Apport et soutien technique au projet citoyen de mesure sur la qualité de l'air Ambassad'air

Master 2 SIGAT 2018

Lucie Denat
Théo Le Saint
Thibault Minaret
Tamara Alcala Jimenez

Remerciements

En premier lieu, nous souhaitons remercier la Maison de la Consommation et de l'Environnement pour avoir accordé sa confiance au Master SIGAT durant ces deux ateliers professionnels.

Nous tenions à remercier particulièrement :

- Jacques Le Letty, chargé de mission à la MCE, ainsi qu'Adrien Rollan pour leurs disponibilité et leur écoute.
- L'association Gulliver pour le partage de la documentation technique sur le traitement des données du capteur Air Beam, qui a grandement facilité notre travail.
- Gwendoline L'Her, architecte-ingénieure et doctorante au Centre de Recherche Nantais Architectures Urbanités, pour sa disponibilité et ses réponses à nos questions sur la participation citoyenne.
- Les bénévoles du projet Ambassad'air, pour s'être mobilisés et avoir répondu présents pour l'organisation de la captopartie qui n'aurait pas pu se dérouler sans eux.
- L'ensemble de l'équipe pédagogique du Master SIGAT, en particulier François Le Prince et Boris Mericskay pour leur accompagnement dans la gestion de projet, ainsi qu'Olivier Bedel, pour sa disponibilité et son soutien technique.

Enfin, nous souhaitons remercier l'ensemble des étudiants de la promotion de Master 2 SIGAT, qui ont travaillé sur le projet Ambassad'air au premier semestre et dont nous avons poursuivi le travail.

Sommaire

Introduction **3**

Analyse et stratégie de réponse aux des besoins **3**

Propositions de solutions **4**
- Capture collective fixe et courte 5
- La captopartie 7

Les résultats de la captopartie **9**
- Présentation de la captopartie et son déroulé 9
- Résultats 10
- Retour des participants 11
  - L'avis des volontaires sur l'organisation des captoparties 11
  - La visualisation des résultats d'une captopartie 11
- Retour après enquête 12
  - Les volontaires 12
  - Les habitudes des volontaires pour la capture des données 12
  - Le capteur idéal 13

Le projet ambassad'air **14**
- Le profil des participants 14
- L'intérêt à participer à ce type de projet 14
- Et les institutions dans tout ça ? 15
  - Un projet politique 15
  - Un autre meilleur maillage du territoire 15
  - L'importance de la qualité des données 15
- Pistes d'améliorations 16

Conclusion **17**

Annexes **18**
- Annexe 1 : La qualité du capteur (Rapport Master SIGAT 01/2018) 18
  - Qualité spatiale 18
  - Qualité de la mesure 18
- Annexe 2 : Grille d'observation de la Captopartie au Colombier 19
- Annexe 3 : Questionnaire sur la captopartie et Ambassad'air 20

Introduction

Avec la démocratisation du numérique, l'arrivée des smartphones, d'internet et de nombreux objets connectés, les informations sur le monde qui nous entoure deviennent de plus en plus nombreuses et complexes. On commence à parler de villes intelligentes, de capteurs environnementaux et les projets de sciences participatives se développent de plus en plus. C'est dans ce contexte que le projet Ambassad'Air naît en 2016.

Porté par la Maison de la Consommation et de l'Environnement (MCE) et la ville de Rennes, le projet Ambassad'Air vise à sensibiliser les habitants sur les enjeux de la qualité de l'air. A l'aide de capteurs mobiles, des citoyens volontaires collectent de la données sur la qualité de l'air qui les entourent par le biais de la mesure de particules fines. Une première campagne de collecte a ainsi été effectuée en 2017, menant à la récolte de plus de 7 millions de mesures géolocalisées.

Suite à cette première saison, la MCE a fait appel au master SIGAT afin de porter un regard neuf sur le projet Ambassad'air et d'y apporter un cadre méthodologique. Pour cela, nous avons proposé quatre protocoles de collecte répondant aux différents usages du capteurs. A chacun de ces cas d'usages sont associé un mode de visualisation de la donnée spécifique.

En 2018, l'initiative Ambassad'air continue avec la mise en place d'une seconde campagne de collecte. Contrairement à la saison précédente, les volontaires ont étés davantage accompagnés dans leur collecte par la mise en application de certains protocoles proposés par les étudiants, via des "défis" mis en place chaque semaine.

Analyse et stratégie de réponse aux des besoins

Une fois que la méthodologie de récolte des données a été mise en place, l'enjeu du second semestre a été d'apporter un soutien technique au commanditaire. Le besoin principal qui a été recensé est le souhait de pouvoir concevoir et communiquer les résultats. Actuellement, la MCE n'est pas en mesure de fournir à leurs volontaires des visualisations satisfaisantes des données captées, notamment par des cartes.

Nous avions donc pensé à une solution pour permettre à la MCE de traiter de façon simple et automatisée les données et d'en sortir des cartes, via un model builder (chaîne de traitement). Cependant, plusieurs critères sont à prendre en compte avant de se lancer dans la réalisation de ce model builder, notamment :

Des résultats qui restent peu fiables (voir annexe 1)

Actuellement, les données mesurées par le capteur ne sont pas satisfaisantes pour le moment (mesure hétérogène d'un capteur à l'autre, pics de mesure en présence de perturbations (cigarette, travaux..), incohérence du gps...)
Dans ces conditions, il semble précipité d'automatiser par une chaîne de traitement un résultat qui n'est pas concluant

Le nombre de captoparties reste faible (1 à 2 fois dans une saison MCE)

Puisqu'il s'agit de captures collectives, la donnée est produite moins souvent que s'il s'agissait de captures individuelles (car il faut mobiliser les bénévoles). La fréquence des traitements qu'il y aurait à réaliser ne nécessite pas pour le moment une automatisation.

Les contraintes techniques liées à la MCE

Pour que la MCE puisse s'approprier la chaîne de traitement, il faut qu'elle soit réalisée avec un outil libre et gratuit, qui ne nécessite pas d'achat de logiciel. La seule solution qui répond à ces critères est l'outil Modeler graphique de Qgis. Cependant, cet outil n'est pas stable est pose beaucoup de problèmes techniques différents d'un ordinateur à l'autre. Dans ces conditions, réussir à proposer une solution automatisée qui fonctionne sur Qgis requiert beaucoup de temps.

A ce stade du projet, nous concluons que passer du temps à travailler sur l'automatisation des traitements n'est pas primordial. Mais il faut néanmoins répondre au besoin de la MCE quant à sa capacité de réaliser des cartes en autonomie. Pour cela, nous estimons que la mise en place d'un tutoriel très détaillé des traitements à effectuer, ainsi qu'une formation et un accompagnement dans la réalisation de ce tutoriel est la solution la plus adaptée pour la MCE.

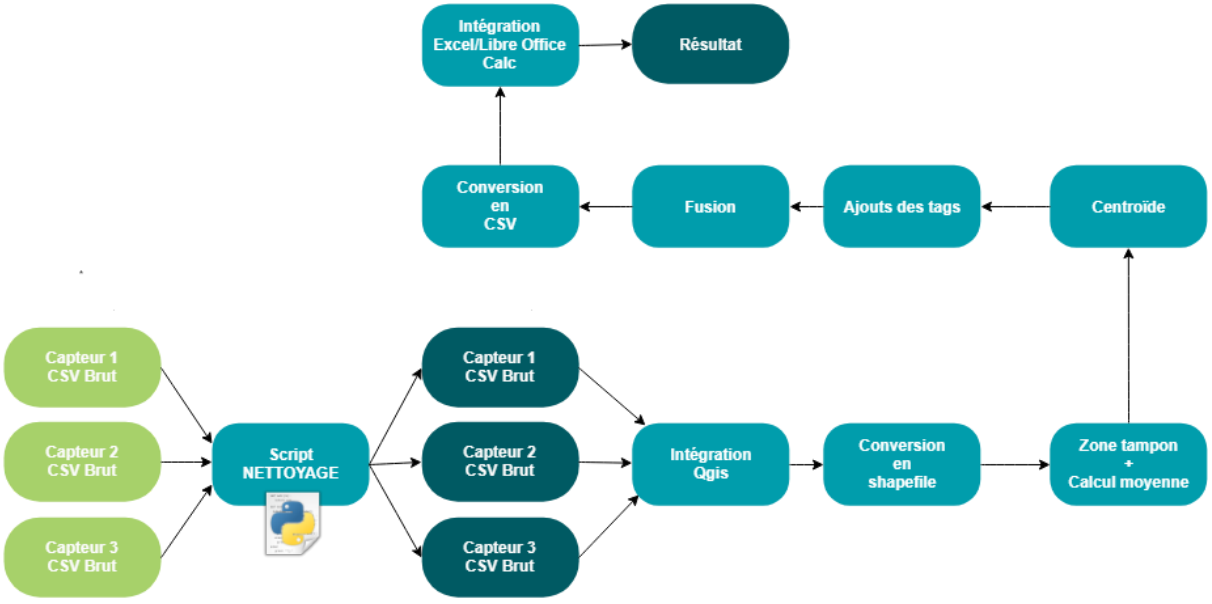
Propositions de solutions

Pour rendre plus autonome la MCE dans la réalisation des cartes, nous avons décidé d'élaborer plusieurs tutoriels qui répondent aux protocoles formulés lors de l'atelier du premier semestre. Parmis ces protocoles, deux ont été définis comme prioritaires : celui qui prenait l'exemple des écoles (capture collective, fixe et dirigée) ainsi que celui de la captopartie. Ces tutoriels permettent de réaliser les traitements statistiques et spatiaux nécessaires à la réalisation des cartes.

Capture collective fixe et courte

Le principe de la capture collective fixe et dirigée est de comparer la qualité de l'air sur plusieurs lieux au même moment. Chaque volontaire est associé à un capteur, ainsi chaque capteur est lié à un espace différent. Chaque volontaire capture de la donnée dans le lieu désigné à un moment T.

Ces lieux peuvent être liés afin de les comparer (comparer plusieurs écoles, entreprises..) ou non (capturer de la donnée a un instant t sur diverses zones comme dans une place et un parc). On souhaite donc ici attribuer à chaque lieu une capture de pollution moyenne afin de permettre la comparaison.

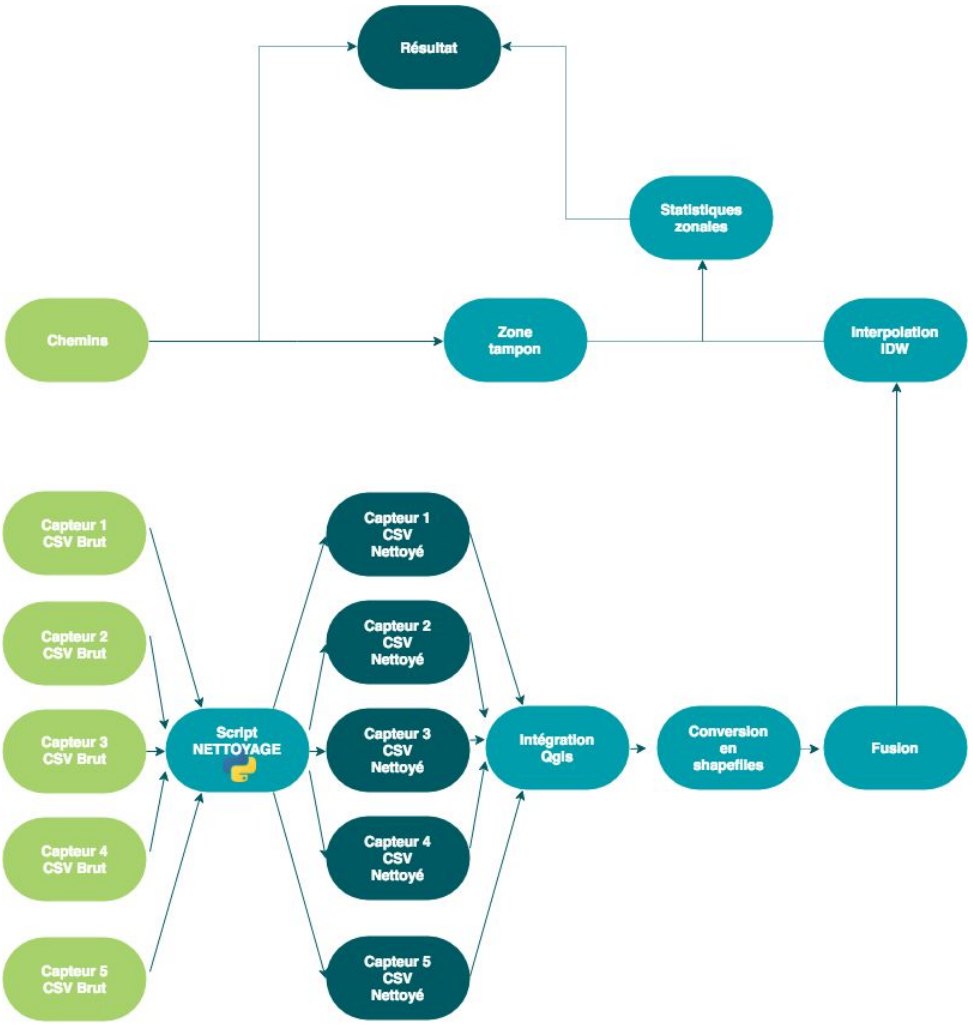


Sur ce schéma, on peut voir les principales étapes. Le tutoriel reprend ces étapes, ainsi que des étapes intermédiaires non représenté sur le schéma, avec plus de précision. Dans un premier temps, il est nécessaire de créer une zone tampon d'environ 15 mètres pour chaque session/couche afin de permettre le calcul de la moyenne de la latitude, la longitude et la valeur de PM 2,5. L'intérêt est d'avoir comme couche finale un shapefile avec un seul point par session qui regroupe la moyenne des champs nommés en amont. C'est pour cela qu'il est nécessaire de réaliser un centroïde dans le polygone (tampon) créé. Ensuite, pour enrichir la donnée et permettre la comparaison future des lieux, il est convénient d'ajouter les tags du titre du fichier sous forme de champ grâce à une expression utilisée dans la calculatrice de champs. Comme résultat, on obtient un tableau avec une seule ligne, qui correspond au lieu à comparer, avec plusieurs champs tels que la latitude, la longitude, la valeur de PM 2,5, le nom du capteur lié au volontaire, le numéro de session en relation à un instant T, le quartier où se réalise la capture et le type de lieu à comparer (par exemple des écoles ou des parcs).

Suite à ça, il est nécessaire de fusionner toutes les sessions afin d'avoir dans un seul tableau avec leurs valeurs moyennes de PM 2,5. Enfin, nous estimons que la meilleure représentation de cette donnée est un graphique, il faut convertir le fichier shapefile en csv afin de pouvoir l'exploiter dans un logiciel de tableur type Excel ou Libre Office Calc. En résultat, on obtient un histogramme avec la comparaison des lieux par session et quartier.

La captopartie

Le principe de la captopartie est de délimiter en premier point une zone d'étude sur laquelle les volontaire vont pouvoir aller capter des données. Cette zone d'étude doit correspondre à une échelle humaine, assez restreinte, comme a pu l'être le campus de Villejean (captopartie du premier semestre) ou le Colombier ce semestre. Ce protocole de captopartie permet de réaliser une carte de voies, chemins, rues, etc… présents sur la zone d'étude définie. L'idée étant au préalable de faire parcourir ces linéaires par les volontaires en y mesurant les valeurs de PM 2,5. On souhaite donc ici attribuer à chaque tronçons de linéaire une valeur de PM 2,5. La problématique de ce protocole étant : Comment renseigner des données issues d'une couche de points sur une couche de linéaires ? Avant d'aborder l'essence de ce tutoriel, il est bon de préciser les limites à considérer. Tout d'abord, il faut être conscient de la qualité du capteur et de la donnée. Du point de vu spatiale, on sait que la précision de la géolocalisation GPS peut varier de plusieurs dizaines de mètres. Ensuite, les valeurs de PM 2,5 peuvent également varier fortement avec la présence de perturbateurs très ponctuels. Enfin, il s'agit ici d'une représentation relativement simple de la donnée et ne constitue pas une analyse statistique exhaustive.



Sur ce schéma, on peut voir les principales étapes. Le tutoriel reprend ces étapes, ainsi que des étapes intermédiaires non représenté sur le schéma, avec plus de précision. Dans un premier temps, il est nécessaire de regrouper (fusionner) tous les points afin d'avoir un seul fichier. Grâce à ce fichier, nous pouvons procéder à une interpolation. Une interpolation spatiale est une méthode qui revient à généraliser une donnée spatiale en s'appuyant sur un échantillon de points. C'est à dire que nous cherchons ici à créer un fichier qui représente les valeurs de PM 2,5 à l'échelle de la zone d'étude ou chaque cellule a une valeur. L'image d'interpolation est une matrice de pixel ou chaque pixel possède une valeur de taux de PM 2,5. Cette outil permet de dimensionner la taille des pixels comme on le souhaite. Plus les pixels seront grand, plus les cellules seront influencé par un plus grand nombre de point (donc de valeurs) et plus ils résumeront la donnée. A l'inverse, si l'on considère des cellules plus petites, la données sera plus précises mais on tend à moins généraliser la donnée, ce qui est le but de ce traitement, il faut donc trouver un juste milieu. Ici on s'appui sur une interpolation de "pondération inverse à la distance" (IDW pour "inverse distance weighting" en anglais). Ces valeurs étant interpolées, le but est de les réattribuer à chaque tronçons de linéaire. Pour ce faire, on crée une zone tampon autours des tronçons. Ces polygones (tampons) vont nous permettre d'utiliser un algorithme de "statistiques de zones". Cette fonction prend en compte les polygone, et la matrice d'interpolation (IDW). L'idée est que, pour chaque polygone, on regarde les cellules de l'IDW sur lesquelles il se superpose, on fait ensuite la moyenne (et la médiane) des valeurs de ces cellules. Cette nouvelle valeur est alors renseignée pour chaque polygone de tampon. Chaque polygone de tampon correspondant à un tronçon de linéaire, il ne suffit plus que de réaliser une jointure (attributaire ou spatiale) entre ces deux couches pour obtenir ce que l'on cherche : attribuer à chaque tronçon le taux moyen de PM 2,5 qui a été mesuré.

Les résultats de la captopartie

Présentation de la captopartie et son déroulé

Afin d'expliquer notre démarche aux volontaires, nous avons été conviés à une réunion le 22 février avec les bénévoles pour leur parler de notre événement. Nous avons pu montrer les résultats de la captopartie faite en interne au premier semestre. Suite à cette brève présentation où nous avons pu exposer les résultats cartographiques possibles, voté d'une date et d'un lieu pour la prochaine captopartie. La date a donc été fixé le samedi 26 Mars à 11h sur le secteur de Colombier (Métro Charles de Gaulle).

Pour mieux guider les participants, nous avions préparé en amont de la journée des grilles d'observation. L'incertitude quant au nombre de participants a été une difficulté pour nous dans notre préparation car, craignant de n'avoir que peu de volontaires, nous avions séparé la zone à couvrir en 6 afin que chaque participant couvre la totalité du secteur. Il s'est avéré plus tard que nous avions beaucoup plus de participants que prévus et donc trop peu de zones à couvrir.

Sur la grille d'observation, chaque zone est représentée avec les chemins à parcourir, ainsi qu'une fiche à remplir sur le numéro du capteur, les conditions météorologiques ou encore les nuisances rencontrées durant le parcours.

Grille d'observation captopartie

Date : .....

Heure : .....

N° du capteur : .....

Météo :

☐ Ensoleillé ☐ Couvert ☐ Averses ☐ Pluie

Vent :

☐ Nul ☐ Faible ☐ Moyen ☐ Fort

A1

Rappels :
Ne pas fumer pendant la durée de la captopartie, vous risqueriez d'influencer les mesures des capteurs !

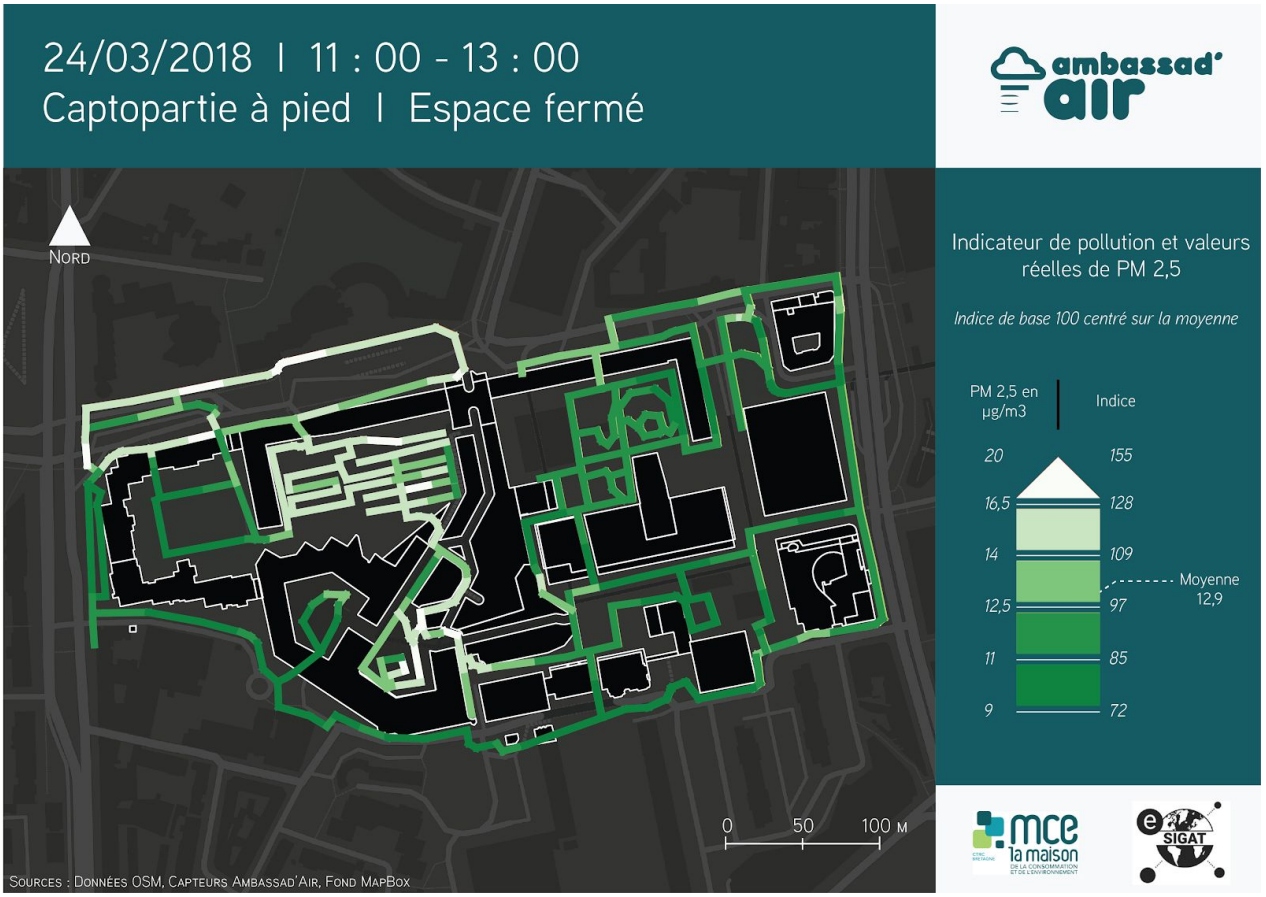
A chaque pic de mesure (si vous repérez une mesure anormalement élevée), notez votre position à sur le plan ci contre et remplissez la grille d'observation qui se trouve au verso.

Liste des perturbations possibles :

1. Fumeurs
2. Tondeuse/herbe coupée
3. Travaux
4. Ventilation
5. Autre (précisez)

La captopartie en elle même a duré une petite heure (accueil des participants à 11h, rappels des règles, 12h : ressentis, échanges...). Nous avons compté au final 12 volontaires. Nous avons adapté le zonage en répartissant les bénévoles dans nos 6 carreaux initials (parfois il y avait 2 capteurs par carreaux). Le déroulement de la captopartie n'a posé aucun problème, le secteur a été couvert dans sa majorité même si une météo peu propice (beaucoup de vent et pluie la veille) ne nous a pas permis de mesurer efficacement les valeurs de PM2.5.

Résultats



Le résultat de la captopartie du 26 Mars est, dans sa globalité, très positif vis à vis des normes, certainement en partie à cause des conditions météorologiques de la veille qui ont influencés les résultats. Les capteurs n'ont mesuré que des valeurs inférieures à 20 PM2.5.

Cependant, on peut tout de même noter que la partie Est du Colombier présentent des valeurs supérieures à la moyenne mesurée lors de cette captopartie (supérieures à 11 µg/m3).

La partie Ouest, quant à elle, est plus mitigé. On peut le souligner à l'entrée de la rue du puits Mauger et au milieu des bâtiments (supérieures à 14 µg/m3).

Malgré les conditions météorologiques, cet captopartie a été un bon événement pour rassembler des personnes afin de collecter de la donnée citoyenne dans un cadre associatif. Avec une mobilisation encadrée, il est forcément plus simple pour les volontaires de se côtoyer plutôt que le faire par ses propres moyens.

Retour des participants

Un temps d'échanges a eu lieu après la collecte. Les participants ont aussi répondu à un questionnaire. Le retour des bénévoles est important pour savoir si cette expérience s'est bien déroulée.

Le questionnaire a pour but de récolter l'avis des participants sur la captopartie, afin d'améliorer le protocole si besoin.

L'avis des volontaires sur l'organisation des captoparties :

DUREE IDEALE 90% des participants trouvent qu'une durée de 30 minutes est idéale.

PERDUS ? 40% des personnes pensent qu'il est préférable que les plans fournis soient le plus détaillés possible (points de repères) afin qu'il soit plus facile de s'orienter dans la zone.

La visualisation des résultats d'une captopartie :

Les volontaires ont plus d'attrait pour les **cartes spatio-temporelles** (70%), avec une visualisation du parcours et de la mesure. Par ailleurs, 60% sont intéressés par les cartes **statiques et des graphiques** pour la visualisation de la capture réalisée.

Parallèlement aux questions spécifiques sur la captopartie, nous avons fournis à la MCE un retour sur l'utilisation des capteurs. Nous voulions également laisser aux volontaires la possibilité d'imaginer un capteur idéal, non pas pour modifier le capteur AirBeam actuellement utilisé, mais plutôt pour rendre compte des points qu'il semble important d'améliorer sur le long terme pour les futurs nouveaux capteurs.

Retour après enquête

Les résultats de ce questionnaire ne sont pas exhaustifs car il a été passé seulement auprès des 10 participants de la captopartie. Cependant, il permet tout de même de comprendre certaines tendances, notamment sur les questions plus globales portant sur le capteur et les souhaits de représentations des données. Il permet également de dresser un tableau des participants à la captopartie du Colombier.

Les volontaires

10 volontaires sur 31 ont participé à la captopartie, ce qui représente presque 1 volontaires sur 3.
70% des participants étaient des hommes et 30% des femmes. La majorité des 50% des participants étaient âgés de plus de 45 ans.

Les habitudes des volontaires pour la capture des données

50/50

La moitié des **captures sont statiques** et l'autre moitié se réalisent **en mouvement.**

Les **captures à vélo** un peu plus majoritaires (27%) que celles qui se font à pied (20%).

Un tier des captures se réalisent au domicile. 23% se réalisent pendant le trajet domicile-travail. Le reste des captures sont réparties de manière égalitaire entre les captures qui se réalisent au travail, pendant la pratique sportive ou un peu partout dans la ville.

Un peu **plus de la moitié de captures** (58,8%) se réalisent **à l'extérieur**, contre 41,2% des captures qui sont réalisées à l'intérieur des bâtiments.

Le capteur idéal

LA FORME ET L'ERGONOMIE DU CAPTEUR

PLUS PETIT 80% des volontaires trouve que le capteur devrait être plus petit

MIEUX VOIR 70% des volontaires préféreraient que la mesure soit directement visible sur le capteur

1 OBJET 60% des volontaires aimerait que le capteur et le téléphone forment ne fassent qu'un même objet

ACCROCHER 20% voudrait que le capteur soit plus facile à accrocher

AUTONOMIE DU CAPTEUR

50/50 La moitié des participants aimeraient avoir à recharger moins souvent le capteur, mais l'autre moitié n'est pas dérangée à ce sujet.

1/3 Un tier des volontaires trouve que la recharge des deux appareils est encombrante : Le smartphone a une durée de batterie plus courte par rapport à celle du capteur. Par ailleurs, ce dernier ne montre pas quand la batterie est déchargée.

PARAMÉTRAGE

PARAMÉTRER 20% des volontaires estiment que l'envoi des données et le paramétrage du téléphone n'est pas pratique

NOMMER 40% des volontaires préfèrent que le nommage des fichiers soit plus simple.

Le projet ambassad'air

Le projet Ambassad'air est un projet avant-gardiste, et ambitieux, cité dans plusieurs articles académiques qui traitent divers sujets tels que la pollution[1] ou l'action publique[2] dans le territoire dans le territoire. Ce type de projet citoyen suscite l'intérêt d'une partie de la population car il permet de devenir acteurs du territoire et non sujets passifs. Aussi, nous nous sommes demandé quelles sont les caractéristiques de ce type d'initiatives citoyennes telles que le projet Ambassad'air ?

D'après une discussion avec Gwendoline L'Her[3], Architecte-Ingénieure réalisant un doctorat au CRENEAU (ENSA Nantes) sur la "notion du citoyen-capteur comme acteur d'un urbanisme collaboratif", nous avons pu approfondir sur cette question et y donner réponse.

Le profil des participants

Les participants au projet Ambassad'air sont des habitants de rennais, en majorité des hommes. Plutôt actifs diplômés - bon nombre d'entre eux occupent un poste nécessitant une formation bac +3 minimum - il y a aussi une part de retraités. Ce sont des personnes actives dans l'action publique d'une manière ou d'une autre, qui participent dans des associations ou dans des conseils des quartiers. Les participants forment donc un public déjà sensibilisé aux problèmes de son territoire et qui se mobilise activement pour améliorer sa situation.

L'intérêt à participer à ce type de projet

Nous avons questionné Gwendoline L'Her qui a mené des enquêtes auprès des participants du projet Ambassad'air afin de comprendre leurs motivations.

L'INTERACTION SOCIALE Le fait de participer avec d'autres personnes sur un projet d'intérêt commun, du partage de bonnes pratiques et connaissances.

L'APPRENTISSAGE ET LA CURIOSITÉ Partir faire des mesures afin de connaître mieux le territoire, de maîtriser les problématiques rencontrées et d'acquérir une méthodologie dans l'activité réalisée.

ACTEUR DU TERRITOIRE Participer dans une démarche qui redonne le pouvoir au citoyen qui peut leur permettre de changer les choses sans attendre que le pouvoir public ne le fasse à leur place.

---

[1] Référence électronique : Pierre Carrega et Isabelle Roussel « Appel à contributions Numéro thématique de la revue Pollution Atmosphérique. Climat, santé, société : capteurs individuels de pollution atmosphérique : métrologie et fiabilité ; conséquences économiques, sociales et sanitaires ; stratégies. », Pollution atmosphérique [En ligne], N°235, mis à jour le : 29/09/2017, URL : http://lodel.irevues.inist.fr/pollution-atmospherique/index.php?id=6418

[2] Flavie Ferchaud. Fabriques numériques, action publique et territoire : en quête des living labs, fablabs et hackerspaces (France, Belgique). Architecture, aménagement de l'espace. Université Rennes 2, 2018. Français.

[3] Laboratoire Ambiance Architectures Urbanités, Gwendoline L'HER, URL ; http://aau.archi.fr/equipe/lher-gwendoline/

CONTRIBUER À UNE CAUSE Avoir un geste pour l'environnement et la santé publique, la maîtrise du sujet leur permettra d'agir en conséquence.

L'OPEN DATA Le fait de générer de la donnée libre qui peut être réutilisé par d'autres personnes ou organismes à des fins utiles.

Et les institutions dans tout ça ?

Un projet politique

Ambassad'air est un projet lancé par des élus sensibles à ce type de sujet et à l'importance de l'action sociale. Le projet citoyen est pour eux un moyen de susciter l'intérêt d'autres élus, et de forcer le débat public en le portant sur le devant de la scène. Une initiative comme celle ci est également pour les citoyens un outil de contre pouvoir car être en capacité de mesurer soi même sa qualité de l'air permet l'indépendance vis à vis des institutions et de porter un regard critique sur celles ci.

Un autre meilleur maillage du territoire

AirBreizh s'occupe déjà de fournir une mesure institutionnelle de la qualité de l'air en Bretagne et à Rennes. Néanmoins, seulement 5 stations à Rennes ne peuvent pas donner une indication exacte de la pollution de l'air. Aussi, d'un point de vue purement prospectif, on pourrait imaginer qu'une démarche citoyenne semblable à celle d'Ambassad'air pourrait permettre au citoyen de se doter de capteur et de relayer ses données en temps réel. Cela permettrait d'offrir un meilleur maillage territorial et donc une meilleure connaissance de la donnée sur la qualité de l'air à Rennes.

L'importance de la qualité des données

Pour que cela soit possible, il faudrait néanmoins améliorer considérablement le capteur afin qu'il puisse mesurer avec fiabilité d'autres composantes chimiques telles que le NO2 et les PM10.
Sans chercher à remplacer AirBreizh, le projet Ambassad'air pourrait apporter une autre vision et compléter les données institutionnelles. Mais tant que le capteur ne fournira pas des mesures totalement fiables et crédibles, le champ d'action du projet reste limité.

Pistes d'améliorations

Améliorer l'ergonomie afin de rendre la capture de la donnée plus simple et pratique

Un seul appareil plus petit, avec un gps intégré et un écran pour visualiser les données rendrait la capture plus simple.

Guider et cibler les captures

Suivre un protocole commun selon les besoins des volontaires afin d'harmoniser les données et bien les organiser. Localiser les lieux précis où il est nécessaire de collecter la donnée permettrait de donner davantage de sens au projet et que le volontaire se mette réellement au service du projet citoyen.

Améliorer la donnée générée par le capteur

Tant la donnée GPS que la donnée capturée n'est suffisamment fiable. Le capteur doit être plus fiable afin que le projet gagne en crédibilité.

Amélioration de AirCasting

En comparaison à des applications mobiles utilisées pour d'autres projets citoyens, notamment NoiseCapture (mesure de la pollution sonore) l'interface comme les options disponibles sont plus restreintes. Dans NoiseCapture il est possible lors de la capture de cocher des cases qui permettent d'ajouter des tags à la donnée collectée, comme le climat ou les bruits majoritaires, ce qui permets derrière d'exploiter la donnée plus efficacement.

Améliorer le site web AirCasting

Les volontaires du projet Ambassad'air n'utilisent pas vraiment le site web pour visualiser ses données. L'interface et les formes de visualisation ne sont pas très attractives. Par ailleurs, le téléchargement des données à travers de cette plateforme ne permet pas de sélectionner celles qu'on veut obtenir, ce qui complique son exploitation et valorisation. D'autres projets citoyens comme NoiseCapture[4] ou Smart Citizen[5] proposent des plateformes plus performantes et pourraient, à terme, être une piste d'amélioration à creuser pour Ambassad'air.

[4] http://noise-planet.org/map_noisecapture/index.html#5/47.175/12.524
[5] https://smartcitizen.me/

Conclusion

Le projet Ambassad'Air repose sur deux piliers importants que sont l'implication des bénévoles et l'accès à des technologies (capteurs), en plein essor aujourd'hui. La possibilité qu'un groupe de citoyen puisse s'investir, en collaboration ou indépendamment des grandes structure scientifiques ou institutionnelles, peut permettre d'améliorer la connaissance sur certaines thématiques, et aussi d'impliquer davantage de personnes.

Au delà du fait que le projet Ambassad'Air permette d'impliquer des citoyens et de les familiariser aux problématiques de la qualité de l'air, il peut trouver son équilibre en fournissant une donnée de qualité. C'est dans cette logique que s'était inscrit l'atelier du premier semestre, qui avait permis d'établir différent protocoles destinés à répondre aux besoins méthodologiques du projet. En formalisant les procédés de collecte et les objectifs recherchés (en fonction du type de sites, du types de trajet, du nombre de bénévoles..), on améliore de ce fait la qualité et la fiabilité des données ainsi que la potentielle portée des résultats.

L'objectif de ce semestre était de permettre à la MCE d'être autonomes dans la réalisation des cartes liées à deux des quatres protocoles. Nous avons donc réalisé des tutoriels afin d'expliciter les traitements et la logique sous-jacente. On peut également imaginer qu'ils puissent être diffusés à certains bénévoles qui souhaiteraient comprendre comment fonctionnent les outils géomatiques et statistiques qui sont à l'origine de la production des cartes.

Perspectives

Comme beaucoup de projets innovants, le projet Ambassad'air est amené à traverser plusieurs phases. Aujourd'hui, il est parfois pris avec le sourire car le capteur produit une mesure peu fiables et des résultats peu exploitables. Mais il est évident que dans un avenir proche, des avancées technologiques permettront de produire un capteur fiable et crédible. A ce moment là, le projet Ambassad'air aura tous les outils pour devenir un réel producteur de données reconnu par tous.

Puisque la donnée produite est libre, tout le monde peut y avoir accès et la réutiliser. En plus de libérer les données, on peut penser qu'il est également pertinent de libérer les "méthodes" de façon à ce que ce type d'initiatives puissent se développer dans d'autres villes, dans d'autres circonstances. Au delà des aspect techniques, ce sont des façons de faire, des façons de réfléchir autrement, qui sont développés par le projet Ambassad'Air. On peut donc imaginer que ces travaux citoyens puissent se transposer dans d'autres villes mais également à d'autres problématiques.

Annexes

Annexe 1 : La qualité du capteur (Rapport Master SIGAT 01/2018)

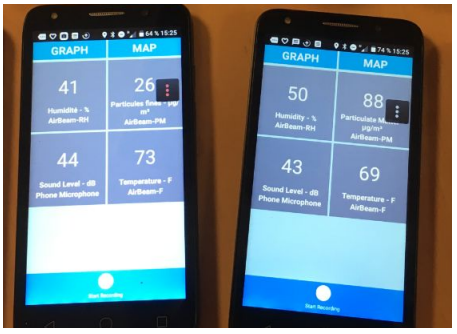
Qualité spatiale

Le capteur mesure des **données géolocalisées** grâce au **GPS du *smartphone*.**

La **qualité spatiale** des données récoltées dépend de la **qualité du signal GPS**. La précision de la géolocalisation est variable selon l'environnement de la capture. En milieu urbain, la qualité spatiale peut perdre en précision dans les "couloirs" d'immeubles hauts, ou à proximité d'arbres hauts qui gênent la réception du signal GPS.

Le tracé GPS issu des captures peut ainsi présenter des irrégularités spatiales. Dans le cas où ces irrégularités posent problème, il est possible de recourir à certains traitements permettant de lisser les inexactitudes (par exemple des distances tampon).

Qualité de la mesure



Lors d'expérimentations, il a été observer que **la qualité de la mesure de la pollution de l'air varie d'un capteur à l'autre** comme illustré ci-contre. Ce défaut de mesure induit un **biais majeur dans toutes les analyses et cartographies** qui ont pu être produites. Actuellement, il n'est pas possible d'avoir une confiance totale en la mesure produite par les capteurs AirBeam.

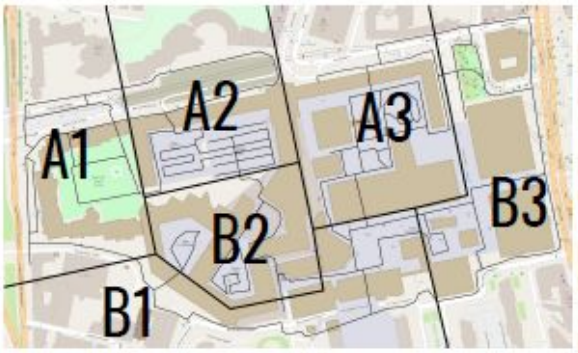
De plus, il est important de rappeler que le **PM 2.5 reste un indicateur relativement peu pertinent pour mesurer la qualité de l'air et notamment la pollution de l'air**. D'ordinaire, pour la mesure de la pollution, le dioxyde d'azote est utilisé. Il représente le polluant majeur dans l'air, produit par les moteurs à combustions et les centrales thermiques.

Il est donc possible que des particules fines ayant d'autres origines que celles provenant de l'automobile soient mesurées par ce capteur, comme la fumée de tabac et les poussières (chantiers, bouches d'aérations, pelouse tondue, etc.).

Lors des captures réalisées, le capteur avait tendance à s'emballer lorsqu'il se trouvait sur une zone "fumeurs". Certaines mesures semblaient **anormalement élevées** (capture proche d'une zone tondue loin d'un axe routier), en comparaison avec des mesures plutôt basses récoltées en bordure d'une route saturée en plein pic de pollution.

Annexe 2 : Grille d'observation de la Captopartie au Colombier

Grille d'observation captopartie



PLAN DE ZONE

Date : .....

Heure : .....

N° du capteur : .....

Météo :

☐ Ensoleillé ☐ Couvert ☐ Averses ☐ Pluie

Vent :

☐ Nul ☐ Faible ☐ Moyen ☐ Fort

A1

Rappels :

Ne pas fumer pendant la durée de la captopartie, vous risqueriez d'influencer les mesures des capteurs !

A chaque pic de mesure (si vous repérez une mesure anormalement élevée), notez votre position à sur le plan ci contre et remplissez la grille d'observation qui se trouve au verso.

Liste des perturbations possibles :

1. Fumeurs
2. Tondeuse/herbe coupée
3. Travaux
4. Ventilation
5. Autre (précisez)

Annexe 3 : Questionnaire sur la captopartie et Ambassad'air

- [ ] Je trouve le téléphone + capteur trop encombrant
- [ ] J'aimerai que le capteur et le téléphone ne fassent qu'un
- [ ] J'aimerai voir la mesure directement sur le capteur
- [ ] J'aimerai que le capteur soit plus facile à accrocher
- [ ] J'aimerai que le capteur soit plus petit
- [ ] Autre : _____

Rencontrez vous des problèmes concernant *

- [ ] La capture des données
- [ ] L'envoi des données (enregistrement)
- [ ] Le nommage des fichiers
- [ ] La recharge des 2 appareils
- [ ] Le paramétrage du téléphone avant la capture
- [ ] Autre : _____

LA CAPTOPARTIE

Est ce que ça vous a plu ? *

	1	2	3	4	5	
Pas du tout	○	○	○	○	○	C'était trop bien

Est ce que ce serait à refaire ? *

- ○ Oui
- ○ Non

Si oui, à quelle fréquence ? (1 fois par mois, 1 fois par saison MCE..)

Votre réponse

- [ ] Je trouve le téléphone + capteur trop encombrant
- [ ] J'aimerai que le capteur et le téléphone ne fassent qu'un
- [ ] J'aimerai voir la mesure directement sur le capteur
- [ ] J'aimerai que le capteur soit plus facile à accrocher
- [ ] J'aimerai que le capteur soit plus petit
- [ ] Autre : _____

Rencontrez vous des problèmes concernant *

- [ ] La capture des données
- [ ] L'envoi des données (enregistrement)
- [ ] Le nommage des fichiers
- [ ] La recharge des 2 appareils
- [ ] Le paramétrage du téléphone avant la capture
- [ ] Autre : _____

LA CAPTOPARTIE

Est ce que ça vous a plu ? *

	1	2	3	4	5	
Pas du tout	○	○	○	○	○	C'était trop bien

Est ce que ce serait à refaire ? *

- ○ Oui
- ○ Non

Si oui, à quelle fréquence ? (1 fois par mois, 1 fois par saison MCE..)

Votre réponse