



**HAL**  
open science

# Mettre en cause la pollution du coin de la rue : Les formes de critiques au sein d'un réseau de micro-capteurs de pollution de l'air

Jean Baptiste Garrocq

## ► To cite this version:

Jean Baptiste Garrocq. Mettre en cause la pollution du coin de la rue : Les formes de critiques au sein d'un réseau de micro-capteurs de pollution de l'air. Réseaux : communication, technologie, société, 2024, 244, pp.52-82. 10.3917/res.244.0049 . hal-04603302

**HAL Id: hal-04603302**

**<https://sciencespo.hal.science/hal-04603302v1>**

Submitted on 6 Jun 2024

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

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

# METTRE EN CAUSE LA POLLUTION DU COIN DE LA RUE

Les formes de critiques au sein d'un réseau  
de micro-capteurs de pollution de l'air<sup>1</sup>

Jean-Baptiste GARROcq

---

1. Mes remerciements s'adressent à la revue *Réseaux* et aux deux relecteurs anonymes pour leurs importants retours ; à Sylvain Parasio et Sébastien Shulz pour leurs conseils et leur direction du numéro ; à mes chers amis Maud Barret Bertelloni, Maxime Benserval, Lukas Posselt et Benjamin Tainturier pour leurs précieuses relectures et discussions du texte ; ainsi qu'à l'atelier des milieux du medialab, et tout particulièrement à Nicolas Benvegno, Guillaume Lachenal et Thomas Tari pour leurs commentaires affûtés.

## RÉSUMÉ :

À partir de l'ethnographie d'un réseau de mesures alternatives de la pollution de l'air, cet article aborde la façon dont des mises en cause se forment avec des micro-capteurs. Pour comprendre les conditions de la formation de ces causes, nous analysons les manières dont s'articulent le sens ordinaire de la justice d'individus ou de collectifs et la production de données par les micro-capteurs. En partant des attitudes morales que les individus adoptent par rapport à ces objets, nous identifions deux formes dans lesquelles se déploient les mises en cause : l'alerte et l'affaire. Dans chacune de ces formes, nous analysons comment se façonnent des articulations singulières entre morale et technique lorsque les individus publicisent des liens de causalité entre des sources de pollution et des données. Nous envisageons alors différentes configurations possibles pour la critique environnementale équipée d'objets numériques.

*Mots clés* : sociologie de la causalité, pollution de l'air, ethnographie, environnement, numérique

## BLAMING POLLUTION FROM AROUND THE CORNER

Forms of criticism within a network of air pollution micro-sensors

### ABSTRACT:

Drawing on the ethnography of a network of alternative air pollution measurements, this article examines the way in which micro-sensors are used as grounds for criticism. To understand the conditions under which this criticism is formed, we analyse the articulation between individuals' or groups' ordinary sense of justice, and the production of data by micro-sensors. Taking as our starting point the moral attitudes that individuals adopt towards these objects, we identify two forms of criticism: the alert, and the affair. In each of these forms, we analyse how specific links are forged between morality and technology when individuals publicize causal links between sources of pollution and data. We then consider different possible configurations for environmental critique using digital objects.

**Keywords:** sociology of causality, air pollution, ethnography, environment, digital technology

La considération des problèmes de pollution de l'air dans des politiques publiques faisant recours à la science daterait au moins de la fin du 18<sup>e</sup> siècle, lorsque Jean Charles Pierre Lenoir, alors lieutenant général de la police parisienne, décida de faire appel à des scientifiques, notamment des pharmaciens, pour surveiller et traquer les nuisances aériennes polluant Paris (Roux, 2011). Si cette alliance entre science et administration prit différentes formes au fil du temps, elle s'incarna à partir des années 1960 dans une science réglementaire centrée sur la quantification de la pollution de l'air. Le problème public de la pollution de l'air se consolida alors autour de pratiques météorologiques permettant de visibiliser par la quantification des niveaux de pollution souvent imperceptibles à l'œil nu (Charvolin *et al.*, 2017). En France, c'est depuis les années 1990 que chaque région dispose obligatoirement, par le biais d'associations agréées par l'État, d'une infrastructure de mesure de la pollution de l'air. Ces institutions produisent à l'aide de stations numériques des données en temps continu qui ont différentes fonctions : elles peuvent être comparées à des seuils réglementaires d'exposition à la pollution définis par la loi, elles permettent la production de politiques publiques et elles sont des informations auxquelles chaque citoyen doit avoir accès (loi Laure, 1996).

D'une façon assez classique lorsqu'il s'agit de science réglementaire, ces dispositifs de surveillance de la qualité de l'air se fondent sur une distinction entre des experts producteurs des mesures, et donc des faits, et des citoyens ou des administrateurs receveurs de ces mesures, produisant les valeurs à l'aune desquelles interpréter les faits (Callon, 2003). Cette distinction, couplée à la numérisation croissante des techniques de mesure, semblerait avoir fait disparaître la principale ressource critique des citoyens pour dénoncer un air de mauvaise qualité : leurs sens (Charvolin *et al.*, 2017). En effet, jusqu'à la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle, il est courant que des citoyens alertent ou dénoncent l'air qu'ils respirent en invoquant des odeurs, des textures ou encore des symptômes corporels comme le signe d'un air de mauvaise qualité sur lequel il est nécessaire d'intervenir. La technologisation

du problème public de la pollution de l'air aurait ainsi rendu ineptes toutes les dénonciations ne mobilisant pas des mesures chiffrées.

Toutefois, ce n'est pas pour autant la fin des dénonciations et des alertes citoyennes. Au contraire, depuis une dizaine d'années, des citoyens peuvent se doter d'outils de mesure miniaturisés, comme des micro-capteurs de pollution de l'air, et équiper leurs dénonciations de données non institutionnelles. Ces outils numériques miniaturisés se diffusent à travers le monde et portent la promesse de pouvoir mesurer des niveaux d'exposition à la pollution au plus près des individus, contrairement aux stations lourdes et coûteuses des institutions de surveillance de la qualité de l'air. Certains chercheurs estiment même qu'ils pourraient permettre de bouleverser la science réglementaire et fonder un nouveau paradigme de la pollution de l'air (Snyder *et al.*, 2013). Les institutions fondent leurs mesures sur le calcul d'un air moyen respiré par tous alors que les micro-capteurs portent au contraire la promesse de faire valoir un air différencié. En effet, les données réglementaires de la pollution de l'air ne sont pas destinées à identifier des sources nominales et des victimes<sup>2</sup> mais à évaluer la pollution de l'air moyenne que respirent les individus. Ainsi, les micro-capteurs pourraient permettre de mesurer l'exposition précise des individus à la pollution pour établir des liens de causalité entre des sources de pollution et des victimes. En d'autres termes, les micro-capteurs pourraient remettre en question la réalité<sup>3</sup> de la pollution de l'air promue par les institutions de surveillance<sup>4</sup>.

Cette technologisation ou numérisation des ressources critiques des citoyens nous invite à interroger les liens entre des objets numériques et le travail de mise en cause réalisé par des citoyens. Pour ne pas s'enfermer dans un déterminisme technologique ou au contraire reprendre à notre compte des

---

2. Voir la décision suivante : Tribunal administratif de Paris, 4<sup>e</sup> Section, 2<sup>e</sup> Chambre, 16 juin 2023, 2019924.

3. Nous entendons ici le terme réalité dans le sens que lui a donné Luc Boltanski dans *De la critique*, c'est-à-dire que la réalité est « ce qui tend à se confondre avec ce qui paraît se tenir en quelque sorte par sa seule force, c'est-à-dire l'ordre » et qu'elle est stabilisée par des formats préétablis soutenus par des institutions. La réalité est ainsi à l'opposé du « monde », c'est-à-dire « des événements ou des expériences dont la possibilité n'avait pas été insérée dans le dessin de la réalité » (Boltanski, 2009).

4. Pour une histoire de l'institutionnalisation du problème de la pollution de l'air et de sa structuration autour de la mise en nombre, voir Boutaric (2020) et Charvolin *et al.* (2017).

promesses technologiques, nous proposons d'interroger les conditions de la rencontre entre les micro-capteurs de pollution et les sens ordinaires de la justice<sup>5</sup> mobilisés lors de mises en cause de la qualité de l'air, c'est-à-dire la façon dont s'agencent des individus ou des collectifs, des objets de mesure et des opérations critiques. Ainsi, à quelles conditions des objets de mesure numériques permettent-ils l'émergence de mises en cause de l'air ?

Dans une vision techno-optimiste, les micro-capteurs permettraient de renouveler – voire d'augmenter – la critique citoyenne en dotant les mobilisations de nouveaux outils pour objectiver la pollution de l'air et de faire ainsi valoir de nouvelles réalités. Ils seraient en ce sens des outils permettant l'émergence d'un « stactivisme » et tournés vers des « pratiques statistiques [...] utilisées pour critiquer et s'émanciper d'une autorité, quelle que soit cette dernière » (Bruno *et al.*, 2014, p. 9). C'est principalement dans cette perspective que les micro-capteurs, et plus largement ce que l'on a pu nommer les « métrologies citoyennes », ont été traités par les sciences sociales. Ils sont ainsi envisagés comme des outils permettant l'*empowerment* des citoyens (Ottinger, 2010), la création de nouvelles formes de collectifs (Gabrys, 2016), stimulant la créativité citoyenne (Charvolin, 2022) ou encore permettant de mettre en avant de nouvelles formes d'objectivité (Gabrys *et al.*, 2016). Toutefois, un examen critique de cette littérature nous fait réinterroger la puissance et les capacités critiques accordées aux micro-capteurs. Tout d'abord, ces écrits se concentrent principalement sur la puissance de la mise en nombre, alors que Paul Jobin a bien démontré, à propos de la pollution au Japon, que la mise en nombre n'était qu'un des facteurs expliquant la réussite des mobilisations et que les enjeux économiques et moraux sont essentiels pour comprendre le dénouement des conflits environnementaux (Jobin, 2006). Dès lors, ces écrits déconsidèrent généralement l'importance de la tâche morale nécessaire à toute mise en cause (Boltanski *et al.*, 1984). Ils tendent souvent à mettre sur un même plan la puissance métrologique du micro-capteur et

---

5. Cette notion consiste « à considérer que, dans une société donnée et à un certain moment du temps, les personnes ont une compétence morale implicite qui leur permet de formuler des plaintes pour faire référence à un sens commun du juste et de l'injuste et de faire la part entre les plaintes susceptibles d'être jugées valables et celles qui ne le sont pas » (Boltanski et Claverie, 2007). Dans le cas de la pollution de l'air, cette notion renvoie aux compétences morales des personnes lorsqu'elles formulent et à évaluent des plaintes quant à l'air qu'elles respirent.

sa puissance politique, par exemple lorsque certains auteurs affirment la nécessaire reconnaissance d'une autonomie des micro-capteurs face aux données institutionnelles sans pour autant poser la question de leur articulation. De plus, cette position les amène généralement à déconsidérer le fait que les micro-capteurs sont aujourd'hui mobilisés par les institutions au profit de politiques de sensibilisation propices au gouvernement des conduites et qu'elles créent des conventions auxquelles les mobilisations sont désormais confrontées (Garroq et Parasie, 2022). En ce sens, comme l'avait mis en avant Alain Desrosières (2014) à propos des outils de quantification, les micro-capteurs peuvent être tant des outils d'émancipation que des outils de gouvernement suivant les contextes sociaux dans lesquels ils sont mobilisés.

Dans ce texte, nous étudions les conditions dans lesquelles se forment des mises en cause dans un réseau sociotechnique. Dans un contexte où les objets numériques prolifèrent, nous proposons d'analyser la nécessaire articulation entre morale et technique pour réaliser des mises en cause avec des données. Nous nous inscrivons ainsi dans la lignée d'une pragmatique sociologique qui a été particulièrement attentive aux capacités des acteurs à créer des formes de causalité (Boltanski, 2009 ; Boltanski *et al.*, 1984) et à les faire valoir dans différents contextes sociaux (Chateauraynaud *et al.*, 2013 ; Chateauraynaud et Debaz, 2017 ; Dodier, 1994). De riches travaux ont démontré la façon dont des mobilisations environnementales parvenaient à qualifier, parfois après de longs processus, des entités en problèmes environnementaux afin de les transformer (Chateauraynaud *et al.*, 2013 ; Chateauraynaud et Debaz, 2017 ; Lafaye et Thévenot, 1993 ; Lolive, 1997). Ces travaux se sont notamment attelés à suivre la façon dont des énoncés critiques faisaient face à de multiples contraintes lorsqu'ils traversaient différentes arènes du monde social et ont analysé leurs conditions de félicité. De plus, le déploiement croissant des outils techno-numériques a permis d'envisager les façons dont opérait une « numérisation de la critique », c'est-à-dire des rencontres de plus en plus récurrentes entre des « énoncés critiques » et des machines numériques (Alexandre *et al.*, 2022 ; Boullier, 2018). Toutefois, ces analyses se tournent généralement vers l'identification de régimes ou de types de critiques sans pour autant analyser les conditions sociales de leur formulation. Yannick Barthe a par exemple bien démontré la façon dont le statut de victime ne répondait pas uniquement du parcours d'un énoncé critique, mais également de conditions

sociales particulières, par exemple de la capacité à prouver le préjudice ou à affronter des processus de responsabilisation des victimes (Barthe, 2017). Il affirme ainsi l'importance de ne pas s'intéresser seulement à la construction des causes politiques mais de porter un regard attentif à la politique des causes, c'est-à-dire à « toutes les activités tournées vers l'établissement de liens de causalité entre des “faits générateurs” et des dommages [...] qui peuvent recouvrir aussi bien des pratiques d'enquête que la production de témoignages ou d'autres types de récits » (Barthe, 2010).

Depuis 2020, nous avons suivi le déploiement d'un réseau de micro-capteurs par l'association Pantèle<sup>6</sup>. Cette association, fondée en 2011, dit œuvrer à l'amélioration de la qualité de l'air mais aussi à la défense des victimes et elle est aujourd'hui l'une des plus actives sur ces questions dans l'Hexagone. Elle compte désormais plusieurs centaines d'adhérents en France et, *a minima*, un salarié à temps plein. Les actions qu'elle mène sont diverses : elle tente tant de sensibiliser les citoyens et les politiciens que de mener des actions en justice ou de réaliser des études sur la pollution de l'air. Nous pouvons donc la situer au croisement des mouvements des victimes, favorisant généralement les voies judiciaires (Barbot et Fillion, 2007), et des mouvements de science citoyenne ou de justice environnementale (Brown, 1997 ; Irwin, 1995). En 2018, suite à l'obtention d'un budget participatif régional, l'association se lance dans la construction d'un réseau de micro-capteurs de pollution de l'air et rejoint le plus grand réseau mondial de micro-capteurs de pollution de l'air qui se définit comme un « réseau global de technologies civiques ». Ce réseau compte aujourd'hui près de 13 000 micro-capteurs déployés dans 78 pays ayant produit plus de 23 milliards de données. De plus, cette communauté développe depuis plus de 10 ans des micro-capteurs à bas coût pour promouvoir son réseau mondial de mesures collaboratives en *open access*. Elle a notamment réussi à développer des kits pour que tout un chacun puisse monter son capteur manuellement à partir de pièces détachées pour la somme de 50 euros. En rejoignant ce réseau mondial, Pantèle souhaite construire un réseau de micro-capteurs en Île-de-France, puis en France, par lequel elle pourra mesurer une pollution locale, c'est-à-dire celle à laquelle les citoyens seraient réellement exposés, et envisager différents types d'action (publicisation médiatique, procès, sensibilisation, etc.).

---

6. Nous avons anonymisé le nom de l'association et ceux de ses membres.

Notre ethnographie a consisté dans un premier temps à observer les distributions de micro-capteurs, à assister aux réunions du comité scientifique ainsi qu'aux divers événements ou rencontres organisées par l'association. Toutefois, chaque capteur étant installé chez des particuliers, l'observation des usages individuels s'avérait compliquée. Nous avons donc nous aussi pris un capteur que nous avons installé sur notre balconnet pour en faire l'expérience. Puis, dans un second temps, nous avons réalisé une campagne d'entretiens avec vingt-deux membres du réseau. Dans une visée praxéologique, nous étions particulièrement attentifs à créer une mise en récit précise et détaillée de leurs usages des micro-capteurs, ainsi qu'aux sens et justifications qu'ils donnaient à leurs actions, et lorsqu'ils entraient dans des processus de dispute, à décrire leurs positions le plus précisément possible. Cette ethnographie nous a donc permis d'entrer dans la vie ordinaire d'un réseau alternatif de mesure, de ses premiers pas aux différentes épreuves traversées.

Dans un premier temps, nous aborderons la façon dont le réseau se fonde en identifiant ses objectifs mais aussi la manière dont il lie les individus les uns aux autres. Ensuite, nous parcourrons les deux grandes formes que prennent les mises en cause dans le réseau. Tout d'abord, nous étudierons la forme alerte et sa configuration autour d'une attitude exploratoire. Ensuite, nous analyserons la forme affaire et sa configuration autour d'une attitude dénonciatrice.

## MOBILISER PAR LA TECHNOLOGIE

Cette première partie nous servira à introduire le contexte dans lequel se construit le réseau de micro-capteurs que nous étudierons. Dans un premier temps, nous aborderons les objectifs au cœur de la formation du réseau. Puis, dans un second temps, nous analyserons la façon singulière dont le réseau se construit par une unité matérielle autour des objets de mesure.

### **Concurrer la réalité**

Tous les jours, des métrologues s'activent à vérifier les mesures produites par les stations officielles et à les publiciser, sous forme par exemple de carte

prévisionnelle ou de tableau Excel mis en *open data*. Alors que les institutions de surveillance mesurent la qualité de l'air et produisent des milliers de données quotidiennement, pourquoi vouloir la mesurer à nouveau ?

Les représentants de l'association n'en sont pas à leur premier essai. Ils font partie des premiers groupes qui, autour des années 2010, ont commencé à mobiliser des outils miniaturisés et numériques en France.

« On était avec des gens du FabLab de Jussieu, ils s'appellent peut-être Air-Citizen maintenant. Pourquoi on l'a fait avec eux à l'époque ? Parce que c'était vraiment très innovant. Il manquait vraiment des outils pour objectiver la qualité de l'air. Donc on a fait ça un moment, avec des hauts et des bas. On a suivi cette problématique pendant des années et maintenant on pense que les technologies sont beaucoup plus mûres et donc ça va être beaucoup plus facile pour nous. Mais encore une fois voilà, c'est complexe. » (Entretien Édouard, ancien président de l'association<sup>7</sup>)

L'ex-président de l'association a d'abord connu les micro-capteurs dans leur forme *Do It Yourself* quand des étudiants, des chercheurs, des artistes et des citoyens les fabriquaient eux-mêmes au sein d'un FabLab. Dix ans plus tard, le contexte n'est plus le même, les micro-capteurs ne sont plus l'apanage de quelques « bidouilleurs » car s'est créé un marché mondial du micro-capteur. En effet, ces technologies se sont développées à différents endroits (FabLab, start-up, firmes multinationales ou encore des centres de recherche universitaires) et n'ont cessé de donner de la force à la promesse de mesures plus granulaires.

L'usage des micro-capteurs ne répond pourtant pas que d'une disponibilité technologique, mais également d'une critique des mesures institutionnelles.

« On est dans une logique effectivement d'organiser un réseau citoyen dans les villes, notamment de banlieue. Il y a un vrai enjeu à mieux connaître la pollution au niveau local, parce que quand même, on peut questionner la qualité des données AirParif qui n'ont finalement qu'un nombre réduit de stations de mesure et qui après ont recours à des modélisations pour

---

7. Édouard a réalisé une thèse en santé environnementale. De 2015 à 2021, il a dirigé l'association qui a été fondée par un de ses amis, qui est cycliste. Il est aujourd'hui engagé en politique.

faire leur carte. C'est du boulot mais enfin, il y a quand même un certain nombre de problèmes dans la manière dont ils font leurs calculs. Et puis, sur ce qu'ils mesurent aussi, parce que en gros, aujourd'hui, ils mesurent les PM 10 et nous, ce qui nous intéresse, c'est des PM 2.5 et 1, donc il y a un gros gap. » (Entretien, Édouard, ancien président de l'association)

Édouard, à l'instar de nombreux autres usagers du réseau, dénonce la qualité des mesures produites par les institutions. Il dénonce notamment le fait que, malgré leurs infrastructures, ces institutions sont incapables de mesurer l'air de manière locale car elles disposent de trop peu de stations et parce que leur seul moyen de produire des mesures locales sur l'ensemble du territoire est de les modéliser. La critique de la modélisation est une critique classique faite envers ce genre de pratiques statistiques, notamment parce qu'elles n'arrivent pas à naturaliser leurs résultats et sont perçues comme des construits mathématiques étrangers à la réalité (Desrosières, 2010).

Une autre critique est formulée quant aux types de particules mesurées, dénonçant le décalage institutionnel par rapport aux intérêts citoyens. Par la construction d'un réseau de micro-capteurs, les fondateurs de l'association envisagent de combler ce manque, voire de concurrencer les institutions de surveillance en proposant une nouvelle vision de la pollution de l'air :

« Notre point de vue c'est que la pollution est un phénomène hyperlocal, c'est l'opposé du changement climatique. Les gaz à effet de serre, ils sont émis à Paris, à Tokyo ou ailleurs. Ils vont de la même manière dans l'atmosphère et ils ont le même effet. La pollution, elle est hyperlocale : à 10 mètres près, d'un coin de rue à un autre, ça [le niveau de pollution] peut être du simple au triple, d'une heure à l'autre, entre un soir à 18h et un week-end à 3h du matin, ça peut être du simple au triple. Donc, c'est un phénomène hyperlocal, ce qui veut dire qu'on a une action qui *est* possible au niveau hyperlocal. Et donc nous, ce qu'on espère au niveau de la ville, c'est d'identifier des points noirs de pollution ou des sources problématiques de pollution ; et que grâce à ces capteurs, on va pouvoir mobiliser une partie de la population. » (Entretien Édouard, ancien président de l'association)

Avec les micro-capteurs, cette association ambitionne de sortir la pollution moyenne mesurée ou modélisée par les institutions et envisage de proposer

une mesure en temps réel et continu à une échelle hyperlocale. Elle propose donc une vision qui n'est plus celle d'un « air moyen », respiré par tous, sur lesquels se sont construites les institutions de surveillance de la qualité de l'air (Charvolin *et al.*, 2017), mais d'un air volage, hétérogène, dont la qualité est différenciée. Contrairement aux institutions de surveillance à qui il est interdit d'identifier des sources précises de pollution – celles-ci doivent parler en termes de secteurs : résidentiel, automobile, industriel, etc. – l'association envisage d'identifier des sources précises de pollution au sein des villes, pour pouvoir lutter contre elles et mobiliser différentes populations.

### **Un réseau matériel**

Si les aspirations des organisateurs semblent ouvrir la voie à un projet politique ambitieux, celui de contester, voire de concurrencer la réalité de la pollution de l'air pour identifier des sources de pollution et des victimes, ce n'est pourtant pas le mot d'ordre qui sera mis en avant pour mobiliser des individus au sein du réseau. Dans ses publications, l'association invite les personnes qui seraient « intéressées par les capteurs » à devenir des « vigies de la pollution de l'air ». L'appel à rejoindre le réseau se réalise par une description technique du micro-capteur (taille, composants, mode de fonctionnement, etc.) et non par un discours sur la pollution de l'air – par exemple sur sa gravité ou sur le fait qu'elle serait mal mesurée. Cet appel se tourne ainsi vers des personnes qui se sentent concernées par les problèmes de pollution de l'air, et plus particulièrement par son aspect métrologique, c'est-à-dire par la possibilité de le mesurer. Dès lors, une différence s'instaure entre le discours des organisateurs, qui met en avant les possibilités de changements politiques intégrées au cœur des pratiques métrologiques, et la façon dont ils mobilisent des individus en invoquant avant tout un intérêt technique.

Lors des sessions de distribution dans un appartement parisien, où les futurs usagers et les membres de l'association se rencontrent généralement pour la première fois, le micro-capteur est transmis et une consigne est donnée :

« Une personne arrive pour récupérer son capteur. Elle donne son nom et son prénom. Maude la cherche sur une liste. Elle lui demande si elle a

signé la décharge et si elle a payé la caution. [...] Édouard lui présente un premier capteur mais les composants sont décollés, il le met donc de côté. Il prend un autre capteur, il l'ouvre et la personne regarde à l'intérieur du boîtier. Celui-ci est bien collé, explique Édouard. Il le referme, serre les écrous et montre les fentes par où entre l'air. Il lui explique qu'il ne faut pas obstruer cette fente. Il lui montre l'endroit où brancher le capteur et lui explique qu'elle doit se munir d'un câble mini USB. Édouard lui dit qu'il faut configurer le wifi, c'est la seule chose à faire. Puis, il indique qu'il faut "mettre le capteur quelque part et ne pas le toucher". La personne explique qu'elle peut le mettre côté cour ou côté rue et demande "quel serait le mieux ?". Édouard lui dit que c'est comme elle veut, mais que côté rue, "c'est mieux". Elle propose d'alterner entre les deux. Édouard lui rétorque que "c'est mieux de le laisser d'un seul côté, le serveur en sera moins affolé". » (Extrait, journal de terrain).

Cette description nous permet de rentrer au cœur de l'organisation du réseau autour d'une consigne minimale : ne plus toucher le micro-capteur une fois qu'il est installé. Au premier abord, cette règle pourrait paraître assez paradoxale, car elle participe à mobiliser des citoyens tout en leur demandant, finalement, de ne rien faire. Cette règle se justifie toutefois par le fait qu'un capteur immobile facilite par la suite le travail de traitement des données, pour lequel la localisation a son importance. Cette règle est également importante pour saisir la façon dont s'unifie le réseau. En effet, en donnant une consigne minimale, le réseau ne se fonde pas sur l'appartenance à un même groupe, à une même localité, sur l'identification d'un mal commun, ou encore même sur des idéaux politiques partagés. Il se fonde sur l'idée que plus le réseau comportera de points de mesure plus il sera objectif :

« Dans l'idée, à terme, je pense, c'est de multiplier les capteurs de manière à pouvoir avoir quand même une vue d'ensemble du truc aussi. Plus il y en a et plus ça devient objectif quand même. » (Entretien Alban & Myriam, banlieue parisienne<sup>8</sup>)

Le réseau se construit avec une logique selon laquelle plus il y aura de capteurs installés chez des particuliers, plus il pourra être objectif, c'est-à-dire que ses mesures pourront se faire valoir comme une réalité de la pollution de l'air. L'immobilité du capteur est ce qui permet de conférer

---

8. Alban est publiciste et Myriam est psychologue.

une forme d'unité au réseau, dans le sens où tous les membres réalisent à la fois une expérience singulière, celle de mesurer leur environnement, tout en l'enracinant dans une condition commune, celle d'avoir laissé le capteur au même endroit, de l'avoir « oublié ». Ainsi, la production de données peut se faire de manière continue dans un contexte fixe et pourra permettre une potentielle mise en équivalence des données entre elles.

Le réseau se constitue de manière très différente à ce que décrivent habituellement la littérature sur la pollution de l'air et plus généralement celle sur la justice environnementale. Cette littérature décrit en effet des groupes dont l'ancrage se réalise par l'identification d'un problème commun et/ou par l'appartenance à de mêmes groupes minoritaires (Akrich *et al.*, 2013). Dans notre cas, le réseau se constitue grâce à une consigne minimale (ne pas toucher le capteur) permettant une production de mesure continue. L'ancrage du réseau se fonde alors de façon matérielle, dans le sens où ce qui l'unifie est le fait que chaque capteur soit installé de façon fixe chez un particulier.

## EXPLORER LES CAUSES DE LA POLLUTION DE L'AIR

L'association n'a donc pas prescrit quelle attitude les individus devaient adopter face aux micro-capteurs, c'est-à-dire la manière dont ils doivent appréhender l'objet et les actions qu'ils peuvent envisager avec. Dès lors, comme l'avait identifié Nicolas Dodier (1994) à propos du traitement d'accidents du travail en contexte industriel, les individus peuvent adopter différentes attitudes morales face aux micro-capteurs et à la pollution de l'air, et ainsi donner des sens différents aux mises en cause qu'ils réalisent. Nous proposons d'analyser les attitudes morales que les membres du réseau adoptent pour mobiliser le micro-capteur, en tant qu'elles sont l'une des conditions nécessaires à la réalisation de mises en cause avec des objets techniques, et un point d'entrée pour analyser l'articulation entre morale et technique. Dans cette partie, nous aborderons l'attitude exploratoire par laquelle les individus tentent d'identifier des causes de pollution qui leur étaient imperceptibles auparavant.

## L'attitude exploratoire

Nicolas Auray a bien démontré comment l'engagement exploratoire était devenu une norme intériorisée dans les sociétés modernes mises en réseau et il a mis en avant deux éléments essentiels à ces formes d'engagement : la vigilance flottante et l'attention divisée (2016). La première renvoie à la capacité des individus à se défocaliser alors que la seconde renvoie aux capacités des individus à alerter lorsqu'ils sont insatisfaits ou à enquêter si une énigme se pose à eux. Dans cette lignée, nous envisageons la façon dont les individus adoptent une attitude exploratoire pour articuler leur sens ordinaire de la justice avec des mesures de l'air.

Ainsi, certains membres rejoignent le réseau car ils s'estiment concernés par les problèmes de pollution de l'air sans pour autant avoir identifié préalablement de cause ou de source de pollution dont ils seraient les victimes. Il s'agit généralement pour eux de faire face à une inquiétude, par exemple celle de penser qu'ils exposent potentiellement leurs enfants à des mauvaises conditions de vie, et de pallier l'absence de mesures institutionnelles locales. Dans ce sens, et comme l'identifiait Nicolas Auray, ces individus sont affectés par un trouble (suis-je pollué dans mon quartier ?) et une attente (agir contre la pollution de l'air).

Dans ce contexte, certains membres du réseau vont adopter une attitude exploratoire, en se mettant dans une position d'incertitude quant à leur connaissance de l'air qu'ils respirent.

« Il y a de moins en moins d'enfants dans les classes. Ils ferment des classes, et je suis délégué des parents. La mairie spéculé sur la possibilité de vente du bâtiment et à chaque fois l'argument qu'ils me donnent est le suivant : c'est une question environnementale, l'Europe nous force à contrôler le niveau de pollution. Et là, c'est le scientifique qui agit, je me dis, d'accord, mais est-ce que vous avez vraiment la certitude que cette implémentation [la piétonnisation de Paris Centre], elle change quelque chose sur la qualité de l'air ? Et je me suis dit: la seule solution, c'est vraiment d'avoir des capteurs. » (Entretien, Jimmy, Paris<sup>9</sup>)

---

9. Jimmy est chercheur en neurosciences.

Dans cet extrait, Jimmy nous fait part de ses préoccupations : la piétonisation progressive de son quartier créerait des transformations socio-économiques affectant le nombre de classes de certaines écoles car de moins en moins d'habitants peuvent s'y loger. S'il observe cette progressive gentrification, il doute des effets environnementaux créés par la piétonisation, alors que ses potentiels effets sont un des arguments forts de la municipalité pour justifier des divers choix transformant la vie du quartier. Le capteur lui permettra de mesurer des niveaux de pollution locaux et de mettre potentiellement en lien des transformations socio-économiques et environnementales. Dans l'attitude exploratoire, la potentielle mise en cause dépend des mesures fournies par le capteur, elle ne pourra pas être formulée auparavant. C'est donc une attitude de doute qui s'exprime dans cette configuration, ainsi que la nécessité d'explorer une incertitude quant à l'air que les individus respirent.

Ces membres du réseau explorent l'air qu'ils respirent en installant un micro-capteur chez eux et ils produisent des mesures qui seront diffusées en *open access* sur une plateforme pour qu'elles puissent être consultées. Chaque exploration participe donc d'un réseau qui la dépasse et grâce auquel les individus vont pouvoir tenter d'explorer la pollution de l'air à différentes échelles. Par exemple, à l'échelle d'une ville lorsqu'une association locale se crée avec l'ambition d'alerter les pouvoirs locaux en identifiant des points de pollution :

« Au début, enfin très naïvement, on s'est dit qu'en un an on allait avoir quadrillé la ville, donc là ça va faire deux ans qu'on y est donc... alors ça n'empêche pas que ça fonctionne, et aujourd'hui on a suffisamment de capteurs pour pouvoir faire des relevés. Mais quand même, il nous en manque. Ouais, il nous manque des quartiers et il nous manque surtout des endroits où on aimerait pouvoir avoir des chiffres pour éventuellement dire à la mairie que c'est là qu'il faut agir. » (Entretien, collectif, banlieue parisienne<sup>10</sup>)

L'attitude exploratoire s'inscrit donc dans le temps et l'espace. Toutefois, cette inscription spatio-temporelle de l'exploration se fait

---

10. Ce collectif regroupe une trentaine d'habitants d'une même ville au sein d'une association.

dans des contextes où émergent diverses contraintes pouvant la rompre. Premièrement, le temps et l'espace de l'exploration sont dépendants de la durée de vie du capteur, c'est-à-dire des capacités de maintenance disponibles au sein du réseau. En ce sens, comme l'ont bien démontré les études sur la maintenance (Denis et Pontille, 2020), prendre soin des objets est une activité nécessaire pour maintenir les infrastructures dans le temps mais aussi l'espace.

« La difficulté, et c'est là où c'est un peu la limite de notre organisation, je reçois parfois des mails sur : mon capteur ne fonctionne pas. Il y a des choses qui, en plus, parfois peuvent se régler très facilement. Mais il y a un vrai besoin de maintenance, même si ce n'est pas le mot parce que ça voudrait dire qu'on intervient sur le capteur. Or, si le capteur ne fonctionne pas, on le récupère, on en file un autre mais on ne fait pas de suivi, on n'est pas en état de le fournir avec notre état actuel de force. » (Entretien Ryan, président de l'association<sup>11</sup>)

Cet extrait témoigne de la difficulté à maintenir les objets dans le temps et à intervenir lorsqu'ils sont défaillants. L'attitude exploratoire est donc intrinsèquement liée aux matérialités de l'objet de mesure. De façon individuelle, lorsque le capteur est défaillant et que les individus ne trouvent pas les ressources nécessaires pour le réactiver, ils ne peuvent plus adopter l'attitude exploratoire, notamment car celle-ci est résolument tournée vers les mesures à venir. De façon collective, les possibilités d'exploration s'amenuisent au fur et à mesure des défaillances des capteurs.

Secondement, lorsque les individus ciblent certaines zones pour agrandir spatialement le réseau elles s'avèrent parfois inexplorables pour des raisons politiques ou économiques.

« Et donc les derniers capteurs, on les a gardés en se disant, il faut qu'on aille dans ces quartiers aux abords de l'autoroute. Moi, par exemple, j'ai voulu l'installer chez quelqu'un, mais rien que de le brancher chez elle et que ça consomme de l'électricité, elle m'a dit non. » (Entretien, collectif, banlieue parisienne)

---

11. Ryan a pris la succession d'Édouard à la présidence de l'association. Il est également conseiller municipal d'une ville de banlieue parisienne.

« J'ai voulu convaincre la directrice de l'école d'installer un capteur à l'intérieur de la cour. Parce que pour moi c'est un élément clé. Mais la directrice n'a pas voulu, elle ne voulait pas de problème. » (entretien, Jimmy, Paris)

Dans ces extraits, les membres du réseau font face à des refus lorsqu'ils souhaitent l'agrandir pour explorer de nouveaux points de pollution : envisager le coût énergétique d'un capteur peut effrayer les foyers les plus modestes, alors que les potentielles mesures produites par les capteurs peuvent rebuter une directrice d'école. Dès lors, les possibilités d'action avec le capteur ne sont pas dépendantes uniquement d'un contexte matériel, mais également de contextes politiques et économiques auxquels les membres du réseau doivent faire face, notamment lorsqu'ils désirent explorer l'air hors de chez eux.

Pour résumer, lorsque des individus ou des collectifs se dotent de micro-capteurs, ils adoptent une certaine attitude par rapport à l'objet de mesure. Quand celle-ci est exploratoire, elle consiste à investiguer un trouble dû à l'incertitude quant à l'air qu'ils respirent, sans présupposer de la nature de ce trouble, c'est-à-dire des causes de la pollution. Toutefois, l'articulation entre l'objet de mesure et l'attitude morale des individus se modalise dans un contexte spatio-temporel dans lequel ils font face à des contraintes matérielles, politiques ou économiques. L'exploration ne se réduit pas à une seule attitude morale, mais se déploie à travers la fragile articulation entre un objet et ses données, une attitude morale et le contexte dans lequel se déploie l'action.

## **La forme alerte**

Toutefois, l'attitude exploratoire n'est pas synonyme de mise en cause. Pour que se forme une mise en cause, il faut que ces individus parviennent à associer des niveaux de pollution ou des pics auxquels ils sont exposés à des seuils, des sources de pollution ou encore à des responsables. Pour ce faire, les individus pris dans une attitude exploratoire tentent de donner sens aux variations de leur capteur en identifiant des sources de pollution dans leur environnement immédiat. Par exemple, Noémie observe des pics de pollution sur son capteur plusieurs fois par jour, notamment au moment

où elle ouvre ses fenêtres. En s'interrogeant sur ces pics, elle s'aperçoit qu'ils sont dus à une voisine fumant du haschich à son balcon :

« Je ne vous cache pas qu'on a des voisins qui sont fumeurs et ça fait un pic quand ils fument. C'est des joints à tout va à côté. Donc, forcément, chaque fois il y a un gros pic de pollution. » (Entretien, Noémie, Paris<sup>12</sup>)

Quand ces individus consultent les données et qu'ils identifient des pics de pollution, ils peuvent observer ou subodorer ce qui se produit dans leur environnement immédiat et ainsi établir des liens causaux entre une activité potentiellement polluante et des niveaux d'exposition ou des pics mesurés par leur capteur. Ces individus peuvent alors repérer une pluralité de causes provoquant des variations sur leur capteur : des fumeurs, le passage d'un camion poubelle, l'incandescence d'une bougie, la fumée d'un barbecue, etc.

De façon plus collective, des groupes peuvent également tenter de repérer des niveaux d'exposition nocifs en mettant en équivalence différents points de mesure, par exemple pour alerter les habitants d'une ville ou d'un quartier qu'ils ont passé tant de temps au-dessus d'un seuil de pollution qu'ils jugent nocif.

« Donc on a un petit bulletin qu'on publie tous les mois qui donne un rappel du mois passé en termes de qualité de l'air. Donc on a repris les seuils réglementaires et donc on a quatre niveaux de couleur : bon, moyen, dégradé, mauvais. Et en fait, on va calculer la moyenne journalière pour qualifier la journée. Finalement, c'est une journée de bonne qualité ou de mauvaise qualité. Et donc, ça nous permet de mettre l'évolution jour par jour et de faire une synthèse du nombre de jours de bonne et de mauvaise qualité. » (Entretien, collectif, banlieue parisienne)

En réalisant des mises en équivalence des données, ce collectif confectionne une sorte de contre-bulletin pour alerter sur les niveaux de pollution de l'air à l'échelle de la ville. En ce sens, le capteur est l'une des ressources à partir de laquelle les individus vont pouvoir anormaliser<sup>13</sup> certaines

---

12. Noémie est chargée de projet dans la fonction publique.

13. Yannick Barthe a bien mis en évidence la nécessité des processus d'anormalisation dans les opérations de *blaming* (2017).

situations, en comparant par exemple des moyennes journalières à des seuils officiels ou en différenciant des situations de pics et de creux dans leurs mesures. L'attitude exploratoire permet ainsi de créer de l'incertitude dans l'environnement dans lequel les individus vivent et de l'envisager avec de nouvelles formes de normalité et d'anormalité à partir des données produites par le capteur.

Ainsi se configurent des situations dans lesquelles des individus ou des collectifs peuvent devenir de potentiels lanceurs d'alerte pouvant signaler, par exemple, si une ville, un quartier ou un individu se trouve anormalement au-dessus de certains seuils de pollution. Comme le définit Francis Chateauraynaud, « l'alerte prend la forme d'une démarche, personnelle ou collective, visant à mobiliser des instances supposées capables d'agir et, pour le moins, d'informer le public d'un danger, de l'imminence d'une catastrophe, du caractère incertain d'une entreprise ou d'un choix technologique » (Chateauraynaud *et al.*, 2013, p. 37). L'alerte implique donc à la fois l'identification d'un danger et sa publicisation, mais aussi l'attente que d'autres instances ou acteurs puissent se faire le relais de cette alerte pour agir face aux pollutions. Ainsi, lorsqu'ils alertent, les membres du groupe envisagent des destinataires à leur signal.

« En fait, on essaie de dire un peu à ceux qui nous suivent que même si personne ne leur dit, nous on leur dit qu'il y a un pic de pollution et on le relaye aussi à la mairie. » (Entretien, collectif, banlieue parisienne)

En surveillant le réseau de capteurs à l'échelle municipale, ce collectif tente de publiciser les pics de pollution qu'il observe, tant pour que les citoyens puissent se réorganiser pour y faire face qu'en espérant que les pouvoirs publics municipaux puissent s'en faire les relais voire le prendre en charge. Dans ce cas de figure, l'alerte se produit par une comparaison entre les données des micro-capteurs et des seuils de pollution officiels, sans pour autant identifier une cause précise à ces pics.

Cependant, ces lanceurs d'alertes associent parfois les mesures et les causes de leur niveau anormalement élevé.

« Au tout début, un des membres s'interrogeait sur la pollution de l'air près de chez lui. Il habitait près d'une pizzeria donc, il avait le four à pizza qui

donnait face à chez lui, et en fait c'est un peu à ce moment-là où on a eu cette intuition que le chauffage pollueait [...]. Parce que c'est vrai que le lien est vite fait entre ben voilà moins de voitures, moins de pollution. Mais bon, finalement, on a vite déchanté. Aujourd'hui, on voit bien que c'est le chauffage les pics de pollution. » (Entretien, collectif, banlieue parisienne)

L'exploration réalisée avec le micro-capteur a permis de décaler les représentations initiales pour envisager de nouvelles causes à la pollution de l'air. Les individus associent alors des niveaux de pollution plus ou moins réguliers à des causes comme le chauffage au feu de bois. Ils peuvent ainsi alerter sur la dangerosité de ces pratiques pour les habitants de leur commune et tenter de constituer une cause contre laquelle lutter.

Ainsi, lorsque les membres du réseau sont en capacité de mobiliser un sens ordinaire de la justice, ils vont pouvoir se mettre en position de lanceur d'alerte. Ils se retrouvent dans une configuration où, en explorant les données produites par leurs capteurs, ils ont interprété un signal comme anormal et le publicisent. Toutefois, nous avons vu que l'alerte peut procéder d'une chaîne de causalité plus ou moins longue : l'alerte est parfois lancée en indiquant une anormalité mais sans en dévoiler les causes, parfois les individus dévoilent la cause de cette anormalité. Cette différence s'inscrit au cœur de l'articulation entre l'attitude exploratoire et les données produites : lorsqu'il s'agit d'alerter, les individus peuvent s'appuyer avec plus ou moins de force sur leur sens ordinaire de la justice, par lequel ils interprètent ce qu'il se passe, ou sur les données produites par le capteur.

### **Des causalités moralement inenvisageables ?**

Lancer l'alerte n'est donc pas chose évidente et cette action implique notamment certaines ressources morales qui ne peuvent se résumer à l'attitude que les individus adoptent face à leur capteur. En effet, si l'attitude exploratoire implique de ne pas identifier a priori les causes de la pollution dont serait victime tel individu ou tel groupe, comment réaliser des liens de causalité à partir des données ? Les membres du réseau se retrouvent alors face à la nécessité d'articuler l'attitude exploratoire avec un sens ordinaire de la justice et les données produites. Or, selon le côté vers lequel penche l'équilibre de l'articulation, la mise en cause sera ou non possible et elle

prendra une forme plus ou moins accusatrice. Cet équilibre est un enjeu central au sein du réseau, comme nous l'avons observé lors d'un conseil scientifique où les participants évoquent une alerte lancée dans la presse :

« On revient sur le sujet des mesures réalisées par un micro-capteur au Pays basque. Xavier dit "tout de même avec des mesures d'un seul micro-capteur, vous avez un peu surinterprété, la science, on ne peut pas dire plus que les données, c'est rigoureux". Ryan argue qu'ils ont bien précisé que c'était un seul micro-capteur mais que les journalistes ont parlé d'étude faite par Pantèle. » (Extrait, journal de terrain)

Dans cet extrait, l'un des membres remet en question les fondements de l'alerte qui a été lancée. Pourtant, il serait possible de l'envisager comme un petit succès, car les individus ont réussi à la faire valoir dans la presse et donc à trouver des relais nécessaires à sa publicisation. Cependant, cet extrait nous démontre bien la nécessité d'articuler un sens ordinaire de la justice avec des données pour définir les conditions auxquelles il serait légitime ou non de lancer une alerte.

Cette condition morale de l'alerte est encore plus saillante lorsque les membres du réseau tentent d'identifier des sources de pollution. Cette opération met en lumière l'intensité morale requise par une mise en cause.

« Alors, quelle est la part du chauffage local par rapport aux centrales à charbon de l'Est ? Ça, c'est quelque chose que du coup, pour nous ça devient beaucoup plus dur de mesurer. » (Entretien, collectif, banlieue parisienne)  
 « Mon observation de l'appareil c'est difficile à dire, parce que c'est vraiment faire un rapport causal entre les causes. Pour moi, j'ai pas de source de pollution identifiable dans mon quartier, il n'y a pas d'usines, il y en a plus loin et après, il y a la pollution qui circule, ça serait l'autre facteur. Finalement, il y a de la pollution qui circule, le va-et-vient des nuages toxiques, avec des particules, tout ça. Mais disons, pour moi, j'étais toujours convaincu, enfin on m'a convaincu, peut-être de façon erronée, que l'élément principal c'est la voiture qui circule et qui fait bouger ce nuage de pollution. » (Entretien, Jimmy, Paris )

De nombreux membres du réseau, lorsqu'ils doivent définir des sources de pollution ou trouver des responsables, se retrouvent dans des configurations où ils ne sont pas capables de faire des liens de causalité dont ils seraient

sûrs. Ou, s'ils le font, c'est par exemple au prix d'une sortie de l'attitude exploratoire en invoquant des représentations de la pollution de l'air qui ne sont pas tangibles dans l'environnement immédiat mesuré par le capteur. L'articulation vacille alors au profit d'un repli vers un ajustement moral aux données. Nous pouvons souligner que lorsqu'un sens ordinaire de la justice et des données doivent s'articuler dans la forme alerte, les membres du réseau peuvent en venir à mettre en place le processus inverse au lancement d'une alerte, c'est-à-dire en anormalisant leurs propres données :

« Xavier : Est-ce que le fait qu'on ait ce creux a du sens ? (il y a un creux dans la courbe présentée aux horaires de l'après-midi)

Fabrice : Par rapport aux statistiques de fond, je suis surpris, le minimum c'est plus la nuit et le dimanche qu'en après-midi. Donc ce n'est pas habituel.

X. : J'ai comparé avec des données Airparif.

F. : Je suis surpris du creux les après-midi.

X. : Oui mais c'est les données brutes... c'est peut-être pas les bons horaires ?

F. étale des hypothèses et ajoute : Je suis pas un métrologue de grande expérience, mais il peut y avoir un phénomène de température. C'est bizarre qu'on ne voie pas le pic du matin, c'est surprenant.

Ryan : Peut-être faut-il observer sur plus de temps ?

X. : C'était pour avoir l'hiver, pour isoler. C'est pour pas surinterpréter.

F. : Il faut comparer en moyenne avec les statistiques officielles pour voir ce qu'il se passe.

X. : Est-ce qu'ils sont fiables les micro-capteurs ?

R. : Il y a un facteur coût-qualité. » (Extrait, journal de terrain)

Lors de ce conseil scientifique, des doutes envahissent les membres lorsqu'ils cherchent à interpréter les données produites par les micro-capteurs. Alors que la discussion portait sur la recherche de sources et de responsables identifiables à partir des données, l'échange bascule vers des questions métrologiques et techniques. Cette bascule éloigne la possibilité de lancer une alerte car, au lieu d'identifier des sources de pollution, les participants anormalisent leur propre production de données. L'articulation se déploie alors entre les données et les conventions qui fondent la qualité d'une donnée. Ainsi, la nécessaire articulation du sens ordinaire de la justice et des données dans la formation de l'alerte éclaire sur l'importance de son coût moral : une posture purement métrologique ne permet pas

d'envisager la création de liens de causalité. Dès lors, comme le soulignait Francis Chateauraynaud, « une des conditions du succès de l'alerte réside dans un certain art de l'amplification » (2013, p. 46).

## RENFORCER LA CRITIQUE AVEC DES OBJETS

Les mises en cause réalisées avec des micro-capteurs au sein du réseau ne s'appuient pas uniquement sur l'attitude exploratoire et ne s'incarnent pas que dans la forme alerte. L'articulation entre le sens ordinaire de la justice et les objets de mesure peut s'appuyer sur une autre attitude, que nous nommons l'attitude dénonciatrice. Dans cette configuration, c'est la forme affaire qui tend à voir le jour. Toutefois, si ces deux configurations peuvent s'opposer, ce n'est pas *a priori* la seule possibilité, elles peuvent également s'entremêler, voire se cumuler.

### L'attitude dénonciatrice

Pour certains membres du réseau, le micro-capteur s'insère dans une mise en cause antérieure à son installation et aux premières mesures. Ces individus s'estimaient déjà victimes<sup>14</sup> d'une source de pollution identifiée par leurs sens : le nez qui pique, les yeux qui brûlent, des difficultés à respirer, la présence de poussières noires sur leur balcon ou encore de la fumée qui entre à l'intérieur de leur domicile.

« Au réveil, on ouvre notre velux, puis il y a la fumée du voisin qui s'engouffre dans la chambre... on a les yeux qui piquent. Une espèce de sensation de sécheresse. Comme des nuages de fumée qui piquent. »  
(Entretien, Alban et Myriam, banlieue parisienne)

C'est par les sens que ces individus anormalisent l'air qu'ils respirent et se lancent dans un processus de mise en cause : ils associent une souffrance dont ils seraient les victimes à une cause et à un responsable. Qu'il s'agisse des feux de cheminée, d'une centrale à béton ou de vapeurs toxiques émises par une onglerie, ces individus publicisent rapidement leur mise en cause.

---

14. Après de nombreux procès, les premières victimes de la pollution de l'air ont été reconnues par le tribunal administratif de Paris en 2023.

« Donc il a fallu fermer le velux, et voilà, aller lui parler, et puis ça s'est pas bien passé, et puis voilà il s'est braqué. » (Entretien, Alban et Myriam, banlieue parisienne)

Dans cet extrait, le couple décide d'aller expliquer à leur voisin que sa cheminée les pollue, mais celui-ci ne voudra rien entendre. C'est un cas typique : quand les individus invoquent leurs sens pour mettre en cause le responsable d'une activité qu'ils estiment polluante, celui-ci ferme très rapidement la discussion, les renvoyant à la subjectivité des sens et à l'impossibilité de prouver qu'ils sont bien les responsables de la cause du préjudice, ou encore en rappelant la légalité de leurs activités.

Ensuite, ces individus ne savent généralement « pas quoi faire » et entendent parler de l'opération de distribution de micro-capteurs. Ils tentent alors de s'en procurer un, avec plus ou moins de difficultés, en espérant pouvoir objectiver les sources identifiées et les niveaux d'exposition dont ils s'estiment les victimes. Le micro-capteur est ainsi utilisé pour renforcer des mises en cause qui reposaient sur leurs sens et restaient généralement lettre morte.

« Les données Airparif, je peux pas... Avec ça, c'est général. Moi, je voulais avoir un truc local. Parce que moi, je voulais produire des faits pour la mairie. Pour dire, ce monsieur-là [son voisin], il pollue encore plus fort. Dès qu'il allumait sa cheminée et que j'avais des vents de nord/nord-ouest, alors, c'était parti, ça montait à 100 microgrammes par m<sup>3</sup>. Donc, j'ai pris les courbes et je lui ai envoyé. Il m'a répondu : "Arrêtez de nous embêter avec ça. On est dans la légalité, on fait ce qu'on veut." J'ai envoyé ça à la mairie. J'ai envoyé le site [avec les données]. J'ai eu la visite de la mairie l'année dernière. Et donc, elle me dit, on va aller le voir. On va essayer de voir ce qu'il peut diminuer. » (André, banlieue parisienne<sup>15</sup>)

« Moi, en tant que citoyenne, je vois très bien l'usage que je peux en faire, parce que là je peux dire : écoutez, j'ai un capteur chez moi, désolée mais l'association Pantèle, c'est un capteur agréé, il me donne ça [des niveaux d'émission] toute la journée et c'est juste en face de la centrale à béton. Il y a tant et tant de données et vous allez pas me dire que c'est simplement parce que la centrale à béton... parce qu'ils m'ont dit que c'était

---

15. André est ingénieur et au chômage.

une impression, ils m'ont parlé comme ça quoi, une impression, c'est pas objectif. » (Naoual, banlieue parisienne<sup>16</sup>)

Dans ces cas, le capteur sert à objectiver une situation dans laquelle les sens ne suffisent pas à réaliser une dénonciation acceptable. Le capteur sert ici à essayer de construire par la mesure une réalité qui ne pourrait être contestée par les responsables des émissions – « ça montait à 100 microgrammes par m<sup>3</sup> ». Les individus délèguent une capacité critique à la machine en espérant qu'elle puisse renforcer par ses mesures les liens entre une victime et sa cause, c'est-à-dire à objectiver que telle cause est bien la cause de leur malheur.

Contrairement à l'attitude exploratoire dans laquelle les individus construisent de l'incertitude quant à l'air qu'ils respirent, dans l'attitude dénonciatrice, ils cherchent au contraire à renforcer la certitude qu'ils sont bien pollués. Le capteur pourrait leur permettre de désingulariser les mises en cause réalisées à partir de leurs sens, en produisant des chiffres renforçant la réalité de ce qu'ils ont senti. Ainsi, l'articulation entre le sens ordinaire de la justice et les objets de mesure se fait de manière à ce que les données produites aillent dans le sens de l'injustice qu'ils ont identifiée. L'attention portée aux mesures du capteur se tourne alors systématiquement vers la source de pollution qu'ils ont identifiée comme nocive. Dans ce cas de figure, ils ne cherchent pas à explorer un environnement, mais à mesurer l'impact d'une activité précise.

## La forme affaire

Ainsi, dans l'attitude dénonciatrice, le capteur sert de ressource pour renforcer la critique au cœur de disputes :

« Et un jour, c'est là où ça montait, ça montait. J'avais carrément de la fumée. Je vais voir le voisin avec une photo du capteur. C'est là qu'il a flambé. C'est quand je lui ai montré, il n'a même pas voulu regarder la photo du capteur, il n'a pas voulu. Il m'a dit : "Foutez-nous la paix !" Oui, c'était dans ce sens-là : "Arrêtez de nous embêter. Foutez-nous la paix." Il n'a même pas voulu discuter. Comme si la photo du capteur, c'était un

---

16. Naoual est experte en affaires publiques.

peu... Ça avait un effet. Oui, ça a eu l'effet de pouvoir lui dire "je ne viens pas vous voir par hasard". Ça a eu de l'effet... C'était violent, un échange violent. » (Entretien, Alban et Myriam)

Un couple mobilise les données du capteur pour dévoiler à l'un de leurs voisins la nocivité de ses activités de chauffage. Alors que la cheminée est en train de cracher de la fumée, le couple interpelle le voisin avec une photo de la courbe du micro-capteur qui ne cesse de grimper depuis qu'il l'a allumée. Les individus pris dans l'attitude dénonciatrice relatent généralement « la violence » des échanges lorsqu'ils tentent de faire face à ceux qu'ils estiment responsables.

Dans cette configuration, les individus vont dénoncer une situation d'injustice en mobilisant le capteur comme machine à scandale (Parasie, 2013). Ces personnes arrivent facilement à articuler leur sens ordinaire de la justice aux données du micro-capteur, car le capteur est mobilisé comme une ressource pour augmenter la puissance critique de la dénonciation. Au sein de l'attitude dénonciatrice, l'articulation entre le sens ordinaire de la justice et l'objet de mesure tend à s'incarner dans une configuration propre à la forme affaire (Boltanski, 1990). Dans un conflit, celle-ci se caractérise notamment par « l'inversion des jugements portés sur la victime, sur l'offenseur et sur le collectif offensé, par le premier jugement, révélé trompeur, mais aussi une modification de l'agencement des descriptions et des valeurs auxquelles ce premier jugement renvoyait » (Boltanski et Claverie, 2007). Dès lors, les dénonciateurs doivent faire face aux retournements d'accusations propres à la forme affaire.

Ainsi, les membres du réseau pris dans la forme affaire se retrouvent rapidement accusés à leur tour, par exemple d'entraver la liberté de la personne par laquelle ils s'estiment pollués.

« Ah, les gens deviennent limite agressifs, c'est-à-dire que... C'est leur liberté qu'on essaie d'attaquer sauf que nous, on est attaqué par leur liberté. » (Entretien, Alban et Myriam, banlieue parisienne)

Alban et Myriam, en publicisant leur dénonciation au sein de leur rue se retrouvent accusés d'entraver la liberté de leurs voisins. Ils se retrouvent dans une situation où, selon leurs mots, ils sont devenus « les emmerdeurs »

de la rue. Tous les individus du réseau publicisant une mise en cause à l'échelle locale sont pris au cœur d'un retournement d'accusation. Ce retournement entraîne, comme dans l'extrait ci-dessus, une transformation des valeurs en jeu dans la dispute en la faisant passer d'un enjeu environnemental à celui des libertés individuelles. Le retournement est donc double : les dénonciateurs passent du statut de victime à celui de coupable, et l'enjeu de la dénonciation passe des questions environnementales et sanitaires à celles des libertés individuelles. Ainsi, la contrainte morale de la dénonciation est saillante : en enclenchant un processus de responsabilisation, ces individus se retrouvent pris dans des disputes dans lesquelles ils doivent articuler leur sens ordinaire de la justice face à celui de leurs adversaires. Paul Jobin (2006) a par exemple bien décrit le risque moral d'être identifié comme communiste et de perdre une grande partie de ses liens de sociabilités, lorsque pendant la catastrophe environnementale de Minamata certains individus hésitaient à se dire victime de l'activité toxique d'une entreprise.

Toutefois, face à ces retournements, les individus tentent de renforcer leur critique en trouvant des alliés. L'un des premiers alliés est le micro-capteur car il permet d'essayer de désingulariser la mise en cause en y apportant des mesures qui se différencient de leurs sens. Ces individus vont également essayer d'enrôler d'autres personnes à leur cause, par exemple en publicisant leur dénonciation dans des journaux locaux ou en l'exprimant aux pouvoirs publics.

« Alban avait fait un signalement au Service d'Hygiène et de Santé environnementale de la ville. Ils se sont déplacés. Ils ont fait un courrier au voisin. C'est comme ça qu'on a atterri dans une médiation qui n'a servi à rien sauf à nous faire perdre des jours de congé. Il nous a dit "c'est ça, je vais déménager". Sauf qu'il n'a pas déménagé. Ça s'est traduit par un accord où il dit qu'il déménage et il n'a pas déménagé. » (Entretien, Alban et Myriam, banlieue parisienne)

Ces individus se retrouvent pris dans des disputes lors desquelles ils tentent de trouver des soutiens pour faire valoir leur mise en cause. L'horizon de l'action se dessinant pour ces individus est le suivant : faire appel à un expert pour trancher l'affaire ou envisager un recours judiciaire. Le premier recours, la plupart des dénonciateurs l'ont mis en œuvre, qu'il s'agisse des

feux de cheminée de leurs voisins, d'une centrale à béton ou d'un incinérateur. Toutefois, les experts n'ont jamais permis de clore les affaires, soit car leur pouvoir contraignant est trop faible, soit car les individus estiment qu'ils réalisent des mesures au service du clan adverse. La seconde voie leur apparaît trop longue et coûteuse, d'aucuns préférant déménager que de se lancer dans ces dispositifs judiciaires. Au cours de la dispute, les individus tentent de trouver des juges capables d'envisager un compromis comme issue au conflit.

Ainsi, dans l'attitude dénonciatrice, les données s'articulent avec le sens ordinaire de la justice, c'est-à-dire dans le sens de la mise en cause que les individus ont déjà réalisée. Les individus sont alors pris dans des configurations beaucoup plus conflictuelles car les personnes qu'ils accusent leur retournent dans d'autres termes les accusations. L'objet de mesure et ses données étant mobilisées au service de leur sens ordinaire de la justice, les disputes vont se tourner rapidement vers les principes de justice capables de rétablir la commune humanité des différentes parties.

## CONCLUSION

En déployant l'ethnographie d'un réseau de micro-capteurs de pollution de l'air, nous avons proposé d'analyser les formes de mise en cause qui voient le jour et les contraintes auxquelles elles font face. Nous avons essayé de mettre en lumière l'importance de l'articulation entre technique et morale dans la réalisation de mise en cause. Nous avons identifié au moins deux articulations possibles (tableau 1). La première est une attitude exploratoire lors de laquelle le micro-capteur est mobilisé sans avoir identifié de sources de pollution au préalable. Les individus ou les collectifs créent alors de l'incertitude dans leurs environnements pour, à partir de l'exploration des données, inférer des liens de causalités et déployer leur sens ordinaire de la justice. Cette configuration les fait tendre vers la forme alerte, dans laquelle se pose avec acuité l'articulation entre morale et métrologie. Lorsque se forme une alerte, les individus ou les collectifs peuvent tendre davantage vers leur sens ordinaire de la justice ou davantage vers les données, et c'est l'équilibre entre les deux qui déterminera la forme causale de l'alerte. Ainsi, plus l'interprétation tend vers la métrologie, moins la mise en cause tendra à identifier des responsables. Secondement,

nous avons identifié l'attitude dénonciatrice. Celle-ci consiste à déployer le micro-capteur comme un outil capable de renforcer une mise en cause déjà réalisée. L'objet est alors utilisé au service du sens ordinaire de la justice. Cette articulation tendra à s'incarner dans la forme affaire, c'est-à-dire dans des disputes où les dénonciateurs se retrouvent à leur tour accusés par ceux qu'ils accusent. Ils mobilisent alors différentes ressources pour faire valoir leur mise en cause et tenter de trouver un compromis pour clore la dispute.

**Tableau 1. Les formes de critiques dans un réseau de micro-capteurs**

Type de configuration	Forme Alerte	Forme Affaire
Attitude	Exploratoire	Dénonciatrice
Action visée	Interpeller la population et/ ou les pouvoirs publics	Fermer une source de pollution
Contrainte morale	Possibilité de responsabiliser	Retournement d'accusation
Rôle du micro-capteur	Quantifier l'incertitude	Renforcer la critique
Statut recherché	Lanceur d'alerte	Victime

Source : auteur

En saisissant le déploiement d'objets de mesure numériques au sein d'enjeux environnementaux par l'articulation entre morale et technique dans leurs usages, nous proposons une façon de comprendre les liens entre environnement et numérique. Contrairement à une littérature qui tend à rabattre les enjeux politiques des objets de mesure à des critères d'objectivité scientifique et à leur puissance de calcul, nous envisageons ces objets en tant qu'ils s'insèrent au cœur d'épreuves de justice dont la formation ne répond pas forcément à des conventions scientifiques. Cette approche nous permet ainsi de poursuivre l'arpentage des liens entre technique et morale dans des sociétés où les objets de mesure sont de plus en plus présents.

---

RÉFÉRENCES

---

- AKRICH M., BARTHE Y., REMY C. (2013), *Sur la piste environnementale. Menaces sanitaires et mobilisations profanes*, Paris, Presses des Mines.
- ALEXANDRE O., BEUSCART J.-S., BROCA S. (2022), Une sociohistoire des critiques numériques, *Réseaux*, n° 231, p. 9-37.
- AURAY N. (2016), *L'alerte ou l'enquête : une sociologie pragmatique du numérique*, Paris, Presses des Mines.
- BARBOT J., FILLION E. (2007), La dynamique des victimes. Les formes d'engagement associatif face aux contaminations iatrogènes (VIH et prion). *Sociologie et sociétés*, n° 39, p. 217-247.
- BARTHE, Y. (2010). Cause politique et « politique des causes ». La mobilisation des vétérans des essais nucléaires français. *Politix*, n° 91(3), p. 77-102. <https://doi.org/10.3917/pox.091.0077>
- BARTHE Y. (2017), *Les retombées du passé. Le paradoxe de la victime*, Paris, Seuil.
- BOLTANSKI L. (2009), *De la critique : précis de sociologie de l'émancipation*, Paris, Gallimard.
- BOLTANSKI L. (2011) [1990], *L'Amour et la Justice comme compétences : trois essais de sociologie de l'action*, Paris, Folio.
- BOLTANSKI L., CLAVERIE E. (2007), Du monde social en tant que scène d'un procès. In V. Stéphane & N. Offenstadt, *Affaires, scandales et grandes causes : de Socrate à Pinochet*, Paris, Stock, p. 395-452.
- BOLTANSKI L., DARRÉ Y., SCHILTZ M.-A. (1984), La dénonciation. *Actes de la recherche en sciences sociales*, n° 51, p. 3-40.
- BOULLIER D. (2018), Critique du numérique, numérisation de la critique, in R. Canu, J. Chaulet, C. Datchary, J. Figeac, *Critiques du numérique*, Paris, L'Harmattan.
- BOUTARIC F. (2020), *L'art de gouverner la qualité de l'air : l'action publique en question*, Rennes, PU Rennes.
- BROWN P. (1997), Popular Epidemiology Revisited, *Current Sociology*, n° 45, p. 137-156.
- BRUNO I., Didier E., PRÉVIEUX J. (2014), *Statactivisme*, Paris, Zones.

- CALLON M. (2003), Quel espace public pour la démocratie technique?, in D. Cefaï, Pasquier D., *Les sens du public*, Paris, Presses universitaires de France, p. 519.
- CHARVOLIN F. (2022), Folksonomies de la qualité de l'air, *Revue d'anthropologie des connaissances*, n° 16(4), Article 4.
- CHARVOLIN F. *et al.* (2017), Un air familier ? Sociohistoire des pollutions atmosphériques, in *Un air familier ? Sociohistoire des pollutions atmosphériques*, Paris, Presses des Mines.
- CHATEAURAYNAUD F., TORNY D., GILBERT C. (2013) [1999], *Les sombres précurseurs : Une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque*, Paris, Éditions de l'EHESS.
- CHATEAURAYNAUD F., DEBAZ J. (2017), *Aux bords de l'irréversible : Sociologie pragmatique des transformations*, Paris, Pétra.
- DENIS J., PONTILLE D. (2020), Maintenance et attention à la fragilité. *SociologieS*, [En ligne] Disponible à l'adresse : <http://journals.openedition.org/sociologies/13936> (consulté le 14/03/2024).
- DESROSIÈRES A. (2010), *La politique des grands nombres*, Paris, La Découverte.
- DESROSIÈRES A. (2014), *Prouver et gouverner*, Paris, La Découverte.
- DODIER N. (1994), Causes et mises en cause. Innovation sociotechnique et jugement moral face aux accidents du travail, *Revue française de sociologie*, n° 35, p. 251-281.
- GABRYS J. (2016), *Program Earth : Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet*, Minneapolis, Univ. of Minnesota Press.
- GABRYS J., PRITCHARD H., BARRATT B. (2016), Just good enough data: Figuring data citizenships through air pollution sensing and data stories, *Big Data & Society*, n° 3(2).
- GARROcq J.-B., PARASIE S. (2022), Peut-on redistribuer la surveillance de la qualité de l'air ?, *Revue d'anthropologie des connaissances*, n° 16(4), Article 4.
- IRWIN A. (1995), *Citizen Science*, New York, Routledge.
- JOBIN P. (2006), *Maladies industrielles et renouveau syndical au Japon*, Paris, Éditions de l'EHESS.
- LAFAYE C., THÉVENOT L. (1993), Une justification écologique ? Conflits dans l'aménagement de la nature, *Revue française de sociologie*, n° 34(4), p. 495-524.

LOLIVE J. (1997), La montée en généralité pour sortir du Nimby. La mobilisation associative contre le TGV Méditerranée. *Politix. Revue des sciences sociales du politique*, n° 10(39), p. 109-130.

OTTINGER G. (2010), Constructing Empowerment through Interpretations of Environmental Surveillance Data, *Surveillance & Society*, n° 8(2), p. 221-234.

PARASIE S. (2013), Des machines à scandale. Éléments pour une sociologie morale des bases de données, *Réseaux*, n° 178-179, p. 127-161.

ROUX T. L. (2011), *Le Laboratoire des pollutions industrielles : Paris, 1770-1830*, Paris, Albin Michel.

SNYDER E. G. *et al.* (2013), The Changing Paradigm of Air Pollution Monitoring, *Environmental Science & Technology*, n° 47(20), p. 11369-11377.