

Résumé du CASPA 2019

Programme, Abstracts et liste des participant-e-s

CASPA COLLOQUE NATIONAL CAPTEURS ET SCIENCES PARTICIPATIVES



Crédit photo : Canva.com

Programme

Disponible ici: https://caspa.sciencesconf.org/data/prog_final.pdf

PROGRAMME			COLLOQUE NATIONAL CAPTEURS ET SCIENCES PARTICIPATIVES
Lundi 1 Avril 2019 - Après-midi - Amphi Charpak			
14H00 - 14H20	Ouverture du colloque		
	DIM Q12 OSU Ecce Terra Colloque CASPA		GILLES FORËT LOIC SEGALEN SÉBASTIEN PAYAN
Session 1 : Participation Modération : Vincent Dupuis et Laure Turcati			
14H20 - 15H20	Vigie-Chiro : un suivi acoustique standardisé de la biodiversité terrestre		YVES BAS
15H20 - 15H40	Sciences citoyennes : un sismomètre dans votre salon ?		ANTOINE SCHLUPP
15H40 - 16H00	Science participative, science impliquée : le projet NanoEnvi		SANDRINE SUCHON
16H00 - 16H30	Pause		
16H30 - 16H50	La nécessaire implication des citoyens pour l'étude des îlots de chaleur en milieu urbain		FLORENT RENARD
16H50 - 17H10	Du micro-capteur à la mesure participative de qualité de l'air		MADÉLIN MALIKA
17H10 - 17H30	De Mobicit'Air à Checkbox : Explorer les interactions entre capteurs de qualité de l'air et usagers		STÉPHANE LA BRANCHE
17H30 - 18H00	Echanges avec la salle		
18H00 - 22H00	Cocktail dînatoire Tour Zamansky		
Mardi 2 Avril 2019 - Matin - Amphi Astier			
Modération : Vincent Dupuis et Laure Turcati			
09H30 - 09H50	Mesure citoyenne de la qualité de l'air et action publique locale : enquête sur le projet Ambassad'Air à Rennes		GWENDOLINE L'HER
09H50 - 10H10	Prolégomènes à l'étude sociologique de l'expérience citoyenne de mesure de la pollution de l'air par microcapteurs. En suivant Melvin Pollner		FLORIAN CHARVOLIN
10H10 - 10H40	Echanges avec la salle		
10H40 - 11H10	Pause		

Session 2 : Capteurs - Données

Modération : Sébastien Payan et Pierre Pernet

11H10 - 12H10	Le projet Opensense	JEAN-PAUL CALBIMONTE PÉREZ
12H10 - 12H30	Polluscope - Vers un observatoire participatif de l'exposition individuelle À la pollution de l'air et de ses effets sanitaires	KARINE ZEITOUNI

12H30 - 14H00 déjeuner

Mardi 2 Avril 2019 - Après-midi - Le "Tipi"

14H00 - Exposition de Posters et Showroom capteurs

Mercredi 3 Avril 2019 - Matin - Amphi Charpak

Modération : Sébastien Payan et Iulian Sandu Popa

09H00 - 09H20	3M'Air Mesures citoyennes Mobiles et Modélisation: qualité de l'air et îlots de chaleur à Lyon	WALID BECHKIT
09H20 - 09H40	Observation participative sur l'application mobile de Météo-France	GWÉNAËLLE LE BLOA
09H40 - 10H00	Potentiel des véhicules connectés pour les applications météorologiques	MARION LAVANANT
10H00 - 10H20	Methodical Evaluation of In Situ Calibration Strategies for Environmental Sensor Networks	FLORENTIN DELAINE
10H20 - 10H40	Cartographie et étalonnage de capteurs conjoints par traitement des données issues de capteurs mobiles	MATTHIEU PUIGT
10H40 - 11H10	Pause	
11H10 - 11H30	Le projet Polluscope, observatoire participatif pour la surveillance de l'exposition individuelle à la pollution de l'air en lien avec la santé : la qualification des capteurs	NICOLAS BONNAIRE
11H30 - 11H50	Calibration de Flow, le capteur personnel de la pollution	LÉA BOUCHÉ
11H50 - 12H20	Echanges avec la salle	

Mercredi 3 Avril 2019 - Après-midi - Amphi Charpak

Session 3 : Usages et territoires

Modération : Tjarda Roberts et Karine Zeitouni

14H00 - 14H20	Face à la pollution, ouvrir la boîte noire du changement de comportement: de l'acceptabilité individuelle à l'appropriabilité sociale des données. Quelques expériences de "captologie citoyenne" en France.	LAURENCE ALLARD
14H20 - 14H40	Microcapteurs et qualité de l'air : de la sensibilisation à la surveillance Retour d'expérience et perspectives d'Airparif	PIERRE PERNOT
14H40 - 15H00	Après des Nez citoyens, des Nez inter-entreprises...	CÉLINE LÉGER
15H00 - 15H20	Use of microsensor data for urban-scale air quality modelling and mapping	ALICIA GRESSENT
15H20 - 15H40	Déploiement d'une Captothèque® à l'échelle la région Auvergne-Rhône-Alpes	JULIE COZIC

15H40 - 16H10

Pause

Modération : Florian Charvolin et Karine Zeitouni

16H10 - 16H30	Ambassad'Air	JACQUES LE LETTY
16H30 - 16H50	Mesure du Black Carbon dans les collèges	JEAN-FRANÇOIS LEON
16H50 - 17H10	Apolline : Réseau Lillois de mini-capteurs	SUZANNE CRUMEYROLLE
17H10 - 17H30	Particip'Air : de la biosurveillance participative à la décision politique dans les plans Air Climat (PCAET)	DAVIA DOSIAS-PERLA
17H30 - 18H00	Echanges avec la salle	

Jeudi 4 Avril 2019 - Matin - Amphi Charpak

Session 4 : Risques et Santé

Modération : Isabella Annesi-Maesano et Benjamin Guinot

09H30 - 09H50	Cadrage réglementaire et capitalisation d'expériences autour de l'essor des capteurs de Qualité de l'Air	NATHALIE REDON
09H50 - 10H10	Liens entre données individuelles de qualité de l'air, changement de comportement et mise en oeuvre de pratiques favorables à la qualité de l'air : quel apport des micro-capteurs ?	MARIE POUPONNEAU
10H10 - 10H30	NoiseCapture, une approche participative pour la production de cartes de bruit avec un smartphone	JUDICAËL PICAUT
10H30 - 10H50	Capteurs individuels de pollen : est-ce possible ?	MICHEL THIBAUDON
10H50 - 11H10	Pollin'air : un réseau de citoyens au service des personnes allergiques	MARIELLE GREGORI
11H10 - 11H30	Echanges avec la salle	

11H30 - 12H00

Pause

Synthèse et perspective

12H00 - 13H00	Table ronde Synthèse et Perspectives
----------------------	--------------------------------------

Abstracts des présentations

Lundi 01/04/2019 - Après-midi

Vigie-Chiro : un suivi acoustique standardisé de la biodiversité terrestre

Yves Bas

Les chiroptères (chauves-souris) concentrent depuis plusieurs décennies d'importants efforts de conservation du fait de leur vulnérabilité dans un contexte de changement global (longévité, faible fécondité, régime insectivore). Ces dernières années, l'apparition de nouvelles technologies à bas coût (enregistrement acoustique à haute fréquence et automatique) a ouvert la possibilité de collecter de grande quantité de données standardisées sur ces espèces.

Dans ce contexte, Vigie-Chiro, un programme de suivi acoustique participatif, a été lancé en 2006 sur tout le territoire français. Les sons et ultrasons enregistrés de façon répétée sur 4004 km de transects et 5922 points d'enregistrements fixes ont généré des dizaines de millions de données qui ont d'ores-et-déjà révélé le déclin préoccupant de plusieurs espèces de chauves-souris et de sauterelles.

Ces résultats ont vu le jour grâce à un intense investissement dans le développement logiciel :

- développement d'une boîte à outil automatisant le traitement des données brutes (Tadarida) qui a stimulé des collaborations internationales par la suite,
- portail web interactif dédié (vigiechiro.herokuapp.com) pour maintenir la participation du plus grand nombre qui était rendue difficile par ce contexte de technologies en évolution permanente,
- mobilisation d'infrastructures importantes auprès de l'IN2P3.

Sciences citoyennes : un sismomètre dans votre salon ?

Schlupp Antoine

L'EOST, le LISEC et le SAGE s'associent dans un projet pluridisciplinaire de sismologie citoyenne baptisé SismoCitoyen. Il est destiné à construire un véritable réseau de sites d'observation en milieu urbain et péri-urbain, chez des particuliers volontaires qui participeront également à une enquête menée par des sociologues.

Ne demandant aucune compétence technique, les équipements « bas-coût » hébergés permettent de densifier le maillage des sites d'observation institutionnels permanents gérés par l'EOST et, ainsi, d'améliorer la détection et la caractérisation de la sismicité, ainsi que la caractérisation du risque sismique associé.

Le modèle de sismomètre utilisé permet à celui qui l'héberge, et ses proches, de consulter en ligne et en temps réel les données enregistrées. C'est là qu'intervient le volet « sciences sociales » du projet, qui vise à observer et analyser les effets d'un engagement citoyen dans la recherche scientifique, via l'hébergement d'un sismomètre, sur la perception et les représentations de la sismologie et des phénomènes de micro-sismicité. Ce sont le LISEC et le SAGE qui conduisent cette étude via deux entretiens, l'un lors de l'installation du sismomètre, l'autre 6 à 8 mois plus tard.

Science participative, science impliquée : le projet NanoEnvi

Suchon Sandrine

NanoENVI est un projet de science participative dans Toulouse. Il a pour objectif de mieux comprendre la dispersion des nanoparticules (PM₁₀ et PM_{2.5}) émises par le trafic routier en milieu urbain. Pour les mesurer, des biocapteurs faits d'écorces de platanes ont été calibrés, assemblés en laboratoire puis installés dans des logements et sur des balcons pendant 1 an. Ce projet est réalisé avec et pour les habitants et s'appuie sur les interactions entre chercheurs, associations et habitants. .

Le questionnement a évolué au fur et à mesure de l'enquête sans protocole pré-établi. Les entretiens réalisés sur les perceptions de la pollution atmosphérique ont fait apparaître l'existence d'une prise de conscience du risque sanitaire

poussant certains habitants à se mobiliser. Cette liberté méthodologique dans l'observation participante a permis une réelle implication allant jusqu'à notre intégration[1] dans un collectif antipollution en création.

Les résultats de l'enquête ont permis d'identifier des attitudes différenciées face au « risque ordinaire », ainsi qu'un besoin de « *co-construction* » de connaissances grâce au dispositif de recherche participatif. Aujourd'hui, les actions de la société civile font émerger un besoin de médiation, voire de traduction entre les différents acteurs rencontrés.

[1] S. Suchon lors de son M2 en sociologie

La nécessaire implication des citoyens pour l'étude des îlots de chaleur en milieu urbain

Renard Florent

La Métropole de Lyon connaît une hausse continue des températures depuis le début du 20ème siècle, de même qu'une augmentation du nombre de jours de canicule, posant un problème majeur d'inconfort qui est exacerbé en ville par le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU). Cela se répercute par un risque d'hyperthermie pouvant fortement impacter la santé. La caractérisation des ICU est une nécessité pour les gestionnaires et les élus locaux. L'objectif de cette étude est de procéder à une cartographie thermique de la ville à l'aide de données citoyennes. En effet, des capteurs (enregistreurs en continu de température et humidité couplés à un GPS) sont distribués à des bénévoles durant une après-midi. L'atout majeur de ces mesures participatives est de constituer une vaste base de données sur les gradients thermiques en milieu urbain qui serait impossible à obtenir en passant par des méthodes de mesure traditionnelles comme un réseau fixe. En outre, l'implication de ces bénévoles permet une première sensibilisation du grand public au phénomène d'ICU et aux réflexes à adopter en cas de canicule. Les résultats permettent ainsi de mieux appréhender la répartition de la chaleur en ville, ce qui pourra servir d'entrées fiables aux modélisations microclimatiques urbaines.

Du micro-capteur à la mesure participative de qualité de l'air

Madelin Malika

La pollution atmosphérique et ses impacts sanitaires constituent une des préoccupations environnementales majeures des citoyens. Autrefois limité aux laboratoires, sa mesure et son étude sont maintenant accessibles à tout un chacun grâce au développement récent de capteurs à bas coût, miniaturisés, portatifs, connectés, disponibles commercialement ou à construire dans des tiers-lieux comme les Fablabs (laboratoires de prototypage et fabrication numérique de plus en plus accessibles). Dans cette communication, nous présenterons une brève revue des initiatives de recherche participative utilisant des micro-capteurs de polluants atmosphériques, en nous focalisant principalement sur l'air extérieur (particules PM10, PM2.5, ozone, oxydes d'azote). Puis, nous présenterons l'approche développée par le collectif de chercheurs AirCitizen, s'appuyant sur des ateliers participatifs (construction de capteur, balades urbaines, data tangibles).

De Mobicit'Air à Checkbox : Explorer les interactions entre capteurs de qualité de l'air et usagers

La Branche Stéphane

Le Projet Mobicit'Air a exploré les potentiels de l'utilisation d'un microcapteur de mesures de pollution par des résidents de la région grenobloise en incluant, un volet sociologique explorant les effets de la mesure et de l'usage des microcapteurs sur les représentations et les niveaux de connaissances associées à la pollution, sur les pratiques de déplacements et la communication.

Afin d'obtenir une diversité suffisante d'expérimentateurs, nous avons élaboré, administré et analysé un questionnaire de recrutement (une quarantaine de questions), incluant des questions nous permettant d'évaluer les différents niveaux de compréhension de l'enjeu qualité de l'air, les représentations sociales liées à la pollution, les modes de déplacement, et les niveaux de technophilie. Nous nous concentrerons pour cette conférence sur les résultats issus du questionnaire et qui concernent les nouvelles technologies en enrichissant notre propos de quelques observations issues des entretiens semi-directifs. Nous explorerons ainsi les corrélations entre les volets technologiques et la pollution, les niveaux d'information sur la pollution, les représentations sociales, les appétences pour la communication et les changements de pratiques...

Mardi 02/04/2019 - Matin

Mesure citoyenne de la qualité de l'air et action publique locale : enquête sur le projet
Ambassad'Air à Rennes

L'her Gwendoline

Le développement de micro-capteurs environnementaux à bas coût a fait émerger de nouvelles manières d'aborder les problèmes environnementaux dans le débat public en mettant la mesure citoyenne et la compréhension des phénomènes physiques et de leurs interactions avec l'homme, au centre de démarches participatives. A partir d'un cas étudié depuis 2016, le projet Ambassad'Air, nous proposons de rendre compte d'un usage de micro-capteurs de la qualité de l'air dans l'action publique urbaine.

Ce projet, porté par la ville de Rennes et la MCE, a pour objectif de mobiliser les habitants sur un problème public de santé environnementale. Notre proposition, complémentaire à celle de la ville de Rennes et de la MCE qui s'attachera à présenter le volet opérationnel du dispositif, insistera sur les enjeux de ces modes d'action publique où observer, décrire, partager son expérience de l'environnement urbain est au cœur de la démarche participative proposée à un groupe d'habitants volontaires. Nous reviendrons également sur les enjeux de partenariat entre les acteurs de la recherche et une collectivité territoriale pour analyser l'utilisation de micro-capteurs par un collectif non-expert. Pour cela, nous présenterons un projet de recherche ADEME (projet CapCi) en cours dont le terrain d'enquête concerne l'opération Ambassad'air.

Prolégomènes à l'étude sociologique de l'expérience citoyenne de mesure de la pollution
de l'air par microcapteurs. En suivant Melvin Pollner

Charvolin Florian

Quel est l'apport que l'analyse des sciences participatives peut fournir aux expériences citoyennes de mesure de la pollution de l'air par microcapteurs distribués à la population ? Deux écueils, pourtant bien débattus dans les sciences participatives, semblent structurer l'analyse des expériences de mesure citoyennes par microcapteurs. : 1) limiter l'analyse de la mesure de la pollution d'air au seul rapport symbolique à la pollution qu'entretiennent les habitants, pour "sensibiliser" la population ; 2) pour le sociologue, emboîter le pas de cette approche pour faire de l'expérience citoyenne un affaire exclusive de "ressenti subjectif" relativement indépendant lui aussi de l'état de la pollution. Nous proposons une autre posture sociologique dans un projet de recherche, Checkbox, qui en est à ses débuts. Je m'appuierai sur les résultats du questionnaire d'inclusion à l'étude, auquel ont répondu 383 habitants de la métropole grenobloise, intéressés pour faire partie du panel de 30 citoyens équipés d'un microcapteur. Je m'inspirerai des travaux éthnométhodologiques de Melvin Pollner et sa question relative à l'expérience du monde objectif dans les interactions sociales et dans notre cas : quelles sont les dispositions citoyennes à lire "ce qui se passe réellement dans l'agglomération grenobloise" en matière de pollution de l'air ?

Le projet Opensense

Jean-Paul Calbimonte Pérez

Polluscope - Vers un observatoire participatif de l'exposition individuelle à la pollution
de l'air et de ses effets sanitaires

Zeitouni Karine

Les micro-capteurs connectés émergents offrent l'opportunité de mesurer l'exposition réelle des individus à la pollution atmosphérique en tout lieu tout au long de leurs activités journalières. Le but du projet ANR Polluscope est d'évaluer sur le terrain les capacités et les limitations de ces nouveaux capteurs dans la compréhension fine de l'exposition individuelle à la pollution de l'air et de ses effets sur la santé, notamment chez des sujets asthmatiques ou BPCO. Pour y parvenir, des verrous devront être levés en termes de métrologie, de protocole de collecte, d'intégration aux données de mobilité, de traitement et d'analyse de données imparfaites, de confidentialité des données personnelles, etc. Polluscope réunit des chercheurs et des praticiens en sciences environnementales, en santé, en géosciences et en informatique. Il implique un déploiement sur le terrain et cible plusieurs types de population, à la fois pour une étude épidémiologique et pour valider

une collecte participative. Nous présentons brièvement les objectifs scientifiques, la méthodologie, la mise en œuvre et les premières leçons tirées de Polluscope.

Mardi 02/04/2019 - Après-midi

Poster + Showroom capteur

Module Air, capteur DIY, montrer pour parler qualité de l'air, Stephan Castel

Depuis 2 ans AtmoSud a développé un dispositif d'affichage de la qualité de l'air combinant données de microcapteurs embarqués et données modémisées de notre observatoire. Ce travail à partir des outils mobilisés par les FabLab (microcontrôleurs, etc.) était en rupture avec les façons de faire de notre structure et a produit des changements internes et un nouvel outil pour discuter avec nos différents publics: associations, élus, grand public. "Ice breaker" très efficace, le Module Air est proposé en mode DIY sur GitHub (https://github.com/airpaca/Module_Air) et va être utilisé dans des projets avec des associations et des écoles pour explorer des nouvelles façons de partager sur la qualité de l'air.

Le dispositif veut rester ouvert pour envisager des formes, des fonctionnalités que nous les producteurs de la données sur l'air n'avons pas encore envisagé et pouvant accompagner de nouvelles pratiques. La qualité de l'air est une préoccupation croissante de nombreux acteurs pour autant les pratiques génératrices de pollution ne changent que très lentement.

Data Quality: from Sensors to Indicators and Predictions, Souheir Mehanna

Air pollution is a global concern and a contributing factor in serious health risks causing an increasing number of mortalities and myriad damages to the ecological systems especially in dense urban cities. Air quality and human exposure mobile micro-sensing monitoring networks generate multivariate spatio-temporal series data in raw form; thus, lacking semantics. A quality-aware process for data collection, integration and analysis is required to enhance data analysis and provide more reliable indicators on human exposure to pollution. Different sensing devices measuring different kinds of pollutants shall be used for a comprehensive monitoring [1], consequently introducing more uncertainty to the data. More data glitches will be introduced to the data during the processes of data integration and data analysis. The better the quality of the data, the better are the resulting indicators and, imperfect data, will produce faulty predictions and indicators. Hence, ensuring a good data quality all along the data journey is an indispensable part of the process of air monitoring for indicators and predictions. Our work will present a data quality framework that will assess the quality of the data all along the entire journey, identify the glitches and their provenance and also suggest improvement techniques when applicable.

COSMIC : Les Citoyens Œuvrent pour la Science avec des Mesures Individuelles dans le Ciel, François Trompier

Ce projet de sciences participatives vise à collecter des mesures de débit d'irradiation dans l'atmosphère notamment à bord d'avion pour fournir des données à la communauté scientifique internationale pour l'étude de l'impact des éruptions solaires à proton et autres phénomènes radiatifs sporadiques dans l'atmosphère comme les "terrestrial gamma flash" sur l'exposition des passagers et des équipages à bord d'avion et à mieux comprendre ces phénomènes, voire à en découvrir de nouveaux. Ce projet s'appuie sur l'infrastructure développée pour un autre projet de sciences openradiation qui vise à collecter le même type de mesure mais au niveau du sol. Le projet utilise des capteurs de rayonnements ionisants connectés à une application smartphone permettant de collecter les données et de les transférer en totale transparence vers un site internet dédié au partage des données et à la discussion (www.openradiation.org). Ce projet implique des associations (Planète sciences), des instituts scientifiques (l'observatoire de Paris-Meudon, le Muséum National d'Histoire Naturelle, l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire).

Développement d'un capteur de pollution mobile individuel adaptable et évolutif, Christophe Claveau

Dans le cadre de la chaire Qualité de vie et mobilité en milieu urbain (MOUVIE) un capteur mobile individuel conçu comme une « plateforme » adaptable et évolutive est en cours de développement au sein du LATMOS. Ce capteur doit contribuer à répondre à des problématiques liées à l'exposition des individus à la pollution atmosphérique et à leur impact sur la santé ou à la mesure de la pollution en milieu urbain. Son caractère adaptable et évolutif permettra d'y insérer les nouveaux composants de mesure grand public disponibles (micro-capteurs "low cost"). Une étude menée durant 6 mois sur un premier prototype de capteur a permis de comparer le comportement de plusieurs micro-capteurs sensibles à l'ozone ou au dioxyde d'azote. Deux types de micro-capteurs ont été testés: des semi-conducteurs (MICS) et des capteurs électrochimiques (Alphasense). Ces capteurs donnant une réponse en tension et non directement en concentration des courbes d'étalonnage ont été réalisées. Ce travail a permis en particulier de mettre en évidence les variations obtenues dans la réponse en tension d'un capteur à l'autre, d'étudier leur dépendance à la température et à l'humidité ainsi que la dérive de la réponse en tension au cours du temps.

Le projet Polluscope, observatoire participatif pour la surveillance de l'exposition individuelle à la pollution de l'air en lien avec la santé : la qualification des capteurs, Nicolas Bonnaire

La pollution atmosphérique est actuellement suivie grâce à une surveillance réglementaire des principaux polluants néfastes par des mesures statiques de l'air extérieur. Or les personnes passent le plus clair de leur temps à l'intérieur ; de plus, d'autres environnements comme les transports sont encore mal documentés aujourd'hui. Le projet Polluscope se propose de pallier cette lacune en quantifiant l'exposition individuelle tout au long de la journée. Pour ce faire, des mini-capteurs de pollution seront fournis aux volontaires qui les porteront toute la journée.

Pour répondre aux objectifs du projet, la première tâche a été de sélectionner et tester les capteurs capables de fournir des informations pertinentes sur les niveaux de polluants dans les divers environnements intérieurs et extérieurs.

Cette première étape a permis de retenir 3 capteurs (mesurant les masses de particules, le carbone suie et le dioxyde d'azote), ces capteurs retenus ont été qualifiés :

- Mesures fixes en comparaison avec des appareils de référence (détermination de différents indicateurs statistiques de performance).
- Mesures en chambre contrôlée permettant d'étudier l'impact des interférences ainsi que leur temps de réponse.
- Des mesures en mobilité, pour étudier l'impact des changements d'environnement, la robustesse, l'autonomie, la fréquence d'acquisition et les gammes de concentration.

Développement d'un capteur de particules à partir de microbalances MEMS, Charles Motzkus

Les systèmes actuels de mesure de la contamination de l'air par des particules, conformes aux normes Européennes, ne permettent pas une surveillance in-situ en temps réel. Depuis plusieurs années, des travaux de recherche ont été menés dans le cadre d'une collaboration entre le CSTB, le CERTES/UPEC et ESYCOM/ESIEE sur le développement d'un micro-capteur en masse de particules permettant d'analyser la qualité de l'air d'un point de vue de la pollution particulaire. Deux thèses successives (Brice Berthelot en 2015 et Ugur Soysal en 2019) ont permis d'établir les bases de conception de ce capteur et d'en valider les différentes briques technologiques. Grâce au développement des techniques de micro-fabrication, il devient désormais possible de réaliser des systèmes miniatures de mesure de la concentration en particules polluantes dans l'air. Ainsi, l'utilisation conjointe d'un système d'échantillonnage adéquat et d'un microsystème électromécanique (MEMS), comme capteur inertiel de masse, permet de réaliser un dispositif de contrôle de pollution particulaire. Cette communication présentera les différentes briques technologiques de ce nouveau capteur.

Projet ENS@Etna 2019: construction et installation d'une station météo avec capteur SO2 sur l'Etna, Roxane Ferry

ENS@Etna 2019 est une expédition scientifique entièrement organisée par des étudiants de l'ENS. L'objectif est la construction et l'installation de la première station météorologique à haute altitude sur l'Etna munie d'un capteur de SO₂ qui permettront d'améliorer les prédictions de la dispersion des cendres indispensables lors d'une éruption. La station mesurera pression, humidité, température, anémométrie, direction du vent, pluviométrie et concentration de SO₂. Les données seront disponibles librement et permettront de corriger les erreurs dues à des phénomènes locaux non pris en compte dans les modèles. Elles permettront également de documenter les variations journalières rapides de la météo sur l'Etna et auront une utilité pour tout scientifique souhaitant étudier la dispersion des panaches de gaz. Le SO₂ quant à lui est un des principaux gaz magmatiques. C'est un excellent traceur des panaches volcaniques car son bruit de fond atmosphérique est très faible. Les mesures permettront d'évaluer la dispersion du SO₂ ainsi que la fréquence à laquelle le panache passe à la station et les niveaux atteints. Ces informations précieuses permettront d'examiner la faisabilité de mesures de gaz volcaniques dans un environnement beaucoup plus simple que le cratère, et également d'évaluer l'impact sanitaire sur les travailleurs locaux et les touristes.

Characterising Volcanic Gases and Aerosol Particle Emissions using Miniature Sensors, Tjarda Roberts

Volcanoes emit vast quantities of gases and aerosols to the atmosphere. Some volcanoes, such as Mt Etna (Italy), continuously release a wide range of gases into the troposphere, including H₂O, CO₂, SO₂, H₂S, HF, HCl, HBr, H₂, CO. Characterising volcanic emissions is essential to quantify their atmospheric and environmental impacts. Also, monitoring the changes the emission composition can provide valuable insights into underlying magmatic processes.

Miniature gas and particle sensors are a particularly suitable method to characterize volcanic emissions in remote, difficult-to-access locations, as they are light-weight, low-cost and low-power. Such sensors are being used by research scientists and volcano observatories, with growing interest in such technology also from communities that are exposed to volcanic fumes. Our recent work (Roberts et al., Bull Volc. 2017, Roberts et al., GCA 2018) field-demonstrates miniature sensors to detect volcanic gases: halogens (HCl), sulfur species (H₂S, SO₂), and size-resolved particles. We show that

careful consideration of sensor response times and cross-sensitivities/interferences in the data analysis is needed to accurately quantify the volcanic gas emissions.

Stand de démonstration : réseaux de capteurs fixe et mobile pour l'évaluation des environnements sonores urbains, Judicaël Picaut

En complément de la soumission d'une communication orale (projet NoiseCapture) et d'un Poster (projet Cense), nous nous proposons de mettre en place un stand permettant de présenter les capteurs développés dans le cadre du projet CENSE, ainsi que l'application Android développée dans le cadre du projet NoiseCapture, pour la mesure du bruit. Il sera possible de visualiser les résultats en ligne, en temps réel, produits par ces deux types de capteur. En complément, dans le cadre du projet CENSE, il sera procédé à un tirage au sort de résidents de la Ville de Lorient ayant participé à l'enquête sur l'évaluation de leur environnement sonore, afin de leur distribuer des chèques cadeaux (en remerciement de leur contribution).

Projet CENSE : réseau de capteurs à Lorient et participation des résidents à l'évaluation de leur environnement sonore, Pierre Aumond

Dans le cadre du projet ANR CENSE en cours (<http://cense.ifsttar.fr/>), regroupant des nombreux partenaires académiques et privés, la Ville de Lorient va accueillir plus d'une centaine de capteurs sonores dans une zone d'étude de 3,2 km² environ autour de son centre. En parallèle, un questionnaire a été envoyé entre janvier et mars 2019 à plus de 3 000 ménages dans cette même zone, via divers média (courrier personnel, distribution de flyers, relais dans les médias, campagne d'information sur internet). La participation des résidents permettra ainsi de comprendre comment ils perçoivent l'environnement sonore de leur quartier et de leur rue (représentation du paysage sonore), et comment les nuisances sonores induites dans leur espace privé sont en lien avec l'environnement sonore de l'espace public. Le croisement des données perceptives recueillies par les questionnaires et les données acoustiques remontées par les capteurs sonores permettra à la Ville de Lorient de mieux comprendre le ressenti des riverains et de mieux y répondre sur son espace public. À l'issue de ce travail, le projet devrait permettre à la Ville de Lorient de produire des cartes de qualité sonore, plus proches du ressenti des riverains que les cartes de bruit actuelles.

Low-Cost Air Quality Monitoring with RAMPs, Carl Malings

Recent developments in wireless communication and small-scale sensors have enabled the development of low-cost air quality monitors, allowing community groups and citizen scientists to deploy networks of such sensors. Compared to traditional monitoring systems, low-cost sensor networks allow denser monitoring in urban areas, additional monitoring in high-risk areas (e.g. low-income communities or locations affected by major polluters), and new information in previously unmonitored regions (especially in the developing world). A major challenge, however, is quantifying the quality of these data to properly inform public decision-making. Our research group, in collaboration with SENSIT Technologies, has produced and evaluated the real-time affordable multi-pollutant (RAMP) monitor, which measures airborne particulate matter and up to five pollutant gasses. A large-scale deployment in Pittsburgh, USA (more than 50 units deployed for more than 2 years), together with deployments in Puerto Rico, Kenya, and Rwanda, have demonstrated the ability of RAMPs to provide dense air quality data using appropriate machine learning calibration approaches which may serve a variety of application cases. In the coming months, we will deploy a network of such low-cost sensors in Créteil (supported under the MOPGA grant) to map intra-urban gradients and assess air quality variability at the neighborhood scale.

Nouveaux adsorbants à base de carbone pour l'échantillonnage passif de polluants inorganiques et organiques dans l'air, Supansa Chimjarn

La surveillance de la qualité de l'air requiert des prélèvements d'air afin de quantifier les polluants présents qu'ils soient organiques ou inorganiques. Les prélèvements sont communément faits par des analyseurs en ligne ou à l'aide de systèmes de pompage qui, bien que très performants, nécessitent une logistique importante et la proximité d'une source d'énergie. L'échantillonnage passif est une alternative intéressante car il règle quasiment tous les leviers liés à l'échantillonnage actif. Au cours de cette présentation, nous nous attarderons sur un nouvel adsorbant à base de carbone permettant l'échantillonnage simultané de polluants inorganiques gazeux tels le NH₃, le SO₂ et le NO₂ ou organiques tels des pesticides, des HAPs, des PCBs,... Cet adsorbant est durable, c'est à dire réutilisable quasiment à l'infini et il permet aussi l'échantillonnage de façon très efficace de polluants à l'état particulaire, en particulier grâce sa forme rigide qui permet de l'exposer à l'air libre sans être obligé d'y associer une grille de protection.

Cet adsorbant sera détaillé à l'aide de résultats obtenus lors de campagnes effectuées sur le terrain et il sera comparé aux autres adsorbants grâce à des prélèvements simultanés sur plusieurs types d'adsorbants disponibles.

Calibration de Flow, le capteur personnel de la pollution, Léa Bouché , Benoit Desvignes

Plume Labs est une start-up qui cherche à aider les urbains à se prémunir des dangers de la pollution de l'air. Dans ce contexte, elle développe 3 produits:

- une application mobile de suivi et de prévision de la pollution
- une API contenant des historiques, prévisions, ainsi qu'une modélisation de la pollution rue par rue
- Flow, le capteur personnel de la pollution, qui mesure les polluants suivants: PM2.5, PM10, NO2 et COVs.

Dans cette intervention, 2 ingénieurs de Plume Labs proposent un présentation de Flow et des enjeux scientifiques liés à son développement.L'accent sera mis sur les travaux relatifs au traitement des données issues des différents capteurs, avec leurs contraintes liées aux caractéristiques physiques des capteurs, à la nécessité d'une expérience utilisateur fluide et à une production industrielle.Dans une première partie, dédiée à la calibration des capteurs de gaz, des thématiques telles que la correction de la dérive temporelle seront abordées et, dans une seconde partie, consacrée à la calibration du capteur de particule fines, on traitera des difficultés liées au principe de transfert de calibration.

Mercredi 03/04/2019 - Matin

3M'Air Mesures citoyennes Mobiles et Modélisation: qualité de l'air et îlots de chaleur à Lyon

Bechkit Walid

L'effet néfaste des îlots de chaleurs urbains et de la pollution de l'air sur la santé humaine et sur l'environnement a été largement établi dans plusieurs études. Le projet 3M'Air financé par le Labex IMU (Intelligence des mondes urbains) propose d'explorer le potentiel des mesures citoyennes participatives pour l'amélioration de la connaissance de la qualité de l'air et de la température. La première étape consiste à équiper des observateurs de capteurs mobiles peu onéreux que nous concevons afin d'assurer une mesure et une remontée efficace et en temps réel des données récoltées. Les sites d'expérimentation sont identifiés et le protocole de participation est en cours de finalisation pour des premières campagnes prévus au centre de Lyon et à Saint Fons en juin prochain. La deuxième étape, en cours, est de concevoir de nouvelles approches efficaces et adaptées d'analyse des mesures participatives afin de générer des cartographies fines de température et de qualité de l'air. La principale difficulté résidera dans l'analyse des données continues en temps et en espace pour la caractérisation de phénomènes fortement dynamiques. Ce projet implique la Métropole de Lyon, la ville de Lyon, Atmo-AURA, Météo France, Lyon Météo et les laboratoires CITI, EVS et LMFA.

Observation participative sur l'application mobile de Météo-France

Gwénaëlle Le Bloa

L'application mobile de Météo-France est consultée quotidiennement par plusieurs millions d'utilisateurs. Un module d'observation participative a été intégré en 2017 (sur Android et IOS) afin de profiter de cette large audience.

Le pari était double avec un accès sans restriction à tous les mobinautes, et la possibilité de décrire simplement le temps observé, sans se limiter aux phénomènes les plus dangereux. Il est ainsi proposé de décrire l'état du ciel, mais aussi de signaler des précipitations, des orages voire des phénomènes relativement rares (avalanches, tornades, etc.). Par ailleurs, depuis fin 2018, les utilisateurs de l'application sous Android peuvent compléter leur observation en caractérisant l'intensité des précipitations et vents forts, en précisant la hauteur de neige ou encore la taille des grêlons. Il est également possible de joindre des photos.

Notre parti pris s'avère payant, avec en moyenne 15000 observations quotidiennes et au-delà de 40000 lors des situations à enjeux (neige, grêle). Toutefois, la mise en place de contrôles des observations (incohérences, comparaison à d'autres sources de données) mais aussi des photos (deep learning) a été indispensable. Les prévisionnistes de Météo-France utilisent régulièrement cette nouvelle source de données.

L'enjeu est à présent d'entretenir l'intérêt des mobinautes afin de maintenir leur participation.

Potentiel des véhicules connectés pour les applications météorologiques

Lavanant Marion

Les données des véhicules connectés représentent un véritable enjeu pour les applications météorologiques. Leur intérêt repose sur leur haute résolution spatio-temporelle, et sur le fait qu'elles pourraient permettre de renseigner en temps réel, en plus des conditions météorologiques, l'état de la chaussée. L'exploration de leur potentiel pour identifier des phénomènes météorologiques et des conditions de routes à risque est actuellement en cours à Météo-France, en partenariat avec Continental.

Des millions d'observations portant sur la température, les états des essuie-glaces et des phares, la vitesse et le déclenchement des systèmes ABS et ESP, sont remontées en temps réel par une flotte composée de centaines de véhicules. Une méthodologie de contrôle de qualité a été mise en place, pour nettoyer les données. Par la suite, des algorithmes d'apprentissage statistique de classification ont été développés, utilisant des champs météorologiques comme référence. Après optimisation, les résultats actuels sont prometteurs avec un score de Heidke de 0,74 pour les précipitations et de 0,90 pour les basses visibilités. Enfin, les modèles sont implémentés en temps réel, pour comparer les observations météorologiques obtenues à partir des données de véhicules à une référence, produite à Météo France, décrivant le temps sensible.

Methodical Evaluation of In Situ Calibration Strategies for Environmental Sensor Networks

Delaine Florentin

The use of low cost sensors for environmental monitoring increased drastically in the past decades. As their sensing performances are prone to drifting, they require periodic calibration. Traditionally, this expensive operation is carried out on each sensor in laboratory. This is not economically viable for dense sensor networks.

Consequently, numerous in situ calibration strategies have emerged: exploiting the properties of the sensor network, they enable to carry out calibration without the intervention of an operator while leaving the instruments in the field. However, there are currently no commonly accepted framework and datasets for a quantitative evaluation of their performances.

Such an evaluation methodology is proposed here. We also develop a primary test case applied to two calibration strategies, both based on exploiting the signal subspace model. They are tested on an identical environmental case with different configurations of their parameters. If the parameters of the calibration methods are consistent with the properties of the fault affecting the network, one of them has better performances than the other. However, the opposite conclusion is reached in the opposite case.

This work proves the importance of standardized studies to evaluate precisely the performances of in situ calibration strategies.

Cartographie et étalonnage de capteurs conjoints par traitement des données issues de capteurs mobiles

Puigt Matthieu

Le *mobile crowdsensing* permet d'acquérir des données datées et géo-localisées – en utilisant une foule de capteurs mobiles – qui sont transmises à un serveur via un réseau sans fil. L'exploitation des données provenant de tels capteurs nécessite le développement de méthodes spécifiques de traitement de l'information, notamment pour réaliser à distance l'étalonnage des capteurs ; celui-ci ne pouvant être effectué en laboratoire.

Nous avons récemment revisité le problème d'étalonnage de capteurs mobiles comme un problème informé de factorisation matricielle à données manquantes. Notre approche consiste (i) à discrétiser dans le temps et l'espace l'espace observé, (ii) à représenter le champ partiellement observé par chaque capteur non-étalonné (mais aussi par les capteurs de référence des AASQA) sous forme d'une matrice à données manquantes et (iii) à réécrire cette matrice comme le produit de deux facteurs matriciels. Le premier facteur contient la structure d'étalonnage du capteur environnemental (et notamment les concentrations du phénomène observé après étalonnage) alors que le second facteur matriciel contient les paramètres d'étalonnage de chaque capteur.

Dans cette communication, nous proposons d'informer la factorisation par un *a priori* spatial, de type modèle géo-statistique ou approximation parcimonieuse, pour conjointement réaliser une cartographie du phénomène observé et réaliser l'étalonnage des capteurs.

Le projet Polluscope, observatoire participatif pour la surveillance de l'exposition individuelle à la pollution de l'air en lien avec la santé : la qualification des capteurs

Bonnaire Nicolas

La pollution atmosphérique est actuellement suivie grâce à une surveillance réglementaire des principaux polluants néfastes par des mesures statiques de l'air extérieur. Or les personnes passent le plus clair de leur temps à l'intérieur ; de plus, d'autres environnements comme les transports sont encore mal documentés aujourd'hui. Le projet Polluscope se propose de pallier cette lacune en quantifiant l'exposition individuelle tout au long de la journée. Pour ce faire, des mini-capteurs de pollution seront fournis aux volontaires qui les porteront toute la journée.

Pour répondre aux objectifs du projet, la première tâche a été de sélectionner et tester les capteurs capables de fournir des informations pertinentes sur les niveaux de polluants dans les divers environnements intérieurs et extérieurs.

Cette première étape a permis de retenir 3 capteurs (mesurant les masses de particules, le carbone suie et le dioxyde d'azote), ces capteurs retenus ont été qualifiés :

- Mesures fixes en comparaison avec des appareils de référence (détermination de différents indicateurs statistiques de performance).
- Mesures en chambre contrôlée permettant d'étudier l'impact des interférences ainsi que leur temps de réponse.
- Des mesures en mobilité, pour étudier l'impact des changements d'environnement, la robustesse, l'autonomie, la fréquence d'acquisition et les gammes de concentration.

Calibration de Flow, le capteur personnel de la pollution

Léa Bouché

Plume Labs est une start-up qui cherche à aider les urbains à se prémunir des dangers de la pollution de l'air. Dans ce contexte, elle développe 3 produits:

- une application mobile de suivi et de prévision de la pollution
- une API contenant des historiques, prévisions, ainsi qu'une modélisation de la pollution rue par rue
- Flow, le capteur personnel de la pollution, qui mesure les polluants suivants: PM2.5, PM10, NO2 et COVs.

Dans cette intervention, 2 ingénieurs de Plume Labs proposent un présentation de Flow et des enjeux scientifiques liés à son développement.

L'accent sera mis sur les travaux relatifs au traitement des données issues des différents capteurs, avec leurs contraintes liées aux caractéristiques physiques des capteurs, à la nécessité d'une expérience utilisateur fluide et à une production industrielle.

Dans une première partie, dédiée à la calibration des capteurs de gaz, des thématiques telles que la correction de la dérive temporelle seront abordées et, dans une seconde partie, consacrée à la calibration du capteur de particule fines, on traitera des difficultés liées au principe de transfert de calibration.

Mercredi 03/04/2019 - Après-midi

Face à la pollution, ouvrir la boîte noire du changement de comportement: de l'acceptabilité individuelle à l'appropriabilité sociale des données. Quelques expériences de "captologie citoyenne" en France.

Allard Laurence

Cette proposition discutera de l'aporie de "l'injonction à l'adaptation" (Pestre, 2016) présente dans les politiques publiques articulées autour de la notion de changement de comportement individuel (Thaler, Case, 2008) dans le domaine de la pollution atmosphérique. Un état de l'art dans le domaine des campagnes de mesure dans le monde entier (Ademe, 2017) démontre que le "changement de comportement" peut être "cognitif" lorsque les gens cherchent à en savoir plus sur la pollution. Ce changement est également de l'ordre du "sensible" lorsque le capteur corporel devient "capturant" grâce à un dispositif technique de micro-capteurs et de visualisation des mesures. Ce changement individuel est aussi socialisé parce qu'il suppose des périodes sociales favorables et des dynamiques coopératives de partage de données et d'actions collectives. Fort de ces observations, nous présenterons une stratégie expérimentale mise en œuvre avec l'association Labo Citoyen (Citoyens Capteurs) et Air Citizen) de "captologie citoyenne". Elle consiste à permettre au plan matériel et cognitif à des habitants de coproduire les instruments de mesure et de co-imaginer les utilisations sociales de données tangibles, sensibles et ludiques. Dans différents contextes il s'agit d'assurer une acculturation à un agir informé par la donnée dans des environnements rendus "intelligents" par l'empowerment des habitants.

Microcapteurs et qualité de l'air : de la sensibilisation à la surveillance Retour d'expérience et perspectives d'Airparif

Pernot Pierre

L'essor des objets connectés concerne aussi la qualité de l'air. De plus en plus de projets d'expérimentation et d'innovation se développent autour de capteurs de qualité de l'air miniaturisés, et à faible coût, visant à équiper villes, bâtiments, véhicules ou les personnes. Mais quelles sont les performances de ces appareils et pour quels usages sont-ils le plus adaptés ? Quels usages sont possibles et avec quels objectifs

Airparif et ses partenaires en proposant en 2018 le premier Challenge sur les microcapteurs a permis de tester des solutions disponibles sur le marché, pour les fabricants qui le souhaitaient, et apporter un appui aux utilisateurs en reliant capteurs et usages.

Des projets de participation citoyenne s'appuient sur ces nouveaux outils pour à la fois répondre aux attentes sociétales importantes et développer la sensibilisation des populations à la qualité de l'air.

En parallèle, les données issues des microcapteurs, voire plus généralement des informations citoyennes, sont en cours d'intégration dans le dispositif de surveillance et d'information.

Après des Nez citoyens, des Nez inter-entreprises...

Céline Léger

Use of microsensor data for urban-scale air quality modelling and mapping

Gressent Alicia

The recent technological developments and the increased interest for public information lead to a fast-growing use of microsensors for air quality monitoring. The deployment of fixed and/or mobile sensors allow to measure pollutant concentrations at high resolution in space and time. The large amount of collected information offers new opportunities of developments in air quality modelling and mapping at urban scale This work aims to take the best of these sensors despite the related uncertainty to contribute to the public awareness, the monitoring of air quality, the assessment of the individual exposure and the improvement of modelling and emission inventories. A geostatistical methodology (data fusion) is presented for air quality mapping at urban scale that uses reference station and sensor observations as well as dispersion models and GIS information. The approach is applied to PM2.5, PM10 and NO2 on French urban areas in close collaboration with the AASQA (Association Agréées pour la surveillance de la Qualité de l'Air) and the other data producers.

Efforts still need to be done on the sampling design to ensure the spatial representativeness of the observations and on the optimization of the sensor deployment to get more accurate estimates.

Déploiement d'une Captothèque® à l'échelle la région Auvergne-Rhône-Alpes	Cozic Julie
---------------------------------------------------------------------------	-------------

Le projet Mobicit'air, porté en 2016-2017 par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, a montré que la mesure individuelle constituait un levier puissant d'appropriation des enjeux de la qualité de l'air et pouvait être un premier pas vers un changement de comportement individuel. Sur la base de ces conclusions, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a souhaité développer dès 2018 le dispositif « Captothèque® » à l'échelle de la Région, afin de mettre à disposition des citoyens des micro-capteurs permettant d'évaluer son exposition personnelle mais aussi de contribuer de manière collaborative à la surveillance de la qualité de l'air. Afin de tester ce nouveau dispositif, des expérimentations sont réalisées sur 3 territoires au cours de l'hiver 2019. Le projet européen INTERREG Alpine Space BB_Clean permet aux citoyens du territoire de la Communauté de Communes du Pays du Mont Blanc d'emprunter des capteurs et de participer à différents ateliers. En parallèle, le projet PRIMEQUAL CheckBox vise sur le territoire Grenoble Alpes Métropole à comprendre le potentiel de l'utilisation d'un micro-capteur sur les représentations sociales et pratiques liées spécifiquement au chauffage au bois. Enfin, des ateliers de mesure prendront place à Clermont-Ferrand pour initier les citoyens aux problématiques de ce territoire. Plus de 700 personnes ont déjà postulé à ces expérimentations.

Ambassad'Air	Le Letty Jacques
--------------	------------------

Depuis 2016, l'opération Ambassad'Air mobilise de multiples acteurs sur Rennes, autour de la mesure citoyenne de la qualité de l'air. Cette opération est portée par la Ville de Rennes et l'association MCE, en lien avec AirBreizh, l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique et de nombreux acteurs du numérique et des quartiers. L'objectif d'Ambassad'Air est de diffuser une culture autour de la qualité de l'air et de mobiliser, via des outils de mesure. Mesurer soi-même son exposition à la pollution (avec le capteur mobile Air Beam), fabriquer soi-même son capteur (capteur Luftdaten du LAB de Stuttgart), etc... ont permis d'impliquer activement les habitants, les animateurs de quartiers, les associations ou enseignants. La mise en synergie entre ces acteurs, qui se connaissaient peu, a conduit à mettre le sujet de l'air sur la place publique à Rennes, à casser les idées reçues sur la pollution, à faire naître de nouveaux projets (au budget participatif par exemple). Depuis 3 ans, Ambassad'Air évolue, en étendant le territoire d'action, en améliorant les capteurs, la communication, etc. Et montre que la mesure citoyenne est un levier de mobilisation des habitants d'un territoire.

Mesure du Black Carbon dans les collèges	Leon Jean-Francois
------------------------------------------	--------------------

La pollution de l'air aux particules fines est un problème environnemental et sanitaire majeur. La sensibilisation des jeunes générations à l'enjeu de la qualité de l'air est essentielle. Les individus sont familiarisés avec la pollution aux particules à travers les mesures réglementaires (PM2.5, PM10) mais peu avec la nature chimique des particules, qui est fonction de leurs origines. Nous présentons le projet BC-EDU sur la promotion de connaissances scientifiques sur la nature physico-chimique des particules pour les enseignants du secondaire, par une approche expérimentale sur le carbone suie (Black Carbon ou BC), l'un des constituants essentiel de la matière particulaire dans les villes. L'initiative est développée par le service Education Jeunesse du CNES (programme Calisph'Air) en collaboration avec le Laboratoire d'Aérodologie. La formation des enseignants se fait lors d'ateliers associant présentation scientifique et manipulation d'un instrument de type aethalomètre développé par la société Staneo et permettant la mesure de la concentration atmosphérique de BC. Nous présenterons la première expérience d'intercomparaison avec les équipements de laboratoire portant sur 8 collèges qui a eu lieu en 2018. Les futures expériences et les convergences avec le projet de sciences participatives NanoEnvi, sur les nanoparticules en air ambiant seront également présentées.

Apolline : Réseau Lillois de mini-capteurs	Crumeyrolle Suzanne
--------------------------------------------	---------------------

La multiplication des pics de pollution à Lille inquiète fortement les citoyens. Malheureusement, les stations de mesures des ASQAA sont spatialement trop éloignées, et les observations sont trop peu fréquentes pour observer rapidement des phénomènes très localisés induisant un risque pour la santé de la population. Les prévisions sur les évolutions des concentrations en polluants se révèlent alors généralement imprécises à une échelle fine. Un consortium de laboratoires de recherche (PC2A, LOA, INRIA, IRCICA de l'ULille et le LISIC de l'ULCO) a décidé de s'attaquer à ce problème en créant le projet Apolline (Air Pollution and Individual Exposure). Apolline permet le développement de nœuds de capteurs miniatures mesurant la concentration de différents polluants dans l'atmosphère.

Une des applications consiste à équiper des volontaires de capteurs portables mesurant la concentration de particules dans l'air. Ces données sont envoyées par les smartphones des volontaires vers un serveur ou elles sont anonymisées (Apsense®). L'analyse des données permet de construire des cartes où l'on peut repérer les concentrations anormales de polluants et de suivre l'évolution de ces panaches. Cette approche ouvre de nombreuses perspectives en matière de suivi des flux de polluants et de prévision des risques sanitaires et environnementaux.

Particip'Air : de la biosurveillance participative à la décision politique dans les plans Air Climat (PCAET)	Dosias-Perla Davia
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

Nous proposons de présenter les premiers résultats d'un programme de recherche Particip'Air particulièrement innovant mobilisant un dispositif associatif Artistes-atelier articulant une approche en Recherche Action Participative pour la prise de décision politique et un programme de Sciences Citoyennes permettant de mesurer la concentration de polluants atmosphériques par la collecte de filtres passifs naturels (feuilles de végétaux) ou artificiels et d'identifier l'origine des polluants atmosphériques. Ce projet tend à apporter des solutions au double déficit persistant de mobilisation citoyenne et d'efficacité des politiques publiques. Résolument critique et réflexif, notre projet vise à intégrer les citoyens dans tous les modes opératoires : de la métrologie à partir de collecte de plantes dans son jardin ou sur son balcon répondant aux normes en vigueur aux ateliers participatifs pour la prise de décision politique grâce notamment à la construction de cartes hautes résolutions de l'origine des dépôts de polluants métalliques d'origine anthropique sur les plantes et l'implantation d'un laboratoire citoyen Zef Lab sur le terrain d'expérimentation. En ce sens, le projet apporte une réponse concrète aux collectivités en développant une ingénierie de la participation dans le cadre légal de la construction et de la mise en œuvre du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET).

Jeudi 04/04/2019 - Matin

Cadrage réglementaire et capitalisation d'expériences autour de l'essor des capteurs de Qualité de l'Air

Redon Nathalie

Avec l'expansion des objets numériques et la prise de conscience citoyenne des enjeux de la Qualité de l'Air, l'intérêt pour les capteurs de polluants gazeux et particulaires susceptibles d'être déployés en grand nombre à moindre coût suscitent l'engouement de tous. Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA), a pour mission de garantir la qualité des données du dispositif de surveillance et leur adéquation avec les exigences européennes, ainsi que d'améliorer les connaissances scientifiques pour anticiper les enjeux futurs. Or, il n'existe à l'heure actuelle aucun cadre normatif national ou européen permettant d'évaluer de manière harmonisée les performances des différents systèmes déjà commercialisés, ni aucun outil permettant de corréliser judicieusement l'usage souhaité au capteur le plus adapté. Depuis 3 ans, le LCSQA a donc créé et coordonné les travaux d'un Groupe National pour l'harmonisation de protocoles de qualification métrologique des capteurs en laboratoire comme sur le terrain, aussi bien pour les gaz réglementés que pour les particules. Ces travaux sont sur le point d'aboutir en 2019 à la création d'une certification, et ont également permis le développement d'une base de données nationale couplant retours d'expérience et usages ciblés.

Liens entre données individuelles de qualité de l'air, changement de comportement et mise en oeuvre de pratiques favorables à la qualité de l'air : quel apport des micro-capteurs ?

Pouponneau Marie

A travers l'étude « Liens entre données individuelles, changement de comportement et mise en œuvre de pratiques favorables à la qualité de l'air » publiée en avril 2018[1], l'ADEME a souhaité approfondir la connaissance sur la donnée individuelle au service de l'action en faveur de la qualité de l'air extérieur et intérieur : les micro-capteurs aident-ils les citoyens à réduire leurs émissions polluantes ou leur exposition à la pollution ? Les recherches bibliographiques et entretiens réalisés par Deloitte Développement Durable et Laurence Allard ont montré que la mesure individuelle a sans doute un fort potentiel pour identifier les pratiques polluantes et peut être un des moyens clés de sensibilisation puisqu'elle va permettre une montée en compétence et in fine une meilleure compréhension des enjeux de la qualité de l'air. Des champs restent cependant à explorer pour pouvoir se prononcer de manière définitive sur l'efficacité des capteurs et leur impact à long terme. Aussi, l'ADEME a lancé en juin 2018 l'appel à projet « Approfondir les connaissances sur le lien entre données individuelles de qualité de l'air et changement de comportements »[2] qui a permis de retenir cinq lauréats dont les projets de recherche débutent en 2019.

[1]<https://www.ademe.fr/liens-entre-donnees-individuelles-changement-comportement-mise-oeuvre-pratiques-favorables-a-qualite-lair>

[2] Texte sur <https://appelsprojets.ademe.fr/aap/DIQACC2018-63#resultats>

NoiseCapture, une approche participative pour la production de cartes de bruit avec un smartphone

Picaut Judicaël

La réalisation de mesures de bruit *via* un smartphone, afin de produire des cartes de bruit en mode participatif, a donné lieu à plusieurs expérimentations ces dernières années. Cette technique semble effectivement un moyen intéressant, d'une part, pour produire une très grande quantité de données acoustiques sur un territoire très vaste, et d'autre part, pour faire participer les citoyens à une démarche scientifique, à fort enjeu environnementale. Si, la réalisation d'une application pour smartphone semble de prime abord assez triviale, la pertinence de la démarche passe aussi par de nombreux aspects importants comme le respect de la vie privée, la qualité de la donnée produite par chaque utilisateur, la motivation des contributeurs, l'animation d'une communauté... En septembre 2017, l'Ifsttar et le CNRS lançaient l'application NoiseCapture ; après plus d'un an de fonctionnement et une somme considérable d'informations recueillies (80000 téléchargements, 40000 contributeurs, 160000 de traces de mesure représentant plus de 375 jours cumulés de mesures, sur plus de 150 pays), il est aujourd'hui possible de dresser un premier bilan, à la fois sur les aspects techniques liés à la métrologie, mais également sur l'approche participative, notamment du point de vue du comportement des contributeurs.

Capteurs individuels de pollen : est-ce possible ?

Thibaudon Michel

Aujourd'hui 20 % des Français sont allergiques aux pollens, ce chiffre risque de continuer d'augmenter ces prochaines années.

L'information prévisionnelle sur le risque allergique lié à l'exposition au pollen nécessite une compilation des données polliniques, des données phénologiques, des données cliniques et des prévisions météorologiques.

Les pollens ont différentes formes et différentes tailles ce qui permet de les différencier au microscope optique. Les nouvelles méthodes d'analyses en cours sont basées soit sur la reconnaissance d'images, soit sur des méthodes de comptage laser sans la moindre possibilité de discrimination.

Une des issues consiste à compléter le comptage laser par une mesure de la fluorescence émise par les différents grains et qui est spécifique à chaque pollen. Ces méthodes sont coûteuses et inadaptées à un format individuel.

Il existe actuellement quelques capteurs de pollens ou autres particules biologiques individuels mais pour lesquels l'analyse reste une analyse par reconnaissance en microscopie optique, non en temps réel. Citons des capteurs passifs comme les badges individuels, ou des capteurs individuels dynamiques comme le POLLEN SNIFFER ou le POLLATOR et le CIP 10.

Les capteurs individuels de pollen seront peut-être l'avenir de demain et aideront ainsi les allergiques à anticiper et à adapter leurs traitements.

Pollin'air : un réseau de citoyens au service des personnes allergiques

Gregori Marielle

Pollin'air est un réseau citoyen participatif de surveillance de la pollinisation des espèces à risque allergique. Il met en relation des sentinelles botanistes bénévoles et des personnes allergiques aux pollens, via une plateforme numérique. Grâce aux informations fournies par les premiers, les seconds peuvent adapter leurs comportements de manière précoce et réduire les effets sanitaires des périodes de pollinisations.

L'observation phénologique de 25 espèces à risque (floraison, pollinisation, fin de pollinisation) est réalisée par les sentinelles des pollens, bénévoles volontaires qui collectent les informations et les téléchargent sur le site www.pollinair.fr. Ces données sont géolocalisées sur une carte interactive consultable avec un ordinateur, une tablette numérique ou un smartphone. En s'abonnant à la Newsletter, les personnes allergiques reçoivent des alertes personnalisées en fonction de leur allergie et de leur localisation géographique et sont informées au plus vite de l'arrivée des pollens auxquels elles sont sensibles.

Ce réseau participatif, initié par ATMO Grand Est, permet de créer une dynamique autour de la thématique des pollens en fédérant professionnels de santé, botanistes, experts de l'air, collectivités et citoyens. Cette initiative trouve sa place dans le cadre des politiques publiques dédiées au renforcement des liens intergénérationnels.