



HAL
open science

CAPT'AIR : LA BASE DE DONNEES NATIONALE POUR LE RECENSEMENT DES EXPERIMENTATIONS DE CAPTEURS / SYSTEMES CAPTEURS

Sabine Crunaire, Mathieu Guittier, Nathalie Redon, François Mathe, Franck
Tempet, Alban Guinard

► To cite this version:

Sabine Crunaire, Mathieu Guittier, Nathalie Redon, François Mathe, Franck Tempet, et al..
CAPT'AIR : LA BASE DE DONNEES NATIONALE POUR LE RECENSEMENT DES EXPERI-
MENTATIONS DE CAPTEURS / SYSTEMES CAPTEURS : Objectifs, présentation et statut ju-
ridique des informations disponibles. LCSQA. 2021. hal-04251817

HAL Id: hal-04251817

<https://imt-nord-europe.hal.science/hal-04251817>

Submitted on 20 Oct 2023

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

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

Note technique

CAPT'AIR : LA BASE DE DONNEES NATIONALE POUR LE RECENSEMENT DES EXPERIMENTATIONS DE CAPTEURS / SYSTEMES CAPTEURS

Objectifs, présentation et statut juridique des informations disponibles

Sabine Crunaire, Mathieu Guittier, Nathalie Redon, François Mathé, Franck Tempet, Alban Guinard (LCSQA-IMT Lille Douai)

Vérifié par Caroline Marchand, Tatiana Macé et Laurent Spinelle, le 19 février 2021

Approuvé par Nadine Locoge, le 24 février 2021

SYNTHESE

L'ensemble des éléments issus de l'état de l'art associés aux retours d'expérience des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et du Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) ou tirés de la littérature en matière d'utilisation de capteurs ou systèmes capteurs pour les mesures de qualité de l'air ont servi de base au développement d'un nouvel outil informatique dénommé « *Capt'Air* », disponible à l'adresse suivante : <https://captair-lcsqa.fr/>.

Cette base de données a pour objectifs d'accélérer et d'organiser le partage d'informations sur les capteurs / systèmes capteurs et leurs usages en France et à l'international, afin de permettre aux utilisateurs de sélectionner les capteurs ou les types de capteur / systèmes capteurs adaptés à un usage prédéfini. Elle répertorie, pour des dispositifs disponibles sur le marché, des caractéristiques techniques issues des spécifications constructeurs (références fabricant, type d'élément sensible, variables mesurées, taille, poids, mode de transmission des données, etc.), mais aussi des performances techniques obtenues par des expérimentateurs pour un polluant donné et dans un contexte d'utilisation spécifique (campagnes de terrain, qualifications en laboratoire et sur site, cartographies à partir de moyens mobiles, etc.).

L'outil Capt'Air est actuellement réservé aux AASQA, au ministère chargé de l'environnement et au LCSQA, mais pourrait être accessible à terme, aux institutions intéressées par les retours d'expérience sur l'utilisation des micro-capteurs.

ABSTRACT

The feedback of French Air Quality (AQ) monitoring networks (AASQA) and French national reference laboratory (LCSQA) in terms of using sensors for air quality measurements served as a basis for the development of a new IT tool called "*Capt'Air*", available at: <https://captair-lcsqa.fr/>.

The aim of this database is to accelerate and organize the sharing of information on sensors / sensor systems and their uses in France and abroad, in order to select the sensor(s) or type of sensors suitable for a defined use. It classifies general characteristics taken from technical specifications of systems currently available on the market (manufacturer references, type of sensor elements, measurand, size, weight, data transmission mode, etc.), but also technical performances by pollutant for a specific use as reported by users (field campaigns, laboratory and field qualifications, mapping with mobile measurements, etc.).

The tool Capt'Air is currently restricted for French AQ monitoring networks (AASQA), the Ministry of the Environment and the French national reference laboratory (LCSQA), but could eventually be accessible to other institutions interested in having information on the use of sensors.

1. CONTEXTE, OBJECTIFS ET METHODOLOGIE DE DEVELOPPEMENT

Lors de la création, en mars 2017, du groupe de travail national sur les systèmes capteurs, un point important a été mentionné concernant le partage et l'assimilation des informations issues des expérimentations menées en laboratoire ou sur le terrain et impliquant l'utilisation de capteurs / systèmes capteurs pour la mesure des concentrations de polluants dans l'air. En effet, ces expérimentations ne font pas toujours l'objet de la publication d'un rapport d'essais, car ce sont des données soit rendues confidentielles lors des essais avec des fournisseurs, soit acquises sur des dispositifs en cours de développement, soit simplement par manque de temps (études non financées par ailleurs). L'idée qui a donc émergé collectivement était de répertorier ces études ou essais de façon simple, en présentant quelques éléments d'importance comme par exemple le contexte de l'étude, une présentation succincte du ou des systèmes testés et de leurs caractéristiques techniques ainsi que les conclusions majeures sur les expérimentations conduites. L'objectif principal est, pour les utilisateurs, de pouvoir identifier les paramètres d'intérêt au regard d'un usage prédéfini et réaliser un classement selon leurs propres critères d'intérêt (ex. : polluant visé, contexte d'étude, performances métrologiques, interférents majeurs etc.).

Le développement de l'outil de partage d'information s'est fait de façon itérative en fonction des nouveaux besoins identifiés suite aux retours d'expérience réalisés dans le cadre du GT sur les micro-capteurs. La figure 1 présente les différentes étapes ayant conduit au développement de la base de données nationale pour le recensement des expérimentations capteurs.



Figure 1 : Etapes suivies pour le développement de Capt'Air

La première étape a consisté à créer un espace protégé d'échange de documents triés selon quatre thématiques (<https://partage.mines-telecom.fr/index.php/s/iKngUZHF8H6zbou>) :

- Documents fournisseurs/distributeurs,
- Rapports d'étude relatifs à l'évaluation de performances,
- Articles scientifiques relatifs à l'évaluation de performances ou aux usages,
- Annonces d'événements (séminaires, congrès, etc.).

Chacun de ces 4 dossiers a été ensuite sous-catégorisé en fonction du ou des polluants investigués (particules, gaz, multi-paramètres). Cet espace était accompagné d'un tableau synthétisant certains éléments clés notamment pour les systèmes ou expérimentations pour lesquels il n'existait pas de document de synthèse. Ce format d'espace de partage a été rapidement alimenté par les différents usagers et a permis une centralisation des informations. Toutefois, il ne répondait pas au besoin d'obtenir une synthèse des informations qui y étaient présentes. A noter que cet espace de partage est toujours actif et permet de centraliser les documents d'intérêt (environ 300 à ce jour).

La seconde étape a porté sur le développement d'un tableur regroupant 40 entrées, réparties selon 8 catégories distinctes et permettant de caractériser une expérimentation réalisée ainsi que le système capteur utilisé :

- Identification du système,
- Informations relatives à l'acquisition et au traitement de données,
- Documents techniques,
- Identité de l'utilisateur,
- Objectifs du projet,
- Descriptif de la configuration utilisée,
- Résultats de l'évaluation métrologique,
- Résultats de l'utilisation sur le terrain.

Cet outil se voulait plus commode pour assimiler les informations sans avoir à relire un ensemble de documents. Néanmoins, ce fichier Excel s'est vite révélé fastidieux à remplir et difficile à exploiter pour en extraire des informations ou pour une synthèse globale. Il a fait l'objet d'une centaine de lignes renseignées très partiellement, puisque la grande majorité concernait uniquement les renseignements sur les systèmes commerciaux issus de leurs fiches techniques.

Ce constat a conduit le LCSQA-IMT Lille Douai à développer une base de données structurée, disposant d'une interface web, nommée Capt'Air (<https://captair-lcsqa.fr/>). Cette base de données permet le recensement et le partage d'informations sur les capteurs / systèmes capteurs et les expérimentations (nationales et internationales) avec un accès direct à la documentation utilisée, retrouvant ainsi les bénéfices de l'espace de partage d'origine. Cette base de données permet de mettre en commun les différents retours d'expérience sur les capteurs / systèmes capteurs existants ou ayant existé, ainsi que de leurs utilisations et performances en laboratoire et/ou sur site simplifiant ainsi le travail de veille technologique. Le rôle de Capt'Air est de pouvoir apporter de façon synthétique et standardisée un maximum d'informations concernant les capteurs / systèmes capteur afin de pouvoir identifier clairement s'ils correspondent ou non au besoin de l'utilisateur qui effectue une recherche.

Enfin, les modifications apportées à Capt'Air dans les deux dernières étapes menées en 2019 et 2020 constituent des améliorations quant à l'ergonomie de l'interface web, afin d'effectuer des recherches plus détaillées et de faciliter la saisie d'informations par l'ajout d'info-bulles et d'une notice « *utilisateurs* ». Elles ont aussi permis de mettre en adéquation les termes utilisés avec ceux retenus dans la note stratégique définissant le cadre d'utilisation des outils micro-capteurs pour la surveillance des polluants réglementés et d'intérêt national¹ ainsi que dans le Fascicule de Documentation AFNOR consacré aux capteurs / systèmes capteurs qui devrait paraître en 2021.

¹ LCSQA, Note stratégique définissant le cadre d'utilisation des outils micro-capteurs pour la surveillance des polluants réglementés et d'intérêt national, Note stratégique, à paraître.

2. STRUCTURATION DE CAPT'AIR

Dans la terminologie utilisée dans Capt'Air, un **système capteur** (aussi appelé « capteur », « micro-capteur », « capteur à bas coût ») désigne un dispositif utilisé pour la surveillance de la qualité de l'air qui peut s'apparenter de par ses fonctionnalités à un analyseur automatique de polluants mais avec des limitations en termes de coût, dimensions et performances métrologiques. Il peut aller d'un unique élément sensible à un système automatisé multi-capteurs, multi-paramètres et inclure un traitement de données in-situ ou déporté sur le web pour aboutir à la mesure de concentration². Ce dispositif peut être commercialisé en lui-même ou consister en une configuration unique assemblée par un utilisateur à partir de plusieurs éléments commerciaux (élément sensible, carte électronique, etc.). A ces systèmes capteurs peuvent être associées une ou plusieurs **expérimentations** qui portent sur un polluant donné avec un système capteur particulier pour répondre à l'un ou aux deux objectifs suivants :

- Évaluation métrologique consistant en la comparaison entre le système capteur et une méthode prise en référence ;
- Utilisation terrain permettant d'évaluer l'adéquation d'un système capteur pour un usage donné dans des conditions définies.

La base de données est constituée d'une centaine de champs d'information distincts permettant de caractériser au mieux ces données. L'organigramme de la Figure 2 détaille son organisation. Comme indiqué, les champs sont répartis selon différentes catégories (4 pour le capteur / système capteur et 6 pour l'expérimentation). Le premier niveau concerne le capteur / système capteur et doit être renseigné en premier lieu pour pouvoir accéder dans un second temps aux expérimentations qui lui sont associées.

Ainsi, un capteur / système capteur donné peut être associé à plusieurs expérimentations, alors qu'une expérimentation donnée ne peut être associée qu'à un seul capteur / système capteur.

² Les travaux du Groupe d'experts AFNOR sur les capteurs AFNOR/X43D-GEcapteurs, démarrés en 2020 et auxquels participent notamment des membres du LCSQA et des AASQA, visent à rédiger un fascicule de documentation (FD) incluant un ensemble de définitions relatives à l'utilisation de dispositifs de type « système capteur » destinés à la qualification de la qualité de l'air (extérieur et/ou intérieur, en fixe et/ou en mobile) à l'exclusion des émissions des locaux à pollutions spécifiques (atmosphères de travail). La définition actuelle pour « système capteur » est la suivante : « *Matériel intégrant au moins un capteur (ou un élément sensible) et un logiciel pour détecter une quantité et/ou mesurer une concentration de composés (gaz, aérosol) sur un pas de temps prédéfini* » (FD X43-121, version projet, février 2021).

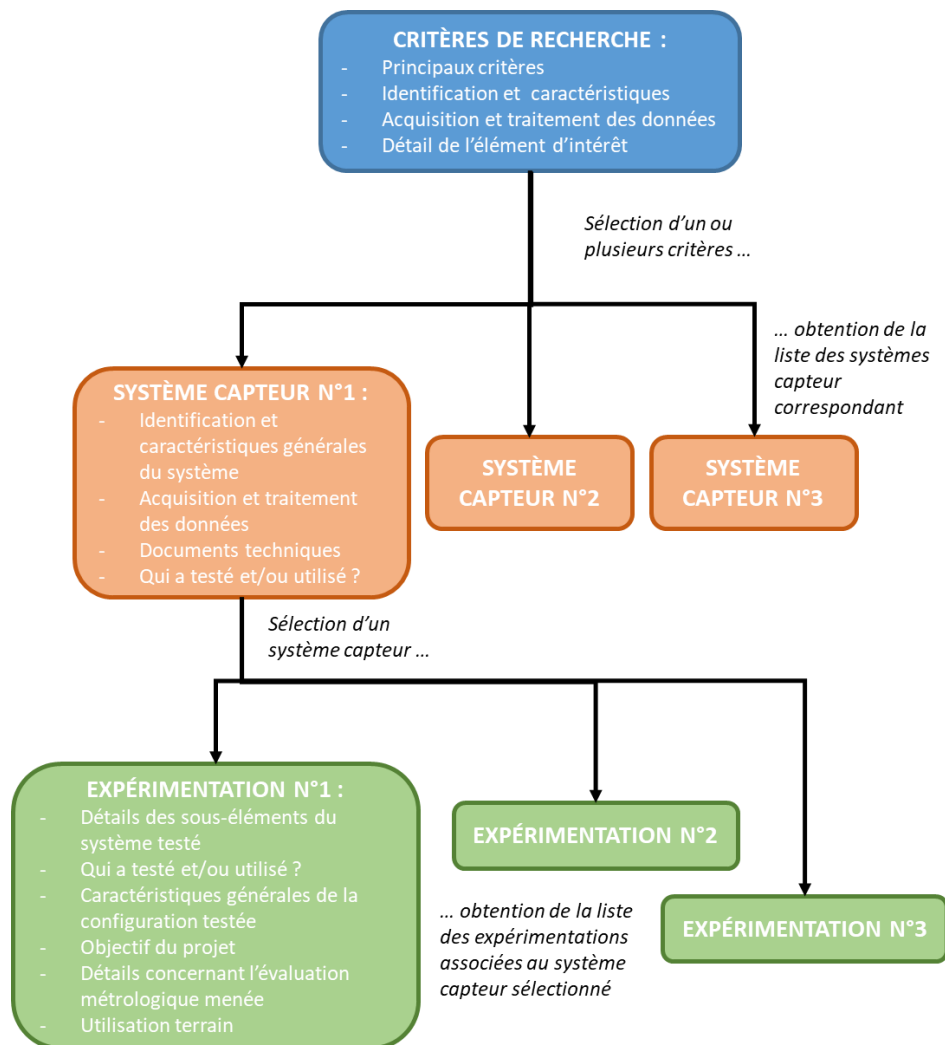


Figure 2 : Organigramme présentant la structure de Capt'Air

3. ACCES A CAPT'AIR

L'accès à Capt'Air se fait à l'adresse suivante : <https://captair-lcsqa.fr/> (cf. Figure 3) et est réalisée via une application web, compatible avec les navigateurs internet les plus récents (Google Chrome, Firefox, Internet Explorer 10 minimum, etc.).

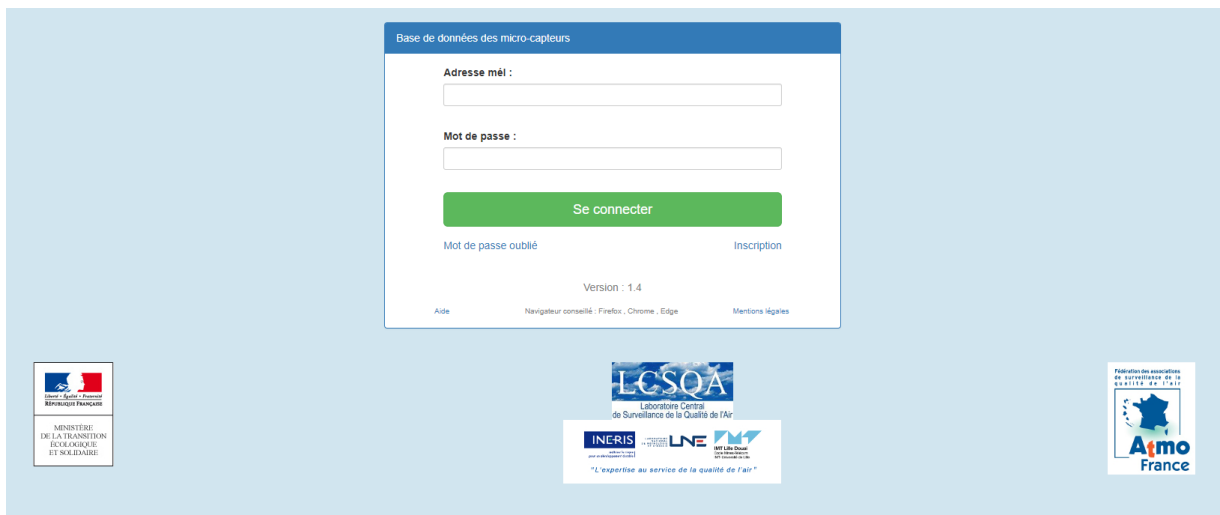


Figure 3 : Ecran d'accueil et de connexion à Capt'Air

Pour la première connexion, il est nécessaire d'effectuer au préalable **une demande d'inscription nominative et personnelle** via le formulaire d'inscription en ligne. L'un des administrateurs de Capt'Air (au LCSQA – IMT Lille Douai) traite cette demande et la valide sous réserve qu'elle respecte les critères d'appartenance et de quota tels qu'énoncés ci-après. En cas de refus, le motif est signifié au demandeur. En cas de validation, le demandeur se voit attribuer soit un profil « *contributeur* » soit un profil « *invité* » :

- Le profil « **Invité** » n'a qu'un **rôle consultatif** sur la base. Il peut visualiser l'ensemble des données, en extraire une partie et consulter la documentation associée mais ne peut pas ajouter de donnée à la base ;
- Le profil « **Contributeur** » peut **consulter l'ensemble des données présentes sur Capt'Air, en extraire une partie et renseigner de nouvelles données**. Il peut également **modifier ou supprimer les données qu'il a déjà lui-même éditées**.

A ce jour, les utilisateurs « *autorisés* » de Capt'Air sont uniquement les membres du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air à savoir, les personnels des institutions suivantes :

- AASQA (dans la limite de 2 comptes par AASQA en tant que « *contributeur* » et sans limite pour la consultation en profil « *invité* ») ;
- DREAL/DRIEE/DEAL (limité à 1 compte par DREAL/DRIEE/DEAL en consultation profil « *invité* ») ;
- Bureau de la Qualité de l'Air (BQA) du Ministère en charge de l'Environnement (limité à 1 compte par membre du BQA en consultation profil « *invité* ») ;
- LCSQA (limité à 1 compte par membre du LCSQA en profil « *contributeur* »).

Un examen systématique de l'activité des comptes utilisateur est réalisé à chaque fin d'année par les administrateurs. Ainsi, les comptes attribués à des personnels ayant quitté les structures d'accueil et les comptes qui sont restés sans activité durant l'année sont désactivés.

4. ASPECTS JURIDIQUES RELATIFS A CAPT'AIR ET A SON UTILISATION

Deux questions juridiques en lien avec l'utilisation de Capt'Air se sont posées avant sa mise en production et ont concerné :

- la conformité vis à vis de la réglementation européenne sur la protection des données personnelles (« Règlement Général sur la Protection des Données » - RGPD³) ;
- les responsabilités juridiques vis à vis des informations disponibles dans Capt'Air et de l'exploitation qui pourrait en être faite.

4.1 Conformité RGPD

L'inscription et l'utilisation de Capt'Air implique de demander des données personnelles pour donner l'accès au site et pour identifier un point de contact pour chaque expérimentation renseignée. Ces données, notamment les noms et prénoms, sont visibles par les autres utilisateurs du site. Conformément au RGPD² et à la loi du 6 janvier 1978 relative aux fichiers, aux libertés et à l'informatique, ces données à caractère personnel, relatives à une personne physique identifiée sont accessibles suite au consentement recueilli de l'individu par un acte positif (réponse à une question fermée « *opt-in* ») lors de l'étape d'inscription à Capt'Air.

Dans le cas de Capt'Air, ce consentement indique que les données à caractère personnel (nom, prénom, adresse électronique) sont collectées dans la finalité d'accéder à la base de données et de l'utiliser. De plus, il implique que ces informations soient conservées durant le temps d'utilisation du service, additionné d'une année, et qu'elles ne soient en aucun cas communiquées à des tiers. Par ailleurs, l'utilisateur est averti de son droit d'accès, de rectification et d'opposition aux données le concernant sur simple demande électronique à une adresse spécifique identifiée clairement.

Les consentements reçus sont conservés par l'éditeur de Capt'Air (LCSQA - IMT Lille Douai). L'ensemble de ces dispositions constitue la réponse pour légitimer l'utilisation des données selon la finalité d'usage nécessaire à l'exploitation de Capt'Air.

4.2 Réflexions concernant la responsabilité juridique des informations disponibles dans Capt'Air et de leur exploitation par des tiers

Les données contenues dans Capt'Air peuvent être soit issues d'expérimentations réalisées et renseignées par une AASQA ou le LCSQA, soit issues d'expérimentations menées par des tiers et renseignées par une AASQA ou le LCSQA sur la base de documents publics. L'ensemble des utilisateurs « autorisés » de Capt'Air (voir §3) peut accéder et exploiter ces données. La synthèse annuelle des informations disponibles dans la base est confiée au LCSQA.

Le mode de fonctionnement de Capt'Air implique que **les informations qui y sont contenues ne peuvent en aucun cas être exhaustives de l'ensemble des capteurs / systèmes capteurs et des exploitations qui en sont faites à travers le monde**. Par ailleurs, l'interprétation des

³ RGPD : désigne le règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données.

données contenues dans la base ne peut se faire sans connaître ces limitations. Aussi, pour limiter la responsabilité du LCSQA et de l'éditeur de Capt'Air, les mentions légales du site ont été amendées par l'ajout des 4 notes suivantes :

- "(1) Ce site Capt'Air fournit des données concernant les systèmes capteurs et leurs usages relatifs à la surveillance de la qualité de l'air. Ces données sont collectées par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) dans le cadre de leurs travaux financés par le Ministère de l'Environnement. Le LCSQA met tout en œuvre pour mettre à disposition une base de données de qualité et pour vérifier que les données qu'elle contient ont été sélectionnées pour leur pertinence scientifique. Néanmoins, le LCSQA ne donne aucune garantie à cet effet et ne pourra ni être tenu pour responsable des erreurs ou omissions dans la base de données ni de l'interprétation des données qui pourrait être faite par les utilisateurs."
- "(2) L'utilisation des données présentes dans la base de données implique son référencement selon le format suivant : "LCSQA. Base de données des micro-capteurs, version X.Y [En ligne] <https://captair-lcsqa.fr/> (jour, mois, année de la consultation par l'utilisateur)"."
- "(3) L'utilisation des données présentes dans la base Capt'Air à des fins commerciales est interdite."
- "(4) Capt'Air a été développé en partie avec des fonds du Ministère de l'Environnement pour le LCSQA."

En parallèle, une réflexion est en cours afin de **répondre aux demandes d'accès à Capt'Air pour des membres extérieurs au dispositif national**. Jusqu'à présent, une dizaine de demandes d'inscription ont été reçues et traitées par le LCSQA - IMT Lille Douai en notifiant un refus pour motif de « *non-appartenance à l'un des membres définis* ». Cependant, en 2020, un accès réservé à la consultation par un membre unique et identifié, a été autorisé pour un organisme public ayant été saisi par plusieurs ministères dont le ministère de l'environnement pour réaliser une expertise concernant l'utilisation de capteurs /systèmes capteurs pour l'évaluation de l'exposition personnelle.

Ces premières réflexions en complément de celles qui ont été menées pour satisfaire au règlement RGPD pour la protection des données personnelles serviront de base à une réflexion plus poussée pour une ouverture à un public plus large du site en 2021 (organismes publics, universitaires, etc.). La question des données non-publiques devra également être traitée.

5. RETOURS D'EXPERIENCE ET EVOLUTIONS

Afin d'effectuer un retour d'expérience de l'utilisation de Capt'Air et de rendre compte des difficultés rencontrées, plusieurs séries de « *bêta-tests* » ont été effectuées par les membres des AASQA et du LCSQA. Elles ont consisté à renseigner en premier lieu les différents champs sur la base d'expérimentations réalisées par l'un des membres du dispositif national et ayant fait l'objet d'informations publiques (rapport, article, etc.). Par exemple, concernant le LCSQA, ce sont les résultats des essais d'aptitudes des micro-capteurs (EA μ C) réalisés en 2018⁴ qui ont été utilisés. Dans un second temps, ce sont des expérimentations réalisées par des tiers et publiées sous la forme d'articles scientifiques qui ont été renseignées. Les retours formulés par les bêta-testeurs et discutés lors des réunions du GT national sur les micro-capteurs ont conduit à 2 vagues d'évolutions significatives apportées à Capt'Air en 2019 et 2020. Il est à noter qu'un certain nombre de demandes d'évolutions n'ont pas été satisfaites car jugées non-prioritaires ou techniquement trop complexes.

5.1 Évolutions apportées à Capt'Air en 2019

Les travaux d'évolution de Capt'Air menés en 2019 ont porté sur une vingtaine d'actions différentes qui concernaient principalement les points suivants :

- L'ajout d'un critère de recherche supplémentaire permettant d'indiquer l'année de réalisation des essais ;
- L'ajout de barres de défilement dans les pages de résultats de recherche ;
- L'ajout, le remplacement ou la modification d'une dizaine de champs ;
- L'ajout ou la modification de libellés ou info-bulles pour préciser les attentes vis-à-vis du champ à remplir ;
- La possibilité de déposer plus d'un document par expérimentation ou système renseigné.

5.2 Évolutions apportées à Capt'Air en 2020

Les travaux d'évolution de Capt'Air menés en 2020 ont porté sur une trentaine d'actions différentes qui concernaient principalement les points suivants :

- La mise en adéquation de la terminologie utilisée pour les critères "*de performance*" utilisés pour les systèmes capteurs avec ceux qui seront portés dans la note stratégique d'utilisation des capteurs⁵ ;
- L'ajout de documentations (manuel d'utilisation et info-bulles) à destination des utilisateurs de Capt'Air pour faciliter et standardiser les renseignements apportés ;
- Le retrait du nombre minimal de critères de recherche à sélectionner afin de pouvoir afficher l'intégralité des systèmes présents dans Capt'Air.

⁴ LCSQA, Résultats du premier Essai national d'Aptitude des micro-Capteurs (EA μ C) pour la surveillance de la qualité de l'air, Rapport, 100p., avril 2020.

⁵ LCSQA, Note stratégique définissant le cadre d'utilisation des outils micro-capteurs pour la surveillance des polluants réglementés et d'intérêt national, Note stratégique, à paraître.

6. BILAN 2019-2020 : INSCRITS ET REMPLISSAGE

Une exploitation statistique des données bancarisées dans Capt’Air a été effectuée fin 2019 et fin 2020.

6.1 Bilan 2019

Fin 2019, les données de Capt’Air (version 1.2) concernaient 18 capteurs / systèmes capteur différents⁶ provenant de 14 fabricants différents pour un total de 44 expérimentations. Chaque dispositif est affilié à des expérimentations différentes comprises entre 1 et 9 (voir Figure 4).

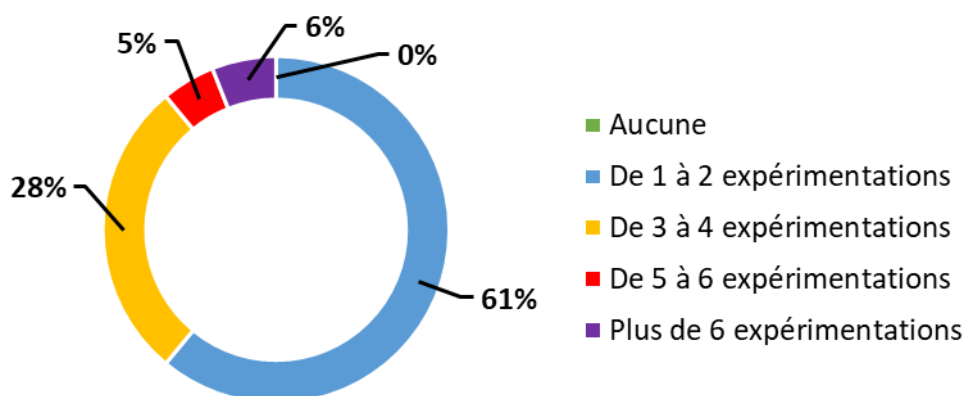


Figure 4 : Répartition du nombre d'expérimentations associées à un système capteur présent dans la base Capt’Air à fin 2019

Par ailleurs sur la trentaine de polluants gazeux ou particulaires identifiés par défaut dans Capt’Air, les 44 expérimentations ne portent que sur 5 d’entre eux : l’ozone, le NO₂, les PM₁₀, PM_{2,5} et PM₁. L’histogramme de la Figure 5 représente le nombre d’expérimentations renseignées à fin 2019 pour chacun des polluants possibles.

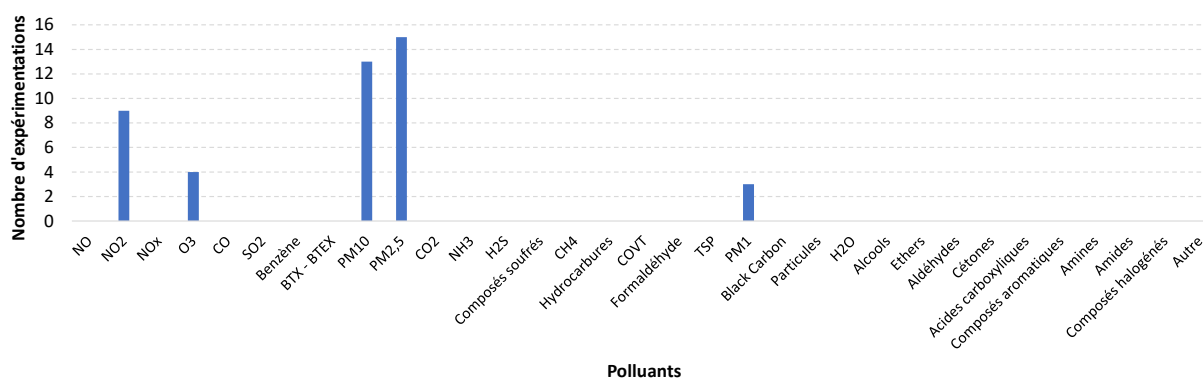


Figure 5 : Répartition par polluant des expérimentations renseignées dans la base Capt’Air à fin 2019

La totalité des données présentes dans Capt’Air en 2019 provient d’expérimentations qui ont été menées directement par les contributeurs de la base (AASQA, LCSQA).

⁶ Un capteur / système capteur est rendu unique par sa référence et son numéro de version.

6.2 Bilan 2020

Fin 2020, le nombre de données que contient Capt’Air (version 1.4) a plus que triplé en comparaison à fin 2019. 111 capteurs / systèmes capteur et 154 expérimentations sont recensées. Concernant les polluants, la base de données en recense 10 différents, mais la distribution du nombre d’expérimentations portant sur chacun d’entre eux reste très hétérogène (voir Figure 6). La grande majorité des expérimentations porte sur les PM_{2,5} et les PM₁₀ qui représentent à eux deux 65% des expérimentations.

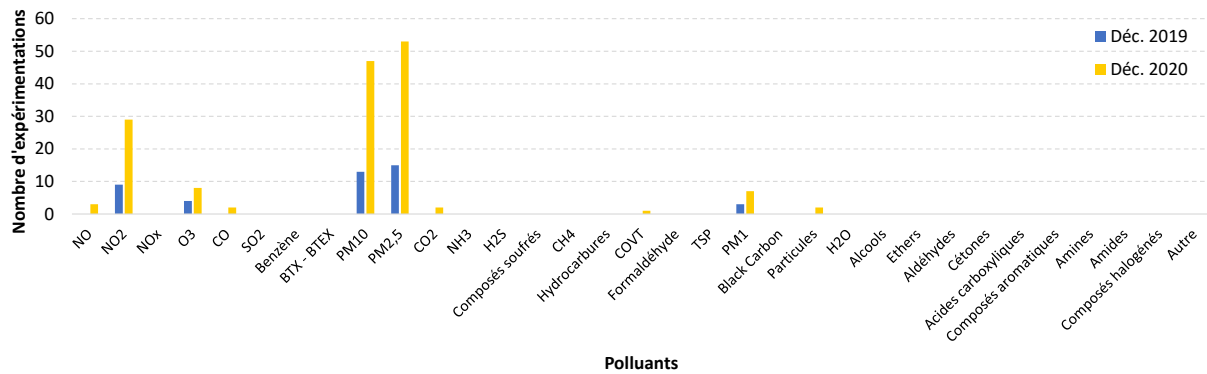


Figure 6 : Répartition par polluant des expérimentations renseignées dans la base Capt’Air à fin 2019 (bleu) et fin 2020 (jaune)

Par ailleurs, on note que 44% des capteurs / systèmes capteur de la base ne sont affiliés à aucune expérimentation et que 42% ne sont affiliés qu’à une ou 2 expérimentations. Par ailleurs, le plus grand nombre d’expérimentations associées à un capteur unique / système capteur unique⁷ s’élève à 14. La Figure 7 montre qu’il n’existe encore que trop peu de dispositifs affiliés à un nombre d’expérimentations supérieur à 6 (3%). Or, plus un capteur / système capteur est affilié à des expérimentations, plus il est possible de pouvoir se faire un jugement sur ses performances globales.

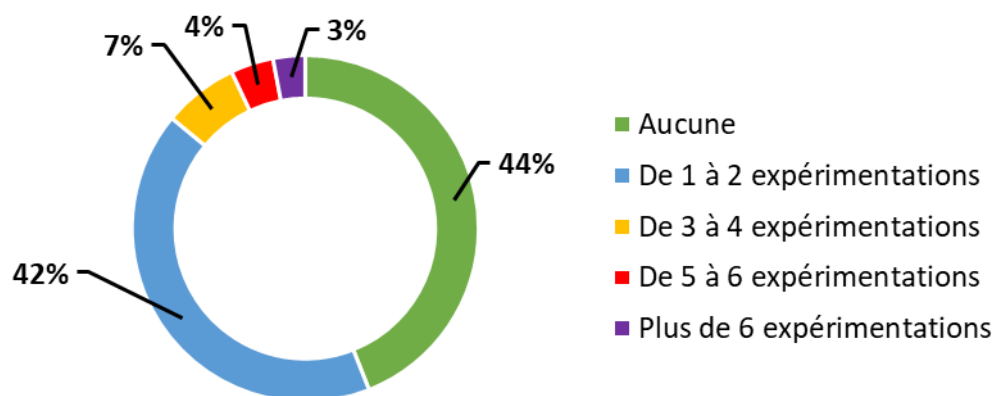


Figure 7 : Répartition des systèmes capteur et des expérimentations associées dans la base Capt’Air à fin 2020

⁷ Un capteur / système capteur est rendu unique par sa référence et son numéro de version.

Par ailleurs, concernant les objectifs associés à la réalisation des expérimentations, la majorité s'avère être des évaluations métrologiques (voir Figure 8). Cela s'explique, car le protocole le plus courant pour l'évaluation des performances d'un capteur / système capteur est d'établir une corrélation entre ses mesures et celles d'un appareil de référence sur une même période et une même localisation.

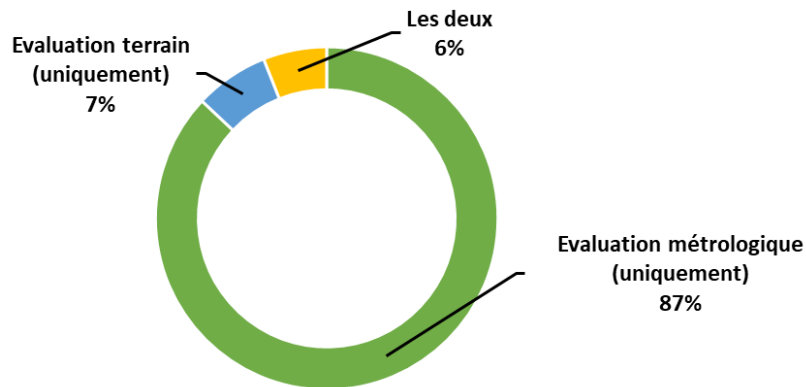


Figure 8 : Répartition du nombre d'expérimentations par objectif principal annoncé (données à fin 2020)

Enfin, environ 20% des expérimentations renseignées à fin 2020 sont issues de campagnes menées par des AASQA, 20% par le LCSQA et le reste des expérimentations sont issues de données extraites d'articles scientifiques.

7. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Après son lancement en 2019, surtout destiné à produire un retour d'expérience utile à son évolution, Capt'Air a connu en 2020 une croissance très importante en termes de nombre de données répertoriées (+ 250%). Toutefois, les expérimentations semblent se centrer autour d'un même schéma : des dispositifs associés à une ou deux expérimentations, ces dernières étant fréquemment des évaluations métrologiques portant sur les $PM_{2,5}$ ou les PM_{10} . Ceci implique que les données renseignées dans Capt'Air soient obtenues dans un contexte précis et que **les conclusions ne soient pas forcément directement extrapolables à l'utilisation visée** par la personne qui consulte Capt'Air. En effet, les conditions environnementales, les espèces interférentes, ou les niveaux de concentration mesurés peuvent être différents et venir impacter les résultats. Aussi, **afin de conforter les résultats, de pouvoir asseoir les conclusions quant à l'adéquation d'un système capteur pour un usage donné et d'être le plus réactif possible face aux évolutions régulières et rapides des systèmes capteurs**, il conviendrait à l'avenir :

- **D'enrichir la base de nouvelles expérimentations menées avec les capteurs / systèmes capteur déjà inscrits dans la base ;**
- **De focaliser sur l'ajout d'expérimentations réalisées en suivant un protocole harmonisé d'essais « standardisés »** (ex. : protocoles en laboratoire pour les capteurs de polluants)

gazeux réglementés⁸, de particules⁹ et pour un usage en mobilité¹⁰ du LCSQA, protocole « Microsensors CHALLENGE 2021 » d'AIRLAB¹¹, protocole de certification des systèmes capteurs pour la mesure de la qualité de l'air (Association Ineris-LNE « Certification Instrumentation pour l'Environnement »)¹², spécification technique du CEN pour l'évaluation de performances de capteurs gaz¹³, etc.) ;

- **De pérenniser** une action visant à **alimenter la base de façon annuelle et régulière**.

Par ailleurs, suite au séminaire LCSQA de novembre 2018 et à plusieurs demandes d'inscriptions reçues de la part de personnes affiliées à d'autres organismes, que ceux autorisés jusqu'à présent à accéder aux données intégrées dans Capt'Air, des réflexions communes au sein du dispositif national pour pouvoir statuer sur les demandes d'accessibilité ont été engagées. **Ces réflexions doivent être poursuivies et il conviendra de définir le périmètre de cette ouverture (à qui ? pour quel usage ? sous quelles conditions ?).**

⁸ LCSQA, Etablissement d'un protocole de détermination en laboratoire des caractéristiques de performance métrologique des micro-capteurs pour la mesure indicative des polluants gazeux inorganiques, Rapport, 39 p., mars 2016.

⁹ LCSQA, Développement d'un protocole pour l'évaluation en laboratoire des capteurs de PM, Rapport, 17 p., décembre 2019.

¹⁰ LCSQA, Méthodologie d'évaluation des mesures de polluants réglementés par micro-capteurs mobiles pour une utilisation dans un cadre réglementaire, Note technique, 19 p., mai 2020.

¹¹ AIRLAB, AIRLAB Microsensors Challenge 2021 Protocol, 22 p., version du 21 déc. 2020.

¹² Association « Certification Instrumentation pour l'Environnement », Air Quality Sensor, Protocole d'évaluation des systèmes capteurs pour la surveillance de la qualité de l'air, MO-1347AB, mis en application le 24 sept. 2020. Disponible sur : <https://prestations.ineris.fr/fr/certification/securete-environnement-nouvelles-technologies/certification-systemes-capteurs-mesure>.

¹³ European Committee for Standardization CEN/TC264/WG42, Air quality - Performance evaluation of air quality sensors. - Part 1: Gaseous pollutants in ambient air, Spécification technique, à paraître.