirent.

Ce projet montre également toute la difficulté de passer de la phase de prototype à la phase industrielle (passage à l'échelle). Le rôle de la collectivité pourrait être de faciliter cette étape critique (lien avec des partenaires).

De même, un des enseignements est d'essayer de faire dialoguer le plus en amont possible les porteurs de ce type de démarche avec les organismes officiels de mesure pour construire leur crédibilité.



Thématique

Pollution sonore.

Genèse de la démarche

NoiseTube a été développé dans le cadre d'un projet de recherche (NoiseTube project) qui a démarré en juin 2008 au Sony Computer Science Laboratory de Paris. La création d'un premier prototype a été motivée par la réponse à un appel d'offre européen (REEACT = Raising European Environmental Awareness through Communal Technologies) mais le projet n'a pas été retenu.

Le prototype NoiseTube a été achevé fin août 2008 pour une livraison au public en mai 2009. Le Sony CSL a poursuivi le développement du projet grâce à des financements en provenance d'un autre programme européen (FP6) dont l'objet était l'étude des dynamiques sémiotiques au sein des communautés online utilisant le social tagging.

En 2010, la coordination du projet NoiseTube est revenue à une équipe (BrusSense) du Computer Science department de la Vrije université de Bruxelles, financée pour partie par l'Institut pour la Recherche et l'Innovation de Bruxelles et pour une autre par la Fondation pour la Recherche de Flandres (financement d'un poste de chercheur pour 3 ans).

Objectifs de la démarche

L'objectif général de la démarche est inspiré du principe des communs²¹ (Elinor Ostrom, 2010). NoiseTube s'intéresse à la fois au bien commun (l'ambiance sonore ou la tranquillité) et à la communauté humaine qui se noue autour de ce bien commun (le bruit de nous tous, et pas simplement des autres) et qu'il s'agit de faire exister et faire vivre pour éveiller les consciences sur le bruit et ses sources. La mesure environnementale participative est le levier pour y parvenir.

Aussi, l'objet de recherche de NoiseTube est le suivant : comment les outils numériques contemporains peuvent-ils aider à mettre en place des outils participatifs et à bas coûts et des pratiques qui permettent à des communautés de prendre conscience et gérer durablement les communs auxquels ils sont liés ?

Par ailleurs, NoiseTube se démarque des systèmes de mesure du bruit conventionnels sur trois points :

- Par la démocratisation de l'outil de mesure (cher et complexe) en l'intégrant au téléphone portable et en simplifiant son utilisation ;
- Par la mesure effective du bruit plutôt que sa simulation (grâce aux statistiques) à partir d'un nombre limité de capteurs. C'est le niveau de granularité qui peut être atteint par NoiseTube qui est très intéressant ;

²¹ Désignent les relations de possession collective et de responsabilité qui se nouent entre des ressources d'usage commun et un groupe d'individus. Les communs désignent à la fois les biens communs (l'eau, l'air, les connaissances, etc.) et des relations humaines qui se nouent autour de ces biens.

- Par une perspective orientée utilisateur : partant du téléphone portable, ce qui est mesuré n'est pas simplement le niveau sonore à certaines heures et certains endroits mais aussi l'exposition de la personne à la nuisance sonore, ce qui permet un feedback personnalisé qui a un impact plus fort sur les prises de conscience que des statistiques générales produites par des institutions.

Par conséquent, l'objectif opérationnel de la démarche est de mettre au point un système mobile de mesure qui permet aux utilisateurs de mesurer le niveau sonore ambiant avec leur smartphone et simultanément de commenter leurs mesures au moyen du « social tagging ».

Gouvernance de la démarche (partenaires et mode d'animation)

NoiseTube est actuellement porté par une équipe du Computer Science department de la Vrije université de Bruxelles.

Il n'y avait pas de communauté de contributeurs (volontaires) préalable à la création de l'outil. La stratégie est celle du web 2.0 qui repose sur la constitution d'une communauté online, globale (à l'opposé d'une communauté « locale » et offline).

A titre expérimental, et pour compléter les tests réalisés en laboratoire, les scientifiques de NoiseTube ont conduit une expérimentation réelle à Anvers. En partenariat avec une association écologiste, 13 membres volontaires ont sillonné un périmètre de 1 km² en respectant un protocole de mesure. Dans une première phase, les participants devaient passer à des endroits précis à des heures précises. Dans la seconde phase, plus de volontaires étaient impliqués mais le protocole de mesure était beaucoup moins contraignant. Des cartes ont ensuite été produites en moyennisant les données recueillies (par unité territoriale quand ces données étaient en nombre suffisant), corrigées des erreurs de mesure (vent, comportement biaisant du participant). Aucune rétribution n'a été versée aux participants dans le cadre de cette expérimentation.

Pour attirer des utilisateurs potentiels, les porteurs du projet ont déployé des efforts de communication en présentant le projet dans le cadre d'événements scientifiques et populaires et en intervenant sur des blogs et forum fréquentés par des adopteurs précoces des nouvelles technologies numériques.

Cependant, NoiseTube n'est pas aujourd'hui un outil d'animation de communautés d'utilisateurs. Le dispositif Web (plateforme) n'a pas généré spontanément de communautés d'utilisateurs et la plateforme ne comprend pas pour le moment d'outil d'animation de groupes d'utilisateurs : il n'y a pas de community management dans le projet, tant au niveau Web qu'à un quelconque niveau territorial.

L'équipe de NoiseTube est aujourd'hui impliqué dans deux projets de recherche :

- Le projet i-SCOPE démarré en janvier 2012 et financé par la commission européenne (ICT Policy Support Programme) et dont des collectivités locales et des industriels sont parties prenantes : l'objectif de ce projet est de fournir une boîte à outils pour la modélisation 3D de la ville incluant des données sur l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, la dispersion énergétique et la pollution sonore (mobilisant la technologie NoiseTube) ;

- Le projet CART-ASUR, dont l'objectif est de construire des cartes sonores en intégrant des données issues de l'expérience des citoyens. CartASUR (2012-2016) est un projet de recherche financé par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie). Le projet est piloté par le laboratoire MRTE de l'université de Cergy Pontoise. Il s'inscrit dans le cadre de la Directive Européenne sur le bruit. Il vise à construire de nouveaux indicateurs et représentations cartographiques de la pollution sonore centrés sur les perceptions des citoyens.

Nature des données recueillies

Les données recueillies sont des données de mesure du bruit (en dB) et des données subjectives (social tagging) que les utilisateurs sont amenés à formuler eux-mêmes ou à entrer automatiquement.

Le système de mesure repose sur un certain nombre de principes :

- Les trajets avec moins de 3 mesures sont écartés
- Les mesures avec des données irréalistes sont supprimées
- Le système enregistre le son minimum, maximum et calcule une moyenne
- Il géolocalise ensuite la source (service Google)
- Afin de compléter le social tagging (qui est contraignant et que peu d'utilisateurs font), le système génère automatiquement des données sur le contexte de mesure (moment dans la journée, vitesse de déplacement, conditions météorologiques)

Qualification des contributeurs (nombre, fonction méthode de recrutement)

2413 personnes à travers le monde se sont enregistrées sur la plateforme NoiseTube. NoiseTube a reçu des enregistrements en provenance de 408 villes.

Nous ne disposons pas d'éléments sur le profil des personnes enregistrées sur NoiseTube.

Moyens techniques

L'utilisateur dispose d'une application smartphone (NoiseTube Mobile) connectée à un serveur (NoiseTube Community Memory).

L'application permet à l'utilisateur d'enregistrer des « traces » à partir de mesures régulières et géolocalisées du volume sonore auxquelles il peut ajouter des commentaires, qu'il soumet ensuite à la plateforme (serveur). L'utilisateur n'est pas obligé de transférer ses données sur la plateforme. Il peut se servir du capteur uniquement à des fins d'information personnelle.

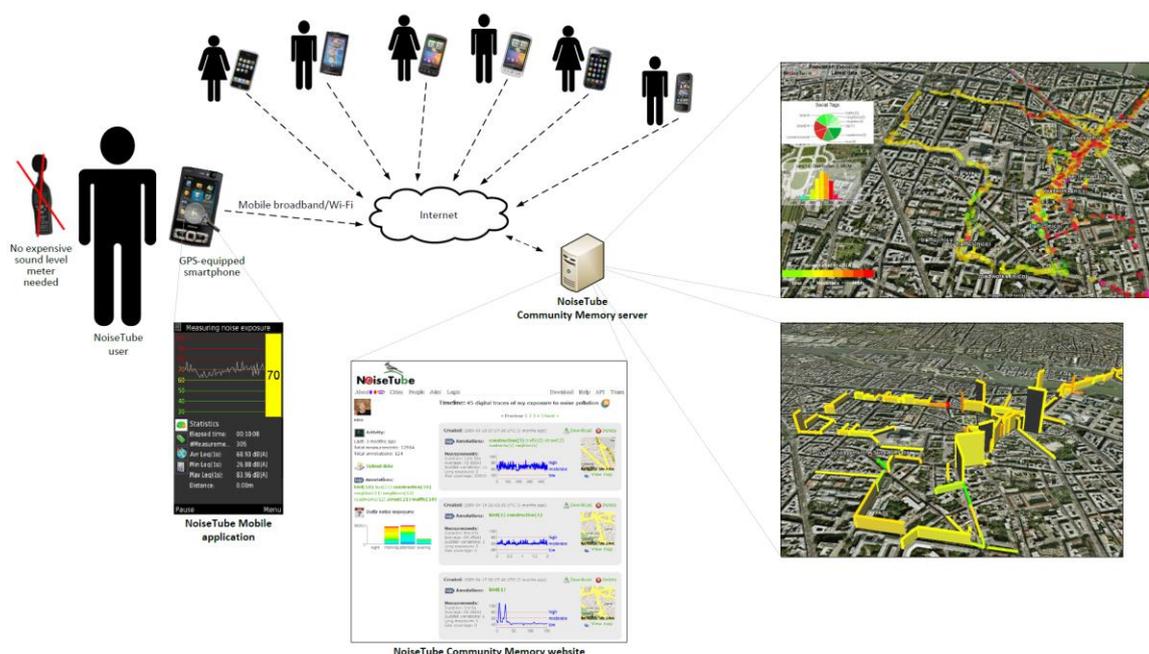
Les utilisateurs ne peuvent pas interagir ou communiquer entre eux sur la plateforme.

Depuis 2011, sur autorisation de Sony France, NoiseTube est devenu un projet open source. Le code source de la plateforme et celui de l'application ont été publiés sur Google Code sous la licence LGPL v2.1. : cela permet à quiconque de créer sa propre interface pour l'utiliser par exemple dans le cadre d'une campagne locale contre le bruit. Cette possibilité n'a pas encore été exploitée jusqu'à présent bien qu'elle présente un double intérêt :

- La multiplicité des plateformes réduit d'autant le risque de défaillance du système
- Elle contribue à rassurer les utilisateurs (en particulier sur la protection des données) en lui donnant un caractère local (pilotage par une instance qu'ils connaissent)

La plateforme offre des outils pour explorer, visualiser, rechercher des résultats. Les utilisateurs y ont un compte personnel leur permettant d'accéder à leurs propres données.

Le principe repose sur la combinaison de mesures objectives (capteur de bruit) et de données subjectives (les utilisateurs peuvent enrichir la mesure du bruit en y associant des commentaires (social tagging)). Par exemple, l'utilisateur peut vouloir authentifier la source du bruit (« camion »), décrire le contexte (« @home », « en dormant ») ou exprimer sa perception (« fort », « ennuyeux », « stressant »). Un des intérêts est de s'écarter du modèle du « bureau des plaintes » qui ne recense en général que les désagréments pour laisser s'exprimer un spectre plus large d'émotions et d'opinions, y compris positives. Par ailleurs, la combinaison de données objectives et subjectives sur la mesure sonore facilite leur interprétation et permet d'élaborer des cartes plus informatives que les cartes conventionnelles.



Source : Community Memories for sustainable societies, the case of environmental noise, thèse de Matthias Steven, p 117

Type d'exploitation des données (sensibilisation, communication, recherche scientifique...)

Chaque trajet est enregistré et peut faire l'objet d'une visualisation. Un nuage de tags est produit permettant de préciser le contexte de mesure (avec des catégories de tags automatiques). Sont précisés également la durée et la distance du trajet, le niveau sonore moyen, un graphe sur l'évolution du volume sonore et, si le trajet est géolocalisé, une carte de l'endroit de la mesure.

Created: 2009-05-16 23:48:28 UTC (9 months ago) Data Delete

Contextual tags: Location: **street**
 Street: **rue de charonne**, boulevard henri iv, rue clovis, place de la contrescarpe, rue de fontarabie, rue de baignolet, rue ligner, rue du faubourg saint antoine, rue du cardinal lemoine, 43b boulevard henri iv, rue des fossés saint bernard, port saint bernard, quai saint bernard, rue basfrois, place de la bastille, rue richard lenoir, pont de sully, passage josset, rue trousseau, rue jussieu, rue de la réunion
 District: **75011, 75005, 75020, 75004**
 During the day: **night**
 Social: **traffic, pets**

Measurements:
 Duration: 22h 11m 47s
 Average: 75 dB(A)
 Sudden variations: 0
 Long exposure: 0
 Geo coverage: 4693

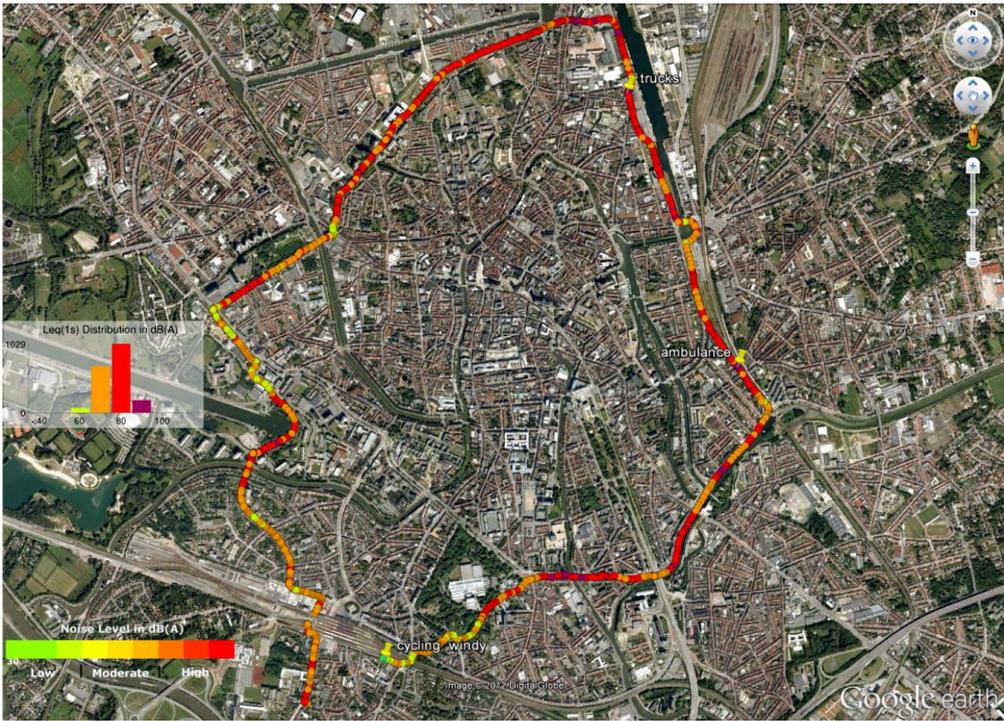
Created: 2009-02-26 16:52:55 UTC (12 months ago) Data Delete

Contextual tags: Location: **street**
 Street: **rue saint roch**
 District: **75001**
 During the day: **afternoon, evening**
 Social: **bus, roadworks, bird, construction, neighbors**

Measurements:
 Duration: 1m 5s
 Average: 46 dB(A)
 Sudden variations: 2
 Long exposure: 0
 Geo coverage: 0

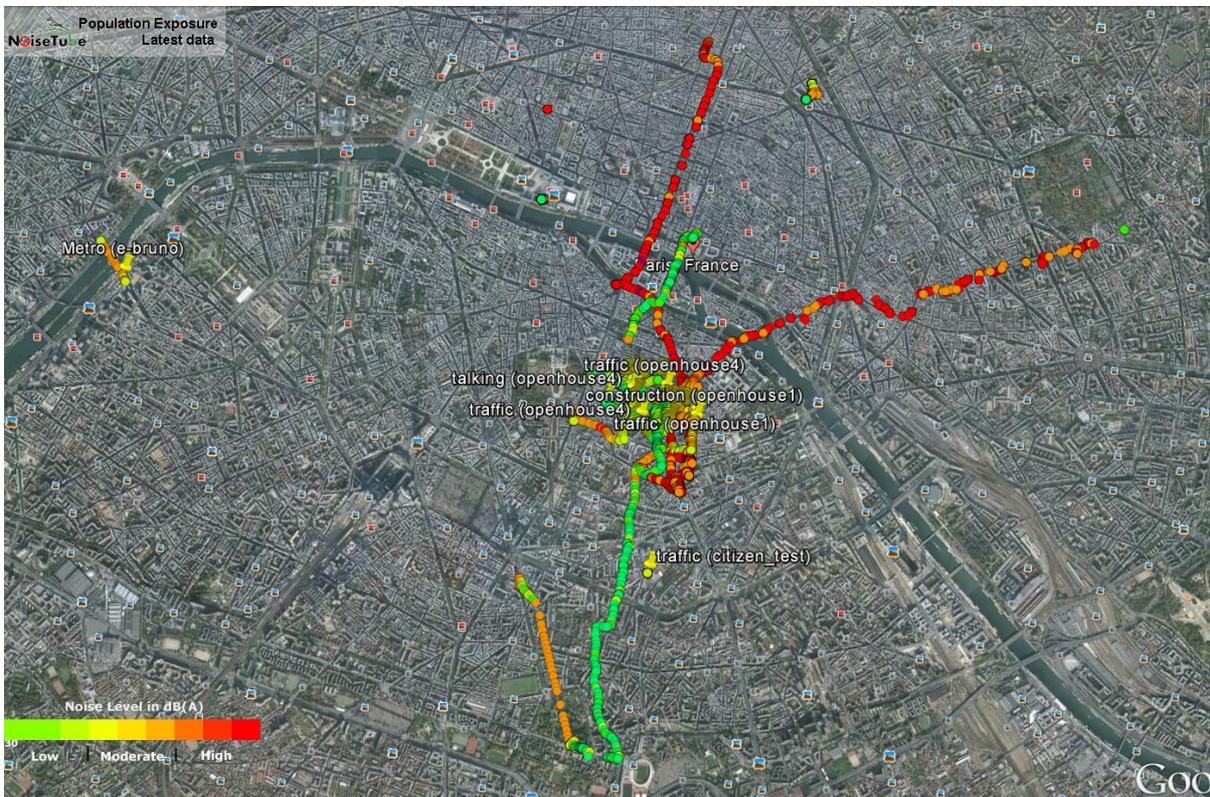
Page personnelle d'un usager montrant deux trajets ([source](#) : Community memories for sustainable societies: The case of environmental noise. PhD thesis, p 122)

Les cartes restituant l'exposition au bruit sont visualisables sur Google Earth (format KLM) – voir ci-dessous.



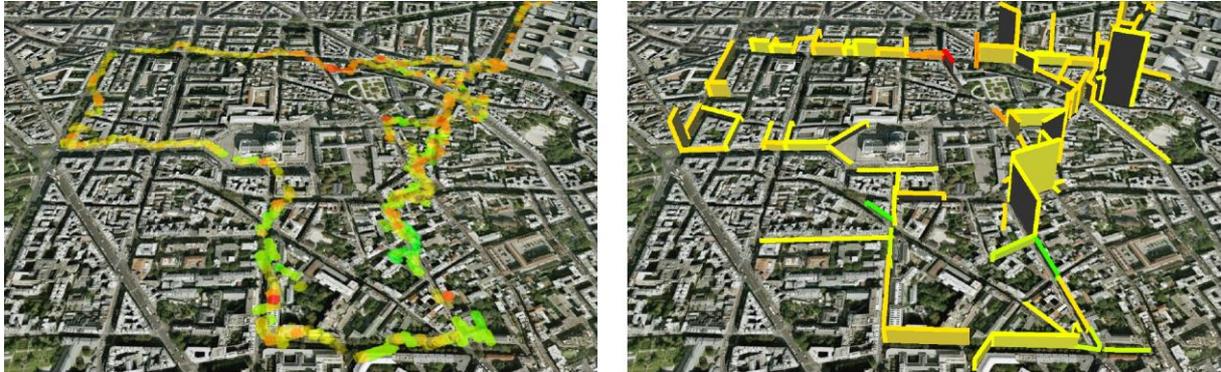
Carte d'un trajet à Ghent, en Belgique ([source](#) : Community memories for sustainable societies: The case of environmental noise. PhD thesis, p 123)

Les participants peuvent faire le choix ou non de partager leurs cartes avec les autres participants. Le dispositif permet aussi de générer des cartes collectives du bruit à partir des données partagées et géolocalisées de chaque ville.



Carte collective de mesure du bruit à Paris

Afin d'apprécier la solidité des mesures (leur crédibilité tient notamment au nombre de mesures sonores effectuées), NoiseTube prévoit également un système d'agrégation des données permettant de savoir à quels endroits les mesures ont été les plus nombreuses.



La carte de gauche présente les données avant agrégation, et celle de droite après. La hauteur du trait est proportionnelle au nombre de mesures effectuées (source : Community memories for sustainable societies: The case of environmental noise. PhD thesis, p 125)

Par ailleurs, il est possible, à partir de l'exploration sémantique (tags produits par les utilisateurs ou générés automatiquement), de générer des requêtes précises. Par exemple, si l'on veut comparer le bruit du trafic en jour de semaine avec celui du week-end dans son voisinage, il suffit de sélectionner les tags « trafic », « matin », « Paris », « 75005 », « weekday »/ « week-end ».

Efficacité du projet

Aujourd'hui, les deux villes qui comptent le plus de contributeurs sont Bruxelles et Paris qui sont les deux villes où NoiseTube a été expérimenté. Une grande majorité de villes ne comptent qu'un contributeur. Le niveau de participation est donc très faible et ne permet en aucun cas de produire des analyses à des échelles locales (de villes).

D'autre part, NoiseTube n'a pas permis de créer de « communautés » d'utilisateurs (quelle que soit l'échelle) étant donné leur forte dispersion géographique d'une part et le faible niveau d'interaction via la plateforme d'autre part. Ce bilan souligne la difficulté du recrutement et l'importance d'une coordination locale et « offline » des participants.

En clair, si la stratégie Web 2.0 a permis de tester la plateforme à grande échelle et d'attirer l'attention des médias, en revanche, elle n'est pas propice à la mobilisation des acteurs locaux (associations militantes) dans la conduite de campagnes de mesure coordonnées.

Par ailleurs, seul 1% des contributeurs sont très actifs. Précisément :

- 50% des contributeurs ne sont qu'observateurs
- 49% des contributeurs ne contribuent que très occasionnellement
- 1% des contributeurs génère la majorité des contributions

Notons que ces chiffres ne rendent pas compte des personnes ayant téléchargé l'application NoiseTube sans s'inscrire sur la plateforme et utilisant l'application à des fins personnelles uniquement (le nombre de personnes ayant téléchargé l'application est sensiblement plus important que le nombre de personnes inscrites sur la plateforme).

Certains modèles de téléphone portable s'avèrent être de bons outils de mesure du bruit (sensibilité aux différentes fréquences, méthode de calibrage qui n'est pas trop lourde). NoiseTube fait partie des rares expériences (en laboratoire et en conditions réelles) qui confirme la robustesse des mesures du bruit à l'aide de téléphones portables.

NoiseTube ne repose pas sur un protocole de mesure clairement établi : il manque la conduite de campagnes de mesure avec un protocole précis (sur la calibration du capteur et le type de téléphone employé notamment) permettant d'assurer la comparaison entre les mesures et leur crédibilité. C'est une marche à gravir pour convaincre les associations de citoyens et les autorités locales.

Dans les usages, le social tagging porte, comme attendu, sur les sources du bruit (route, travaux, gares,...), la description du contexte (activité pratiquée, dehors/dedans, ...), les émotions (cette catégorie de tags a été peu renseignée). Il permet en outre de renseigner des perceptions positives, et se distingue en cela du bureau des plaintes. En revanche, l'usage du social tagging a été en deçà des attentes et espérances. Une des raisons invoquées est le manque de fonctionnalité de l'option.

Impact du projet : sur les contributeurs, la population globale, les politiques publiques...

NoiseTube a réussi à démontrer que sous réserve de téléphones calibrés correctement et d'une densité spatio-temporelle suffisante de la mesure, la mesure participative du bruit peut être une alternative ou un complément aux approches officielles.

NoiseTube est d'abord un projet de recherche-action. Ce n'est pas une action politique. Cependant, l'outil mis en place pourrait à terme être mis en œuvre au sein de communautés locales animées par un coordonnateur et sur la base d'un protocole de mesure précis. Il est donc intéressant de noter que le dispositif NoiseTube peut être un outil de mesure participatif à condition que des acteurs locaux (associatifs, institutionnels) s'en emparent.

Nous ne disposons pas d'éléments nous permettant d'apprécier l'impact que la participation au dispositif peut avoir sur les contributeurs. Selon les porteurs du projet, NoiseTube n'a pas donné lieu à leur connaissance, à des collaborations coordonnées spontanées.

Contact : Matthias Stevens, thésard et ancien coordinateur de Noisetube, m.stevens@ucl.ac.uk

Ce qu'il faut retenir du cas

NoiseTube apparait comme le dispositif de mesure participative du bruit parmi les plus avancés aujourd'hui et qui confirme la robustesse des mesures du bruit à l'aide des téléphones portables.

NoiseTube propose, en plus de la collecte de données objectives, la collecte de données subjectives mais celles-ci s'avèrent dans les faits peu concluante, tant en volume que sur le plan de leur exploitation.

NoiseTube n'a pas encore atteint, sur un territoire donné, une masse critique d'utilisateurs suffisante pour réellement proposer une mesure du volume sonore à l'échelle d'une ville ou d'un quartier. L'expérience montre que tout l'enjeu est de mobiliser une communauté locale d'utilisateurs (à la faveur d'une campagne ponctuelle de mesure par exemple) nécessitant des outils d'animation locale en plus du dispositif technique déjà en place (et global).

NoiseTube reste pour l'heure au mieux un outil de sensibilisation mais en aucun cas un outil de pilotage des politiques publiques.

SMART CITIZEN

Thématique

Pollution de l'air (gaz), humidité, luminosité, bruit.



Genèse de la démarche

Le projet Smart Citizen a été imaginé par des étudiants de L'Institute of Advanced Architecture of Catalonia (IAAC) en 2010. Il a ensuite été concrétisé au sein du FabLab de Barcelone, par Tomas Diez (directeur du FabLab) et Alex Posada, deux des étudiants initiateurs de Smart Citizen.

Depuis, plusieurs personnes ont intégré les équipes du projet. Actuellement 7 personnes sont au cœur du projet et contribuent activement et bénévolement à son développement. Smart Citizen fédère quelques bricoleurs du numérique dans plusieurs pays qui contribuent ponctuellement.

Les équipes sont essentiellement composées d'environnementalistes, d'urbanistes, d'architectes et de développeurs.

Objectifs de la démarche

Le projet Smart Citizen a 4 objectifs principaux :

1. Produire autant de données que possible pour pouvoir les comparer entre elles

Les développeurs du projet ne souhaitent pas que les données d'une seule plaque de senseurs fassent foi pour une ville. Ils estiment que les données d'un capteur isolé ne sont pas représentatives de l'environnement d'une ville (pollution, luminosité, lumière...) et qu'elles ne sont pas interprétables seules. L'objectif de Smart Citizen est donc d'installer un maximum de capteurs pour comparer les données reçues et en tirer des conclusions : telle zone est plus humide que telle autre...

2. Utiliser des capteurs environnementaux pour aider l'utilisateur au quotidien

Le projet vise à multiplier le nombre de capteurs dans une ville pour obtenir des données très localisées et guider les citoyens dans leur prise de décision : Quel trajet est le moins pollué pour se rendre au travail ? Quel quartier est le moins bruyant pour acheter un logement ?

3. Créer un support matériel et logiciel de capteurs adaptable aux besoins de chacun

Le projet Smart Citizen est totalement open source. La démarche consiste à mettre à disposition un support matériel et logiciel malléable sur lequel n'importe qui puisse greffer les capteurs dont il a besoin. Smart Citizen souhaite créer une communauté internationale autour de son kit de capteurs dont chaque membre l'utiliserait en fonction de ses problématiques locales. Par exemple au Japon une équipe de chercheurs a repris la plaque de senseurs et y adapte actuellement un capteur de radioactivité. Le projet Open Source Beehives songe aussi à utiliser le dispositif pour y ajouter des capteurs de comptage des abeilles.

4. Transmettre un savoir sur les données environnementales aux utilisateurs-citoyens

Quel que soit l'objectif d'utilisation de la plaque de senseur, Smart Citizen souhaite que l'utilisateur soit au centre du dispositif et qu'il soit le fournisseur de la donnée (grâce aux capteurs). Les senseurs doivent être des leviers pour transmettre un savoir sur les conditions environnementales dans la ville.

Gouvernance de la démarche et partenariats

Outre l'IAAC et le FabLab Barcelona qui sont à l'origine du projet, Smart Citizen a développé plusieurs partenariats :

- **MID (Media Interactive Design)** : Studio de développement d'applications et de produits interactifs. Le studio est spécialisé dans la conception de software et d'hardware. Alex Posada, un des co-fondateurs de Smart Citizen, est le directeur de MID.
- **Hangar Org** : un centre qui favorise la production et la recherche artistique. Le centre accompagne des projets en fonction de leurs besoins spécifiques (plateforme, mise en relation...)
- **Acrobatics** : Entreprise américaine d'électronique open-source. Acrobatics s'occupe du développement et de la propagation du dispositif Smart Citizen aux USA. Ils ont aussi permis de lancer une campagne de crowdfunding sur Kickstarter (l'initiateur de la campagne soit être américain pour être mis en ligne sur le site)
- **Goteo** : Site de crowdfunding. Smart Citizen a commencé à réunir des fonds grâce à une campagne lancée sur ce site.

Smart Citizen est un projet qui prend actuellement de l'ampleur et qui intéresse de grandes entreprises. Plusieurs partenariats sont actuellement en négociation :

- **ATEM** : Entreprise d'innovation spécialisée dans la Radio Fréquence et l'Hyperfréquence. Ils travaillent essentiellement dans l'aéronautique, la défense, la recherche et les télécommunications.
- **CISCO** : Entreprise internationale de solutions informatiques

Par ailleurs, plusieurs projets internationaux de monitoring utilisent ou songent à utiliser le kit Smart Citizen dans leurs propres programmes :

- **Safecast** : grand projet américain qui vise à faire de l'empowerment auprès des populations grâce à la diffusion de données environnementales. Ils travaillent actuellement étroitement avec le Japon pour développer des capteurs de radioactivité.
- **Open-Source Beehives** : projet de construction de ruches pour abeilles mellifères qui compte utiliser le dispositif Smart Citizen pour contrôler l'humidité et la température dans les ruches. Ils souhaitent aussi ajouter un capteur pour compter le nombre d'abeilles entrant et sortant de la ruche.
- **Waag Society, Amsterdam Smart City et Amsterdam Economic Board** : Smart Citizen et ces organismes ont un partenariat pour développer un réseau de capteurs dans la ville.

En revanche Smart Citizen n'a pas de partenariat acté avec les collectivités territoriales ou des organismes officiels de mesures environnementales.

Implication des utilisateurs et mode d'animation

La plupart des participants ont connu Smart Citizen grâce aux conférences de Tomas Diez ou parce qu'ils sont intéressés par le monitoring environnemental.

Actuellement, il y a environ 1000 inscrits au projet Smart Citizen. Tous n'ont pas encore reçu leur kit de capteurs et seulement 355 se sont connectés au moins une fois sur le site Internet du projet. Parmi ceux-ci, 80 sont réellement actifs et transmettent régulièrement des données.

La communauté de participants est essentiellement composée de bricoleurs du numérique, tous très intéressés par les projets open-source. Etant donné la grande motivation de ses utilisateurs, Smart Citizen n'a pas eu à chercher des solutions pour entretenir leur mobilisation.

Smart Citizen avoue avoir beaucoup de mal à toucher une cible plus large d'utilisateurs, et ce pour plusieurs raisons :

- Ils ne communiquent pas auprès du grand public (mis à part leurs deux campagnes de crowdfunding)
- La plaque de capteurs n'est pas facile à installer et à paramétrer. Cela demande quelques connaissances en programmation informatique. Au lancement du projet, même certains hackers avaient du mal à paramétrer leurs senseurs.
- Aucun système de valorisation du participant n'est actuellement développé. Hormis les bricoleurs du numérique et intéressés par la malléabilité du dispositif open-source, les autres peuvent vite se démotiver.

Au niveau de la gestion de la communauté, une personne vient d'être recrutée pour assurer la modération du forum Smart Citizen et s'occuper du service après-vente des plaques de capteurs.

Moyens techniques et protocole

Moyens techniques

Smart Citizen est un dispositif technologique dont les données sont mesurées, envoyées et diffusées via une interface informatique.



Le kit de capteurs est fabriqué et assemblé en Chine. Les créateurs de Smart Citizen préféreraient assurer la construction en Europe mais puisque les plaques sont produites en petites quantités, le coût de revient serait trop important.

Les capteurs d'humidité, de bruit, de luminosité et de températures sont tous stables et relativement performants. En revanche Smart Citizen rencontre des problèmes de calibrage au niveau des capteurs de gaz (dioxyde de carbone et dioxyde d'azote). Une solution serait d'acheter des senseurs de gaz plus performants mais ce type de capteur coûte très cher.

Cependant le projet Smart Citizen n'a pas besoin de données extrêmement précises puisque l'objectif est de comparer les données des capteurs entre eux et non d'interpréter les mesures de chaque dispositif individuellement.

Comme mentionné précédemment, Smart Citizen est complètement open source. Les plans des plaques sur lesquelles se greffent les capteurs sont conçus pour être imprimables dans un FabLab. Les logiciels sont créés sur Arduino et sont totalement malléables.

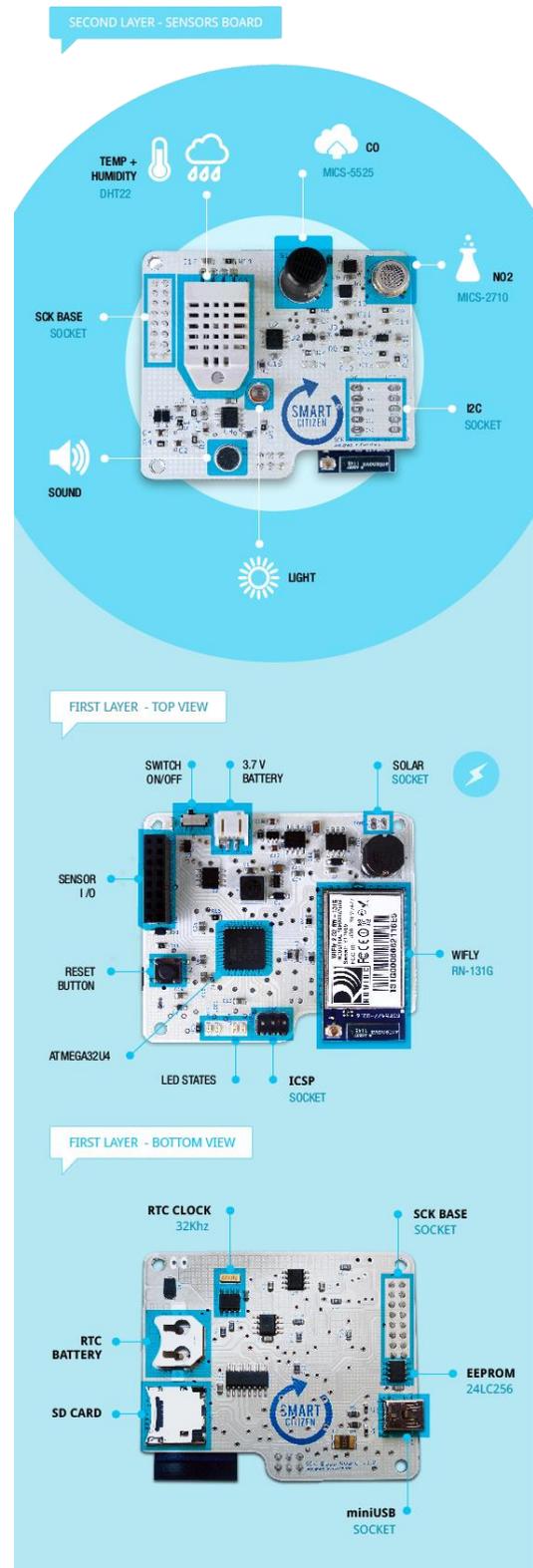
Le dispositif Smart Citizen est composé d'une double plaque de capteurs :

- Une plaque comporte les différents capteurs (bruit, humidité, CO2, dioxyde d'azote, luminosité et température)
- L'autre plaque comporte la batterie, le processeur et tous les différents composants connectiques (WiFi, USB...) et d'allumage.

Lorsqu'un utilisateur reçoit son dispositif, il doit le paramétrer manuellement via les lignes de code du programme open-source. Cela peut s'avérer assez complexe.

Une fois les capteurs initialisés et connectés, le dispositif est autonome. Il collecte des mesures toutes les minutes et les envoie à un serveur. La fréquence de récolte et d'envoi des données est paramétrable.

Les données sont ensuite affichées sur la plateforme web de Smart Citizen (en accès libre). Une application iPhone permet aussi de visualiser les mesures prises par le kit dont on est propriétaire.



Protocole

Lorsque l'utilisateur reçoit son kit de capteurs, il peut l'installer à l'endroit qu'il souhaite. Il n'y a pas de protocole strict mentionnant une installation obligatoire en intérieur ou en extérieur. Le participant peut même décider de déplacer son dispositif. En revanche chaque personne disposant d'une plaque de senseur doit remplir un questionnaire en ligne pour indiquer l'emplacement du capteur : l'altitude (par rapport au niveau de la mer), intérieur ou extérieur, zone ombragée ou ensoleillée... Les développeurs de Smart Citizen pensent actuellement à demander une photo de l'emplacement du capteur pour vérifier sa position.

Une fois le dispositif installé, l'utilisateur doit l'initialiser et le paramétrer. Après cette opération, le capteur est autonome : les mesures et la transmission des données sont automatiques.

Type d'exploitation des données (sensibilisation, communication, recherche scientifique...)

Les données sont en total libre-accès (open data). Elles sont mises à disposition sur la plateforme Internet de Smart Citizen et chaque internaute peut en faire l'usage qu'il souhaite.

Actuellement les participants (détenteurs du kit) sont les premiers utilisateurs des données, principalement pour s'informer sur leur environnement. Il semblerait aussi que des chercheurs et des associations utilisent les données produites.

Les développeurs de Smart Citizen rappellent qu'ils ne sont que dans la première phase du projet. Ils espèrent que dans un futur proche, les données soient utilisées par un public plus large. Leur objectif est que les données fournissent de l'information à n'importe quel citoyen pour qu'il puisse adapter son comportement et ses décisions en fonction de leur interprétation.

Les équipes de Smart Citizen espèrent par la même occasion sensibiliser les individus aux questions environnementales.



Difficultés rencontrées

D'un point de vue technique, Smart Citizen rencontre des problèmes au niveau des capteurs de gaz (NO2 et CO2). Ces senseurs sont difficiles à étalonner pour fournissent des résultats médiocres.

Au niveau de l'interface, les développeurs sont conscients que le dispositif nécessite de bonnes connaissances de la part de l'utilisateur. Il faut que le participant comprenne le fonctionnement technique du dispositif et qu'il soit capable de le hacker en cas d'incident, directement via les lignes de commande. Le kit n'est donc pas accessible au grand public et réduit grandement le nombre d'utilisateurs potentiels.

Pour toucher un public plus large, les équipes du projet savent qu'il faut qu'elles puissent fournir un produit clé-en-main, facile d'usage. Elles fournissent actuellement un effort important pour simplifier le processus de prise en main du kit et pour améliorer la documentation liée à l'installation et à l'utilisation du système.

Les développeurs songent aussi à la gamification de Smart Citizen. Les équipes souhaitent entretenir la mobilisation autour du dispositif et la motivation des utilisateurs en instaurant un système ludique (mini-compétition, photos insolites avec le capteur...).

Smart Citizen envisage aussi de créer des offres personnalisées pour les larges communautés et les collectivités. Cela leur permettrait de diffuser plus massivement leurs capteurs et donc d'augmenter le nombre de données reçues.

Au niveau matériel et logiciel, les équipes du projet s'emploient actuellement à améliorer plusieurs éléments :

- Améliorer la qualité des senseurs de gaz
- Proposer d'autres types de capteurs
- Simplifier la configuration
- Développer une application pour Android
- Améliorer la plateforme web et l'application AppleStore
- Concevoir des boîtiers plus robustes et hermétiques

Coût du projet (investissement et fonctionnement)

Chaque membre de Smart Citizen travaille bénévolement pour le projet. En général, chaque individu y investit 20% de son temps. Dans les périodes intenses du projet, au cours desquelles l'investissement humain est plus fort, les équipes se rémunèrent parfois un peu (sauf Alex Posada et Tomas Diez, les initiateurs du projet).

L'open-source permet de réduire grandement le coût humain, notamment en termes de développement. Actuellement beaucoup de bricoleurs du numérique s'intéressent au projet et contribuent ponctuellement à son évolution.

Le projet a été lancé grâce à deux campagnes de crowdfunding : une première sur Goteo en 2012 et la seconde sur Kickstarter en 2013. Ce mode de financement a permis de tester la demande et de n'avancer aucun euro pour la conception des plaques de capteurs. Le crowdfunding a donné une

grande flexibilité au projet, les équipes n'ayant eu qu'à se concentrer sur le développement matériel et logiciel de Smart Citizen.

Les kits de capteurs sont vendus aux utilisateurs, au prix de 175\$. Ce prix assure une marge de 1,3%, afin de permettre aux équipes de Smart Citizen d'investir pour améliorer le projet (et notamment la plateforme Web).

Contact : Alexandre Dubor, responsable informatique de Smart Citizen, alex@fablabbcn.org.

Ce qu'il faut retenir du cas

Smart Citizen est une plateforme de partage de données environnementales produites par des capteurs fabriqués en open source par des bricoleurs du numérique.

Les parties prenantes de Smart Citizen se limitent aujourd'hui aux bricoleurs du numérique (l'usage du capteur exige une expertise technologique assez poussée) bien que l'ambition soit, à terme, de s'adresser au grand public.

Les efforts portent actuellement sur la mise au point du capteur (qualité de l'air, humidité, bruit) sur un modèle open source et mobilisant des volontaires à l'échelle internationale (réseau international).

Le dispositif n'a pas aujourd'hui d'atterrissage local (masse critique d'utilisateurs localement, relations avec des acteurs locaux, dispositif d'animation d'une communauté d'utilisateurs dans une ville, etc.) et est très éloigné des institutions locales qui pourraient l'y aider.

ANNEXE 2 : RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bœuf G., Allain Y-M., Bouvier M., (2012) *L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité*. Rapport remis à la Ministre de l'écologie, janvier 2012, Paris

D'Hondt, E., Stevens, M. (20--) *Empowering technologies for environmental participatory sensing*, BrusSense Team, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium

Goldman, J. & all (2009) *Participatory Sensing. A citizen-powered approach to illuminating the patterns that shape our world*, White Paper for CENS and Woodrow Wilson International Center for Scholars

Ifrée (2010) Sciences participatives et biodiversité, implication du public, portée éducative et pratiques pédagogiques associées in *les livrets de l'Ifrée n°2*, 2010

ISI, UCL, LUH, VITO, PHYS-SAPIENZA (2007) *EveryAware, Enhancing environmental awareness through social information technologies*, White Paper

Krontiris, I., Albers, A. (2012) Monetary Incentives in Participatory Sensing using Multi-Attributive Auctions, in *The International Journal of Parallel, Emergent and Distributed Systems*, 2012

Ostrom, E. (2010) *La gouvernance des biens communs : Pour une nouvelle approche des ressources naturelles*, De Boeck, Bruxelles, 2010

Pocock, M.J.O., Chapman, D.S., Sheppard, L.J., Roy, H.E. (2014) *A Strategic Framework to Support the Implementation of Citizen Science for Environmental Monitoring*. Final Report to SEPA. Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, Oxfordshire

Science Communication Unit, University of the West of England, Bristol (2013). *Science for Environment Policy In-depth Report: Environmental Citizen Science*. Report produced for the European Commission DG Environment, December 2013

Storup, B., Millot, G., Neubauer, C. (2013) *La recherche participative comme mode de production de savoirs, un état des lieux en France*, Fondation Sciences Citoyennes