

ETUDE COMP'AIR

SENSIBILISATION A LA QUALITE DE L'AIR EN LIEN AVEC LA MOBILITE VIA L'UTILISATION DE MICROCAPTEURS CITOYENS



SEPTEMBRE 2026

REMERCIEMENTS

ATMO Grand Est et l'Observatoire Régional de Santé Grand Est, Pilotes de l'Etude COMP'AIR remercient l'ensemble des partenaires et des participants qui ont contribué à cette étude.

Financeurs Principaux



Accueil, accompagnement et participation financière



Communauté de Communes Cattenom et Environs (Moselle) - CCCE



Communauté de Communes Crêtes Préardennaises (Ardennes) - CCCP



Eurométropole de Metz (Moselle) - EMM



Métropole du Grand Nancy (Meurthe et Moselle) - MGN



Communauté urbaine du Grand Reims (Marne) - CUGR



Communauté de Communes Sel et Vermois (Meurthe et Moselle) - CCSV



Eurométropole de Strasbourg (Bas-Rhin) - EMS



Communauté d'agglomération Troyes Champagne Métropole (Aube) - TCM

CITATION DE CE RAPPORT

ATMO Grand Est, Observatoire Régional de la Santé Grand Est. 2026. ETUDE COMP'AIR, Sensibilisation à la Qualité de l'Air en lien avec la mobilité via l'utilisation de microcapteurs citoyens.

Ce rapport est librement diffusable.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'oeuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par ATMO Grand Est et l'ORS Grand Est :

ATMO Grand Est, 5 Rue de Madrid, 67300 SCHILTIGHEIM, contact@atmo-grandest.eu

ORS Grand Est, Hôpital Civil - Bâtiment 02 - 1er étage, 1, place de l'hôpital - 67091 STRASBOURG CEDEX, contact@ors-ge.org

Rédacteurs : Emmanuelle DRAB-SOMMESOUS (ATMO Grand Est), Rachel PERREL et Emilie GARDEUR (ORS Grand Est)

Contributeurs : Brice GOURNAY, Charlotte SITZ et Audrey DEBLAY-DAVOISE (ATMO Grand Est), Stéphanie MONIOT (ARS Grand Est)

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	5
1. CONTEXTE ET OBJECTIF	6
1.1. Qualité de l’Air et Mobilité	7
a. Impact sanitaire de la pollution particulière	7
b. Enjeux territoriaux.....	7
1.2. Objectifs de l’étude COMP’AIR	8
2. PROTOCOLE ET MISE EN OEUVRE	9
2.1. Gouvernance et partenaires	9
2.2. Présentation des territoires d’études	9
2.4. Recrutement et profil des volontaires par territoire	12
2.5 Dispositif de mesure et protocole d’usage par les volontaires	16
a. Microcapteurs	16
b. Préconisations d’usage pendant l’expérimentation	17
2.6. Limites de l’étude	18
a. Choix du polluant.....	18
b. Contraintes d’usage des microcapteurs pour les volontaires.....	18
c. Interprétation par les volontaires de la visualisation des données	19
d. Exploitation qualitative	20
3. ANALYSE DU NOMBRE DE SESSIONS PAR ATMO GRAND EST	20
4. ANALYSE DES PERCEPTIONS ET COMPORTEMENT PAR L’ORS GRAND EST	22
4.1. Sensibilisation	22
4.2. Représentation sociale et connaissances scientifiques	25
a. Lien santé et qualité de l’air.....	25
b. Perception sensorielle et qualité de l’air	28
c. Représentation de la qualité de l’air espace urbain vs espace rural	29
d. Cas des habitacles des véhicules individuels.....	29
e. Evolution de la perception de son environnement quotidien.....	30
4.3. Impacts du dispositif sur les comportements des participants	31
a. Des changements de pratiques de mobilité, difficile à engager	31
b. Une focalisation sur la diminution de l’usage de la voiture	35
c. Une absence de bascule sur l’usage des Transports en Commun	36
d. Une volonté de maintenir les pratiques existantes de mobilité active	36
e. Des changements de pratiques plus vertueuses hors mobilité.....	36
5. RECOMMANDATIONS	39
5.1. Donner du sens	40

5.2. Rendre visible les bénéfices individuels	41
5.3 . Valoriser des objectifs intermédiaires : la politique des petits pas	42
5.4 . Rendre plus facile les mobilités durables	42
5.5. Créer des espaces de dialogues Territoires-citoyens : les balades apprenantes par microcapteur air	44
5.6. Mettre en place d'une captothèque citoyenne de microcapteurs air : enseignements	45
a. Expérimenter en partenariat avec les collectivités volontaires	45
b. Construire des protocoles de mesure illustratifs.....	46
c. Elargir la mise à disposition des microcapteurs.....	46
d. Simplifier l'expérience utilisateur.....	46
e. Renforcer l'accompagnement à l'interprétation des données	47
f. Faire du citoyen un acteur de la connaissance et du changement.....	47
CONCLUSION.....	48
ANNEXE 1 : MODELE TRAME 2 ^{ieme} QUESTIONNAIRE de l'ORS GE.....	49
ANNEXE 2 : MODELE GUIDE D'UTILISATION D'ATMO GE DES MICROCAPTEURS AIR.....	52
ANNEXE 3 : INTERPRETATIONS DE L'ORS GE DES SESSIONS EN AIR INTERIEUR	56
ANNEXE 4 : APPLICATION AIR TO GO d'ATMO GE	58

INTRODUCTION

La qualité de l'air constitue aujourd'hui un enjeu majeur de santé publique et un levier essentiel des politiques de transition écologique. Parmi les secteurs d'activité, les déplacements quotidiens occupent une place centrale, tant en raison de leur contribution aux émissions de polluants atmosphériques que de l'exposition des populations qu'ils génèrent. Dans ce contexte, l'adhésion des citoyens aux politiques de mobilité durable représente un facteur déterminant de leur réussite.

L'étude **COMP'AIR**, porté par ATMO Grand Est en partenariat avec l'Observatoire Régional de la Santé Grand Est (ORS Grand Est) s'inscrit dans cette ambition. Déployé auprès de huit collectivités partenaires et de 153 citoyens volontaires, il repose sur le prêt de microcapteurs mobiles de mesure des particules dans l'air permettant aux participants volontaires d'observer, au cours de leurs déplacements quotidiens, les variations de la qualité de l'air auxquelles ils sont exposés.

Compte tenu de l'incertitude associée à ces dispositifs de mesure, l'objectif n'est pas de produire une mesure de la pollution atmosphérique conforme à la réglementation. Il s'agit d'identifier l'impact sur les volontaires de l'accès à des données air dans leur environnement immédiat et en temps réel. Plus particulièrement, cette démarche vise à mieux comprendre la manière dont les citoyens s'approprient ces données, comment celles-ci influencent leurs représentations de la qualité de l'air et dans quelle mesure elles sont susceptibles de faire évoluer leurs pratiques de mobilité.

Les analyses croisées réalisées par ATMO Grand Est et l'ORS Grand Est permettent ainsi d'appréhender à la fois les usages des microcapteurs, les caractéristiques des sessions recueillies et les effets de cette expérience sur les connaissances, les perceptions et les comportements des participants.

Le présent rapport restitue les principaux enseignements de cette expérimentation et formule des recommandations destinées à contribuer à l'accompagnement des collectivités dans le développement de pratiques de mobilité plus durables à destination des habitants, fondées sur une meilleure compréhension des interactions entre qualité de l'air, mobilité et comportements citoyens.

1. CONTEXTE ET OBJECTIF

1.1. Qualité de l’Air et Mobilité

a. Impact sanitaire de la pollution particulaire

La pollution atmosphérique constitue aujourd’hui un enjeu majeur de santé publique. Parmi les différents polluants présents dans l’air, les particules fines se distinguent par leurs effets particulièrement délétères sur la santé humaine. Plus leur diamètre est faible, plus elles pénètrent profondément dans l’organisme. Les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et 2,5 µm (PM2,5) peuvent ainsi atteindre respectivement les voies aériennes supérieures et les alvéoles pulmonaires, voire passer dans la circulation sanguine.

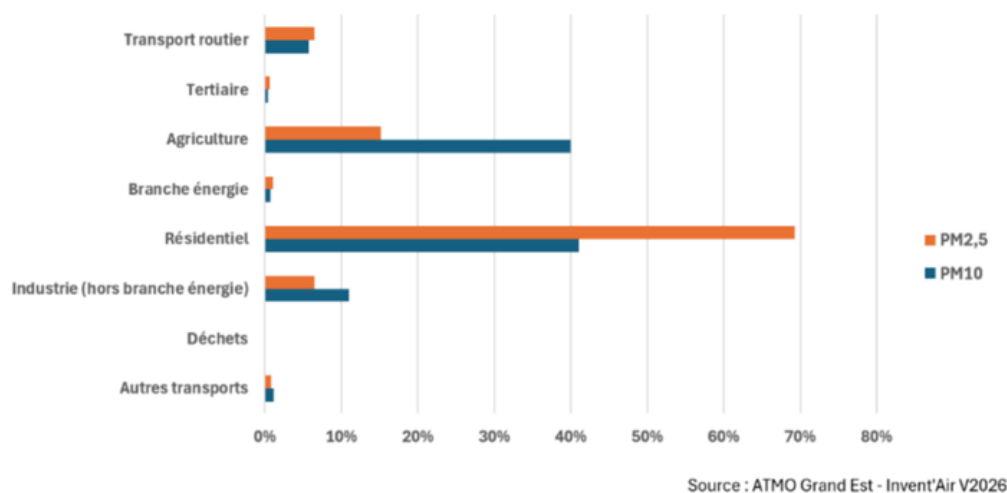
En France, le rapport d’évaluation quantitative d’impact sur la santé de 2021 rédigé par Santé Publique France¹ soulignait qu’environ 40 000 décès prématurés annuels étaient attribuables à l’exposition aux PM2,5 et 7 000 décès prématurés étaient en lien avec le dioxyde d’azote (NO₂). Ces particules sont également responsables à long terme de la survenue de certaines maladies chroniques respiratoires (asthme, infection pulmonaires, cancer du poumon, etc.), maladies cardiovasculaires (infarctus, hypertension artérielle, etc.), pathologies infantiles (naissances prématurées, faibles poids à la naissance), ou métaboliques (diabète de type 2 par exemple). Au vu de leurs nombreux effets sanitaires, les particules constituent donc une des principales causes de décès prématurés et sont associées à une perte d’espérance de vie.

Par conséquent, les particules ont été préférentiellement choisies pour cette expérimentation, car elles présentent des impacts sanitaires particulièrement marqués, largement documentés et considérés comme plus représentatifs de la pollution atmosphérique que ceux en NO₂, ce qui renforce la pertinence scientifique et pédagogique de l’expérience.

b. Enjeux territoriaux

Les collectivités du Grand Est sont confrontées aux enjeux de transitions écologiques avec notamment des objectifs de réduction des émissions polluantes à respecter aux horizons 2030 et 2050. Cela concerne l’ensemble des secteurs d’activité : industrie, agriculture, résidentiel, tertiaire et transports. Ces différentes activités, outre le fait qu’elles soient consommatrices d’énergie et contribuent aux émissions de gaz à effet de serre, sont également à l’origine d’émissions en particule dans l’air.

¹ Impact de la pollution de l’air ambiant sur la mortalité en France Métropolitaine, réduction en lien avec le confinement du printemps 2020 et nouvelles données sur le poids total pour la période 2016-2019, Santé Publique France, avril 2021



Graphique 1 : répartition des émissions de PM10 et PM2.5 en 2023 sur le Grand Est

Face à ces enjeux, la réduction de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques constitue un levier essentiel d'amélioration de la santé publique. Cette approche ne repose pas uniquement sur des mesures environnementales ou technologiques, mais également sur les choix d'aménagement du territoire. C'est dans cette perspective que s'inscrit l'Urbanisme Favorable à la Santé (UFS), qui vise notamment à intégrer les enjeux sanitaires au cœur des politiques d'aménagement urbain. L'UFS cherche à créer des environnements de vie propices au bien-être physique, mental et social des habitants en agissant sur différents déterminants de santé, dont l'amélioration de la qualité de l'air. Parmi les leviers de mise en œuvre de l'UFS, la mobilité occupe une place centrale. Les modes de déplacement influencent directement les émissions de polluants atmosphériques, mais également les niveaux d'activité physique des populations.

Le développement des mobilités actives, comme la marche et le vélo, ainsi que le recours aux transports collectifs, contribuent simultanément à réduire les émissions liées au trafic routier et à favoriser des comportements bénéfiques pour la santé. À l'inverse, la forte dépendance à l'automobile peut accentuer les nuisances environnementales et les risques sanitaires associés. Par conséquent, la réussite des stratégies et plans d'action déployés par les collectivités passe par un bon dimensionnement et une bonne acceptation des citoyens, acteurs majeurs de la mobilité.

1.2. Objectifs de l'étude COMP'AIR

Dans un premier temps, l'étude COMP'AIR vise, à mettre à disposition des microcapteurs air auprès de volontaires dans le cadre de leurs différents déplacements afin d'identifier l'impact de ces dispositifs sur la compréhension, perceptions et actions des volontaires. Ces microcapteurs permettent de visualiser les variations de concentrations des particules selon les lieux, les horaires de la journée ou les activités (mode de transport, environnement). Or, la mise à disposition de microcapteurs individuels, associée à une restitution des données collectées, peut favoriser une meilleure prise de conscience des sources d'exposition à la pollution atmosphérique et peut conduire à des évolutions des perceptions et des comportements visant à réduire cette exposition².

² Park, Y. M., Chavez, D., Sousan, S., et al. (2022). *Personal exposure monitoring using GPS-enabled portable air pollution sensors: A strategy to promote citizen awareness and behavioral changes regarding indoor and outdoor air pollution*. Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology.

En s'appuyant donc sur le retour des volontaires de l'étude COMP'AIR, il s'agit de mieux appréhender cet impact sur les territoires et contribuer aux réflexions auprès des collectivités dans le cadre de leurs travaux en matière d'incitation au changement de pratique de mobilité.

Ainsi, ATMO Grand Est a déployé l'expérimentation auprès de 153 habitants volontaires des territoires partenaires en les équipant de microcapteurs de particules, pour qu'ils réalisent des mesures lors de leurs trajets quotidiens. Pendant cette expérimentation, l'Observatoire Régional de la Santé Grand Est (ORS Grand Est) a été missionné pour mener une étude qualitative de l'impact du projet COMP'AIR auprès des participants.

Ce projet vise donc à :

- Sensibiliser les participants à la qualité de l'air (nature des polluants, sources d'émissions), mais aussi sur l'ensemble des enjeux liés à la pollution atmosphérique et notamment les impacts sur la santé.
- Identifier les possibles représentations que les participants ont de la qualité de l'air et de ce qui l'amène à varier et, observer les possibles évolutions de ces représentations suite à l'expérimentation.
- Relever les impacts de l'expérimentation sur le plan émotionnel ainsi que sur les projections comportementales (possible changement de comportement notamment sur le plan des mobilités).

2. PROTOCOLE ET MISE EN OEUVRE

2.1. Gouvernance et partenaires

Cette étude COMP'AIR initiée par ATMO Grand-Est a été menée en copilotage avec l'Observatoire Régional de la Santé Grand Est, en charge de l'étude qualitative auprès des participants portant sur l'impact du dispositif sur ces derniers avec des points réguliers dans le cadre du suivi du projet.

Cette étude a bénéficié du financement de l'ARS Grand Est ainsi que du financement de la DREAL en regard de la participation des 4 territoires concernés par un Plan de Protection de l'Atmosphère (Eurométropole de Metz, Métropole du Grand Nancy, Grand Reims et Eurométropole de Strasbourg).

Sa mise en œuvre a été souhaitée en forte interaction avec les territoires concernés, incluant des profils urbains ou ruraux répartis sur l'ensemble de la région Grand Est. Ainsi, les collectivités ont contribué via une participation financière réduite, un soutien aux campagnes de recrutement des volontaires, une implication lors de la réunion de lancement et une appropriation des résultats.

2.2. Présentation des territoires d'études

Ce projet d'envergure mis en œuvre entre septembre 2024 et avril 2026 a permis à huit collectivités volontaires, de tailles et de profils différents, de s'impliquer en tant que territoires d'expérimentation.

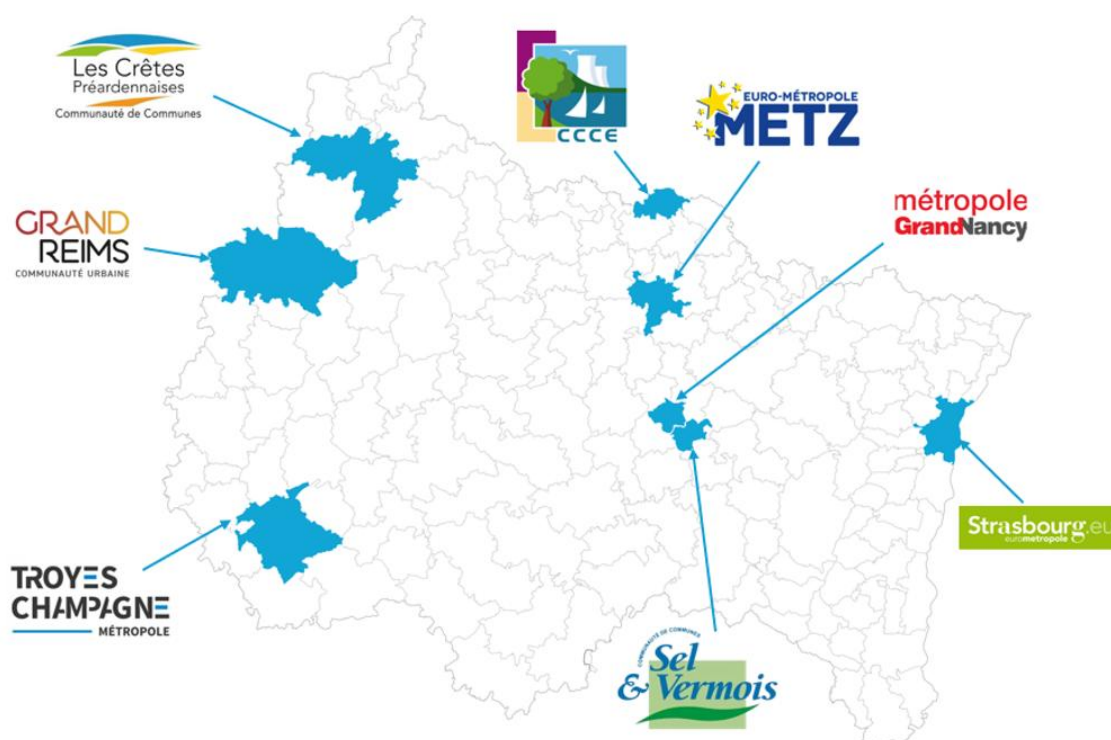


Illustration 1 : Localisation des territoires participants à l'étude COMP'AIR

Les 8 territoires partenaires peuvent être classés en 3 grandes typologies impactantes sur les services et les habitudes de déplacement selon le degré d'urbanisation.

Typologie mobilité	Territoire	Service et principaux enjeux de mobilité
Très urbain et métropolitain	Eurométropole de Strasbourg (EMS)	Réseau de transports collectifs structurant (tram, Bus à Haut Niveau de Service, TER), intermodalité, vélo, congestion, Zone Faible Emission, report modal.
	Métropole du Grand Nancy (MGN)	Réseau urbain dense, Bus à Haut Niveau de Service, mobilités actives, déplacements domicile-travail, connexion avec les territoires périurbains.
	Euro-Métropole de Metz (EMM)	Réseau de bus à haut niveau de service, forte polarisation des déplacements, multimodalité, mobilité pendulaire.
Grandes agglomérations à dominante urbaine	Grand Reims (CUGR)	Double enjeu urbain/périurbain : desserte des communes périphériques avec une offre structurée autour du réseau de transport collectifs (Bus, tram, BHNS), articulation avec le TER, développement des mobilités douces.
	Troyes Champagne Métropole (TCM)	Mobilité d'agglomération, accès aux pôles d'emploi, desserte des communes périphériques, dépendance automobile plus marquée bien qu'une offre en transport en commun et des services de vélo en libre-service soit proposée.

Territoires à dominante rurale ou périurbaine	Communauté de communes des Pays du Sel et du Vermois (CCPSV)	Forte dépendance à la voiture, besoins de mobilité vers Nancy, covoiturage, transport à la demande, mobilité solidaire.
	Communauté de communes des Crêtes Préardennaises (CCPP)	Faible densité, éloignement des services, accès à l'emploi, mobilité des publics fragiles, solutions innovantes (Transport A la Demande, autopartage, covoiturage).
	Communauté de communes de Cattenom et Environs (CCCE)	Forte dépendance à la voiture liée aux déplacements domicile-travail vers le Luxembourg, Thionville et Cattenom. Enjeux de congestion aux heures de pointe. La collectivité s'est engagée dans le développement du covoiturage, le renforcement des lignes de bus transfrontalières et des correspondances avec le TER, l'amélioration des mobilités cyclables pour les déplacements de proximité en s'articulant avec les politiques de mobilité du Sillon Lorrain et du Luxembourg.

Tableau 1 : Caractéristiques et typologies des territoires participants à l'étude COMP'AIR

2.3. Description du dispositif par territoire

Tous les territoires partenaires de l'expérimentation COMP'AIR ont bénéficié de l'accompagnement par ATMO Grand Est et l'ORS Grand Est. Après, une phase préalable de préparation et de cadrage administratif et organisationnel, les déroulés mis en place sont décrits ci-dessous :

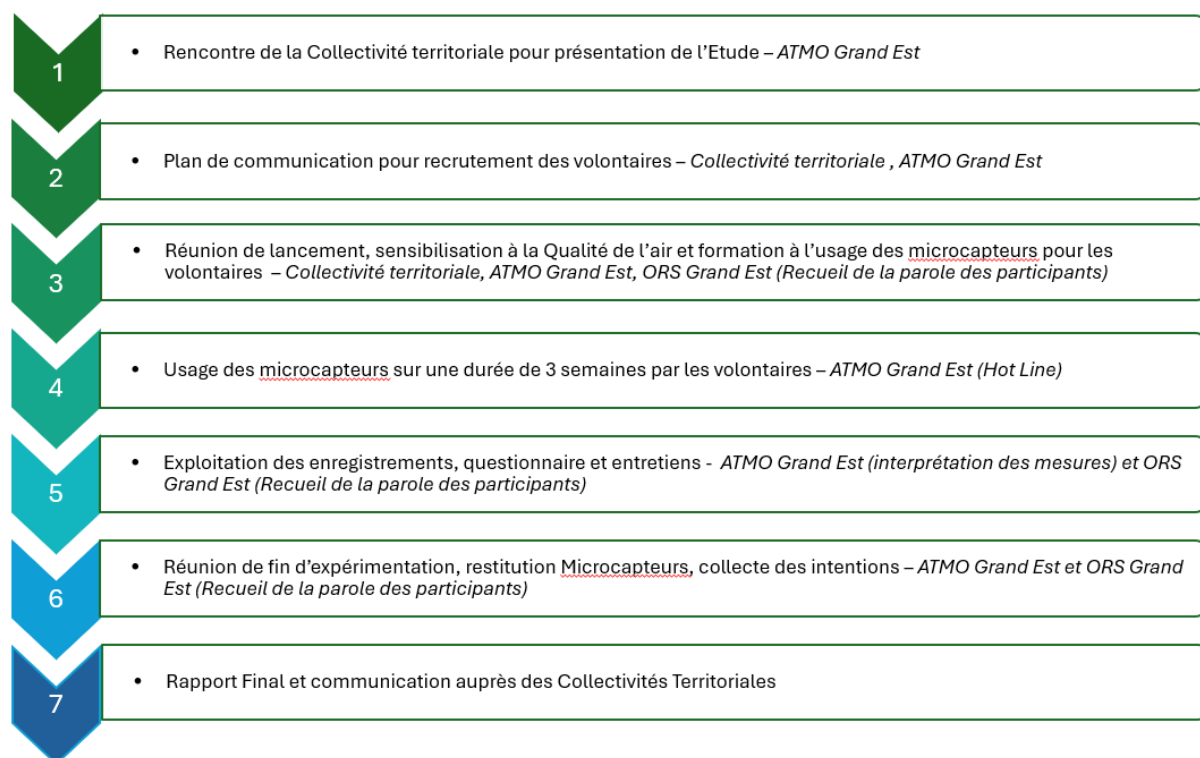


Illustration 2 : Protocole de mise en œuvre de l'étude COMP'AIR

Afin de recruter des volontaires, un questionnaire de recrutement (1^{er} questionnaire) a été réalisé pour chaque territoire et relayé par la collectivité. Cela a permis de faire, selon le besoin, une sélection de volontaires, au maximum de 25 par territoire en diversifiant les profils.

Durant ces 3 semaines d'expérimentation, les participants ont pu réaliser et consulter en temps réel, grâce à une application dédiée, les mesures produites par le microcapteur de particules qui leur avait été confié. Chaque volontaire avait été invité à réaliser des mesures dans différentes situations, et notamment en utilisant des moyens de déplacements diversifiés (voiture, vélo, marche, bus, tramway, train, etc).

Au cours de la phase d'utilisation des microcapteurs, des entretiens individuels ont par ailleurs été menés avec 5 volontaires pour 5 territoires. Ceci a conduit à mener 25 entretiens au total, ce nombre est estimé comme un rapprochement suffisant de ce que l'on appelle la saturation des données en recherche qualitative.

En fin des 3 semaines d'expérimentation, un questionnaire (2^{ème} questionnaire, annexe 1) a été proposé aux volontaires afin d'estimer l'influence de cette expérimentation sur l'acquisition de connaissance et leurs représentations, ainsi que sur l'évolution de leurs comportements et, un retour sur l'expérience a été sollicité lors de chaque réunion de restitution, ayant eu lieu en général environ 2 mois après la fin de l'expérimentation.

Collectivité	Réunion de lancement	Durée du prêt des microcapteurs	Réalisation de cinq entretiens individuels parmi les volontaires	Réunion de restitution
Eurométropole de Strasbourg (EMS)	13 septembre 2024	3 semaines. A la suite, formulaire à compléter par les volontaires	oui	11 décembre 2024
CC des Crêtes Préardennaises (CCCP)	7 novembre 2024		oui	5 février 2025
Euro-Métropole de Metz (EMM)	8 janvier 2025		non	24 avril 2024
Grand Reims (CUGR)	25 février 2025		oui	13 mai 2025
CC de Cattenom et Environs (CCCE)	11 septembre 2025		oui	11 décembre 2025
CC Sel et Vermois (CCPSV)	28 avril 2025		oui	19 septembre 2025
Troyes Champagne Métropole (TCM)	14 janvier 2026		non	8 avril 2026
Métropole du Grand Nancy (MGN)	05 mars 2026		non	20 mai 2026

Tableau 2 : Dates de mise en œuvre par territoire de l'étude COMP'AIR

2.4. Recrutement et profil des volontaires par territoire

Le recrutement sur la base du volontariat a été un préalable. En effet, il s'agissait également de trouver des volontaires motivés, garant d'un usage exhaustif et de recueil de données suffisantes sachant que le dispositif demanderait une certaine implication et qu'il était difficile en préalable d'évaluer quel serait l'engouement.

Une campagne de recrutement couvrant généralement 3 ou 4 semaines a été réalisée sur chaque territoire via un appel à candidature. Cet appel à candidature a été largement relayé par ATMO Grand Est et a bénéficié en matière de diffusion du soutien et du relai des territoires conformément à ses moyens propres.

Il est très probable que les publics les plus impliqués dans la lecture, recherche d'informations, veille sur l'actualité de son territoire ont été les plus à même de recevoir et intégrer l'information, et notamment les habitants les plus sensibles à la qualité de l'air, l'environnement ou mobilités durables.

Les candidats ont dû remplir le premier questionnaire puis, selon le nombre de candidatures, une sélection a été effectuée en concertation avec ATMO Grand Est, l'ORS Grand Est et les représentants des collectivités afin d'obtenir un panel de volontaires le plus diversifié possible tant sur le genre, l'âge, les catégories socioprofessionnelles ainsi que les conditions de vie et de mobilité (distance habitat-travail, mode de mobilité privilégié) de sorte à en retenir jusqu'à 25 volontaires maximum sur chaque territoire. Sur cette première expérimentation,

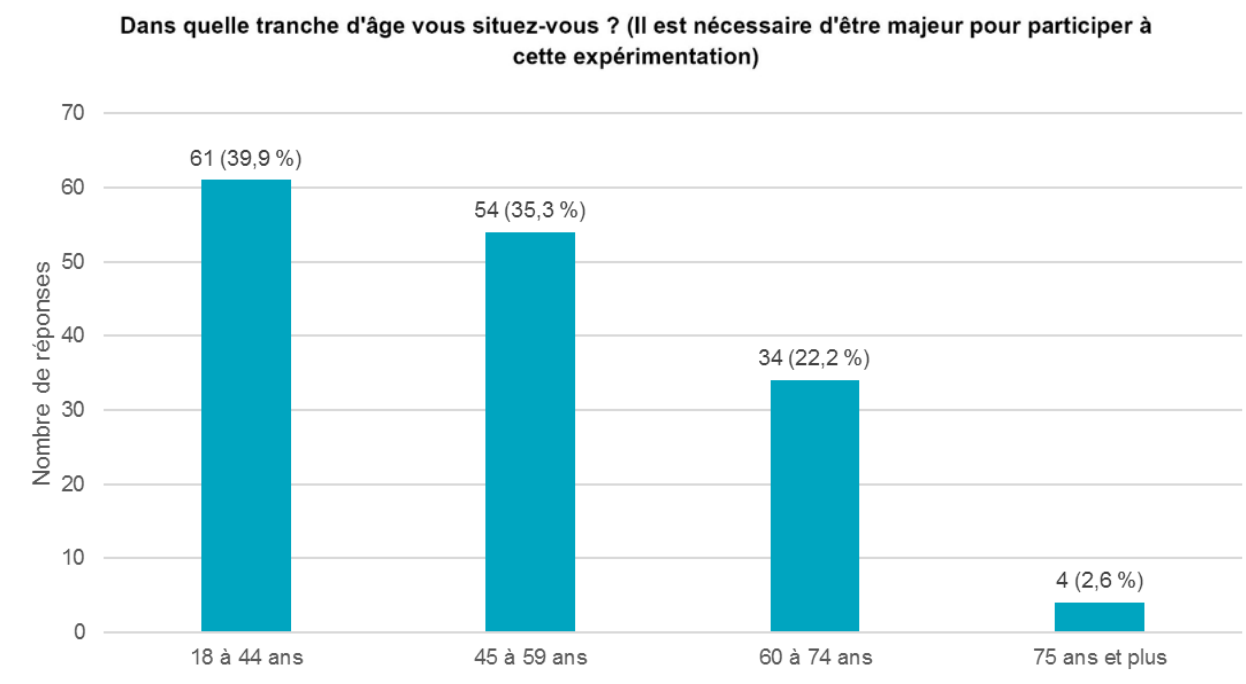
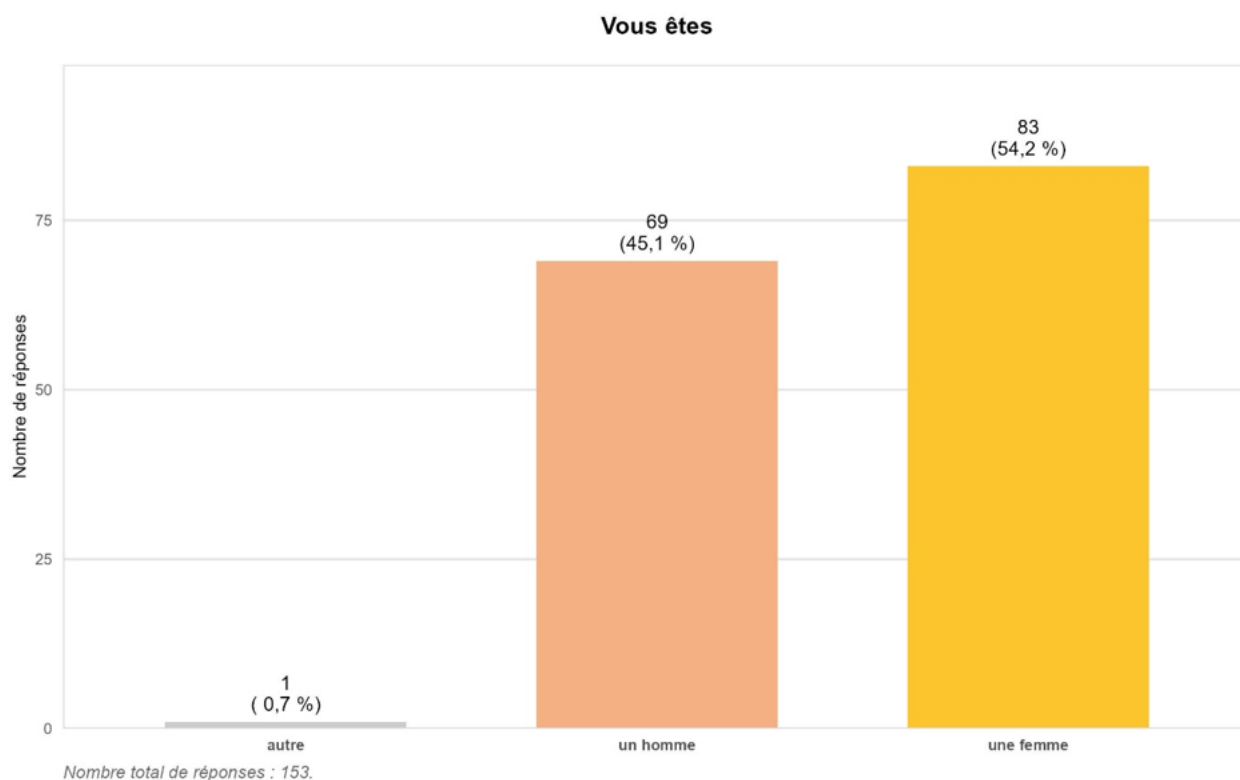
Il est essentiel de noter que s'agissant d'une campagne de recrutement de participants par le volontariat, cet échantillonnage n'est donc pas représentatif de la population du Grand Est ou du territoire concerné. Néanmoins, des enseignements peuvent en être retirés.

Collectivité	Nombre de volontaires effectifs (ayant participé aux réunions de lancement)	Nombre de volontaires ayant répondu au questionnaire de fin d'expérimentation (dont nombre de volontaires ayant précisé leur n° de capteur*)	Nombre de volontaires ayant participé à la réunion de restitution (environ 2 mois après la fin de l'expérimentation)
Eurométropole de Strasbourg	25	23 (20)	6
CC des Crêtes Préardennaises	19	12 (11)	6
Euro-Métropole de Metz	23	21 (21)	12
Grand Reims	19	18 (14)	9
CC de Cattenom et Environs	16	11 (10)	6
CC Sel et Vermois	14	12 (7)	5
Troyes Champagne Métropole	19	15 (13)	6
Métropole du Grand Nancy	18	17 (16)	9
Total	153	129 (112)	Entre 56 et 59

* Certains volontaires n'ayant pas précisé leur n° de capteur au moment du remplissage du questionnaire de fin d'expérimentation, le profil du répondant n'a pas pu être lié.

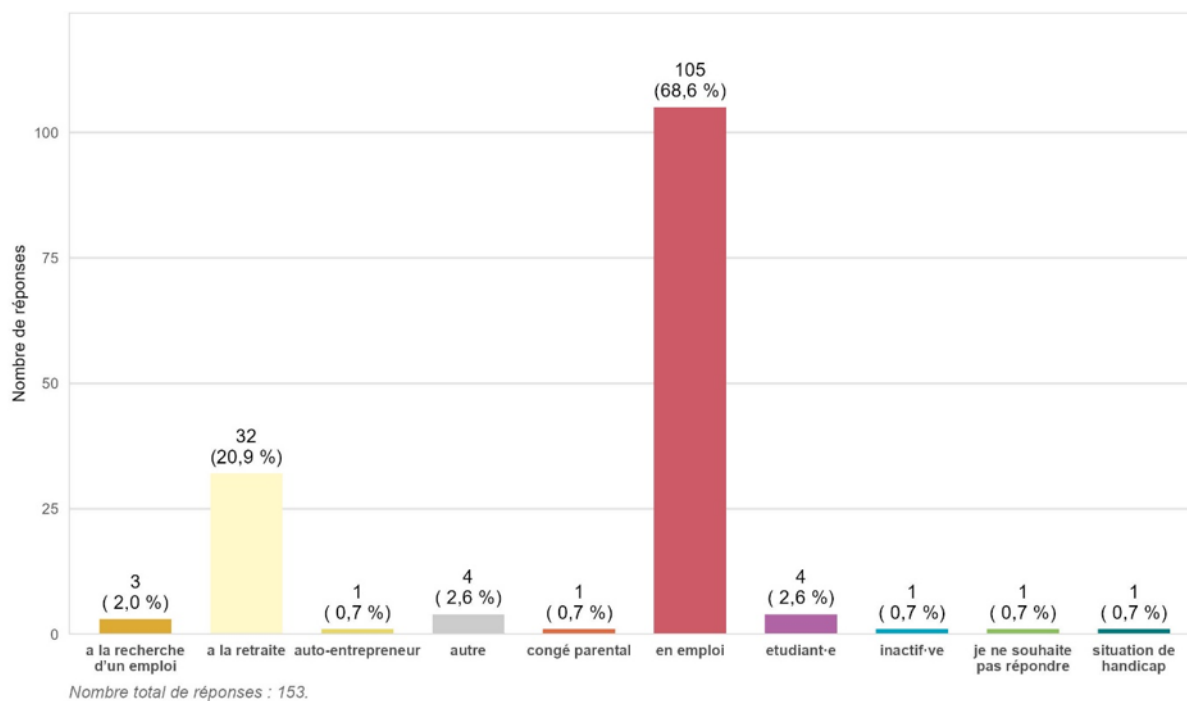
Tableau 3 : Nombre de volontaires par territoire

Les profils des volontaires sont assez divers avec toutefois une majorité d'actifs sur la tranche d'âge 30-59 ans.

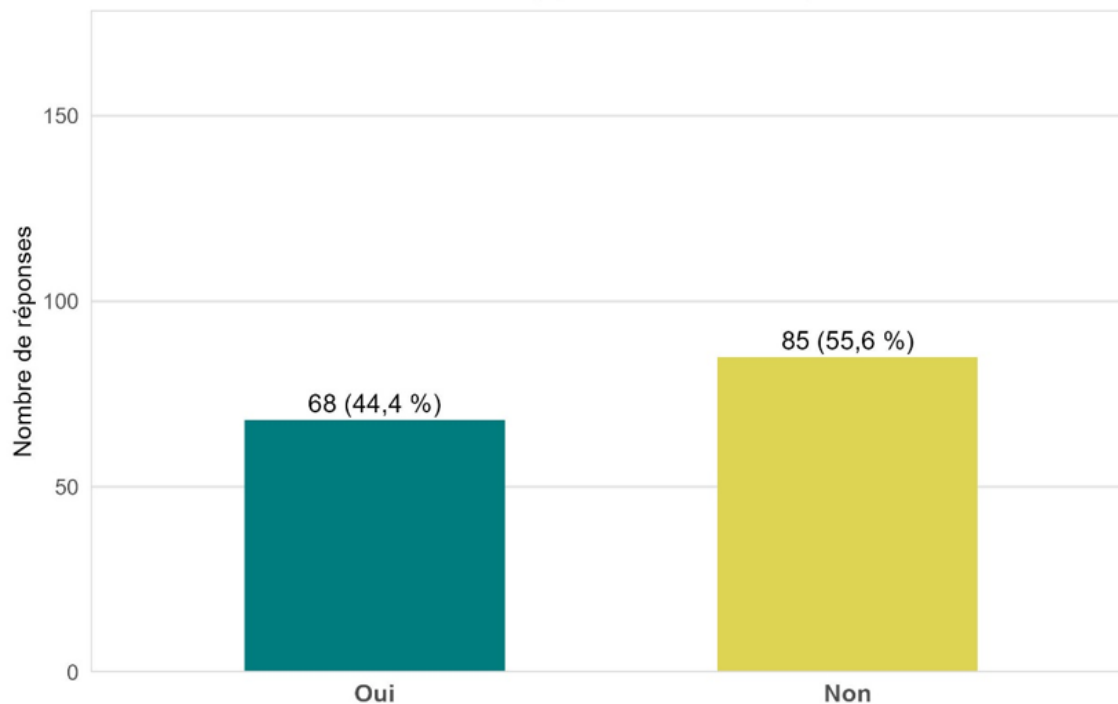


À Noter : pour 2 territoires sur 8, il n'a pas été possible de distinguer des tranches d'âges parmi les 18-44 ans alors que pour les 6 autres territoires, des données étaient disponibles pour les 18-29 ans et 30-44 ans. Parmi ceux-ci, les 30-44 ans sont les plus représentés (39 sur 47 participants).

Quelle est votre situation actuelle ?



Avez-vous des enfants (ayant moins de 18 ans) scolarisés ?

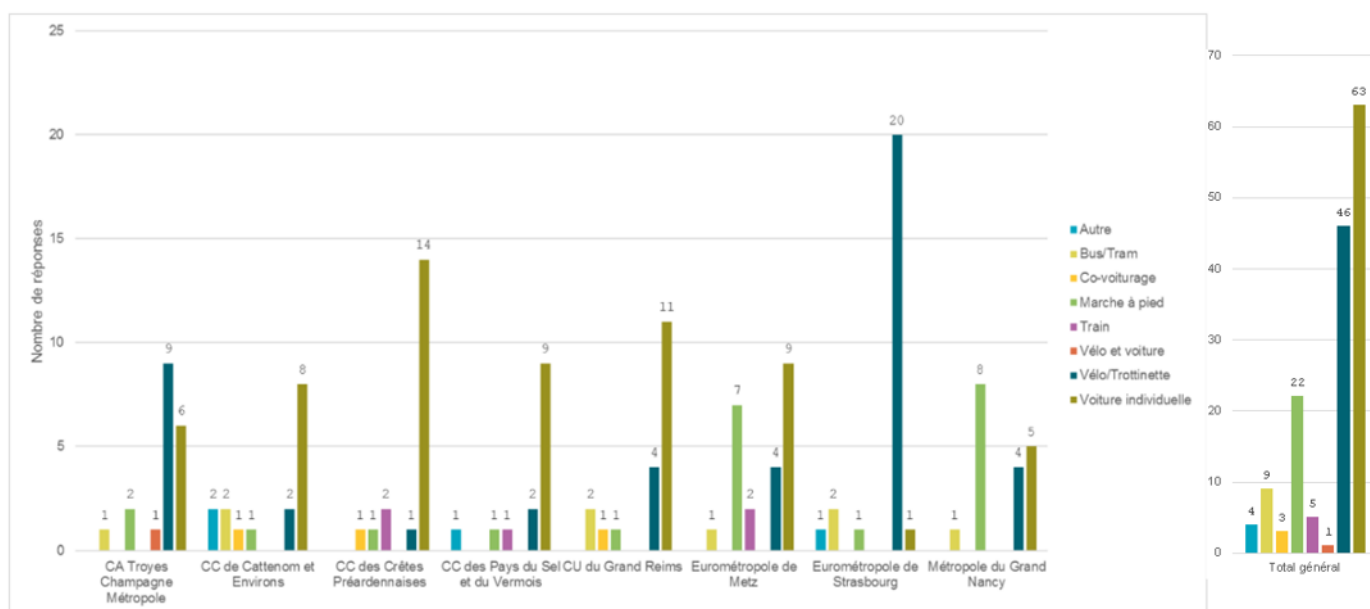


Graphe 2 : Répartition des volontaires selon leur genre, âge, activité, parentalité

En revanche, en matière de mode de déplacement principal, les différences entre les volontaires sont plus marquées :

- Sur l'Eurométropole de Strasbourg, les volontaires se déplacent très majoritairement en vélo ;
- Sur Troyes Champagne Métropole, les volontaires se déplacent majoritairement en vélo ou en véhicule individuel ;
- Sur l'Eurométropole de Metz et la métropole du Grand Nancy, les déplacements des volontaires sont répartis entre utilisation de véhicule individuel, marche et vélo, à la différence du Grand Reims où les volontaires n'utilisent pas la marche ;
- Sur les autres territoires, plus ruraux, le véhicule individuel est le mode principal de déplacement des volontaires pour les communautés de communes, Cattenom et Environs, Crêtes Préardennaises, Sel et Vermois.

Les pratiques de mobilité initiales peuvent donc varier pour ces volontaires selon les territoires probablement en raison de différence de densité urbaine, d'offre de transport et d'organisation spatiale. Ainsi lorsque les modes de transport sont adaptés aux besoins de déplacement, les habitants d'une métropole pourront plus facilement prioriser le report modal vers les transports en commun et le vélo, tandis que dans le cas d'une agglomération plus étalée et rurale, les mobilités durables sont habituellement plus complexes à déployer. Il faut noter que pour un grand nombre de volontaires, ils utilisent déjà et pour certains régulièrement les mobilités durables.



Graph 3 : Répartition des participants selon leur mode de transport principal, par territoire

2.5 Dispositif de mesure et protocole d'usage par les volontaires

a. Microcapteurs

Le microcapteur AirBeam 3, qui mesure de manière estimative les particules présentes dans l'air, a été choisi du fait d'un usage éprouvé lors d'autres expériences et d'une solution complète facilitatrice intégrant un microcapteur et une application mobile.

La métrologie de mesure des particules dans l'air s'appuie sur la diffraction de la lumière. Par le microcapteur, l'air est pompé au travers d'une chambre contenant un laser. Chaque particule qui passe devant le faisceau laser diffracte une partie de ce faisceau vers une photodiode (détecteur photosensible). La figure de diffraction ainsi captée permet d'évaluer les concentrations.

Le couplage de la mesure avec une application mobile associée présente l'avantage de permettre la visualisation, en plus des données instantanées en direct, de l'historique des mesures sur des cartes et des graphiques. Cela permet à l'utilisateur de croiser les données avec des facteurs explicatifs (trafic routier, heure de pointe, carrefour, présence au domicile, etc.) ainsi que de faciliter l'exploitation des résultats par les partenaires du projet. Pour être utilisé, le capteur doit être connecté par Bluetooth à un smartphone de type Android ou Apple (appairage). Une application dédiée est alors utilisée pour démarrer une session d'enregistrement des mesures et les visualiser. Le capteur est équipé d'un mousqueton pour pouvoir l'utiliser en mobilité.

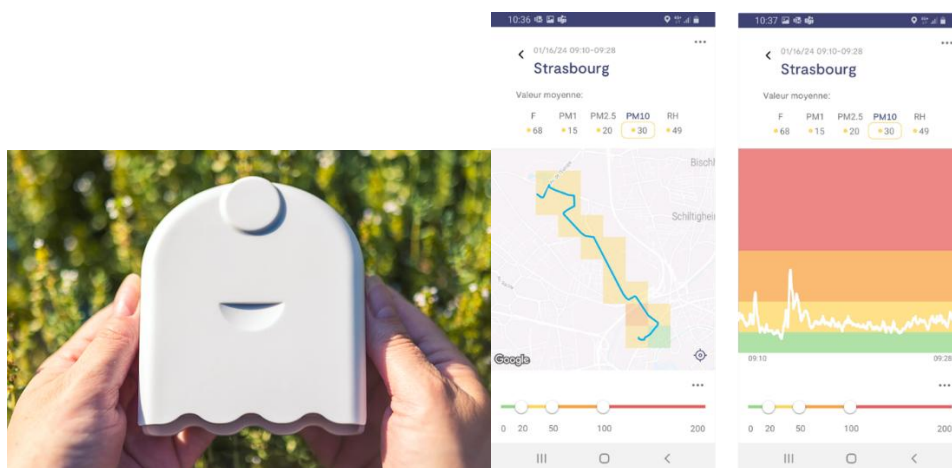


Illustration 3 : Microcapteur et information visualisée sur son téléphone via l'application associée

L'application smartphone développée par le fabricant est nécessaire pour utiliser le capteur, qui ne bénéficie pas d'un écran intégré ou tout autre moyen de visualiser les résultats. Les données sont ensuite rapatriées automatiquement sur un site internet de visualisation des résultats, hébergé par ATMO Grand Est dans le cadre du respect de la confidentialité et de la RGPD. Chaque participant a la possibilité d'envoyer les sessions enregistrées sur le smartphone vers le site internet dédié à l'expérimentation, ce qui permet d'y retrouver l'historique des sessions des participants et également de créer une « cartographie partagée ».

Les mesures réalisées via microcapteurs sont considérées comme des mesures indicatives, ne pouvant se substituer à des équipements plus lourds tels que des analyseurs automatiques. Ainsi, la valeur affichée par les capteurs n'est pas une valeur absolue représentative des concentrations réelles en polluants, qui sont par ailleurs observées par les dispositifs réglementaires de mesure d'ATMO Grand Est. Par conséquent, s'agissant de l'interprétation des données produites, il ne faut pas considérer les valeurs mais s'attacher aux fluctuations de ces mesures dans le temps et dans l'espace, conformément à l'interface de visualisation axée sur un comparatif de code couleur.

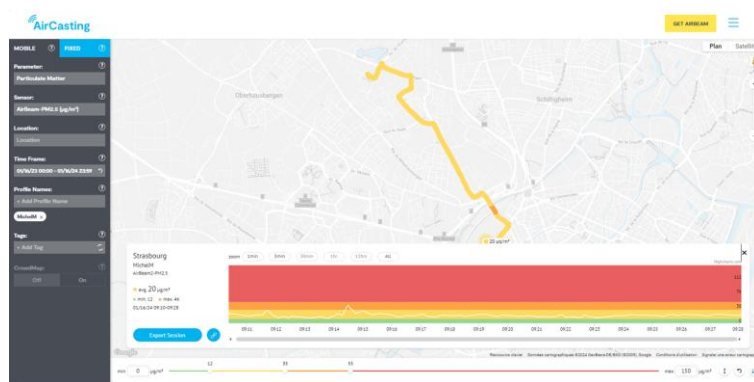


Illustration 4 : Visualisation des enregistrements des sessions sur la plateforme de rapatriement d'ATMO Grand Est

b. Préconisations d'usage pendant l'expérimentation

Afin de maintenir l'intérêt de l'usage des microcapteurs et de recueillir suffisamment de sessions enregistrées, les volontaires ont été informés de préconisations d'usage prioritaire des microcapteurs en situation de déplacements en véhicules individuels, en transport en commun ou en mobilités actives (marche, vélo).

Pendant les 3 semaines de prêt, il leur a été demandé de réaliser des sessions de mesures en faisant varier les critères suivants :

- Fréquence (autant que possible) : Au moins 1 séance par jour en semaine et au moins 1 séance durant le week-end (samedi/dimanche)
- Horaires : Séances de déplacements aux horaires de pointe et hors horaires de pointe
- Itinéraires : Séances de déplacements avec des itinéraires variés
- Mode de déplacement, au moins 3 sur 4 possibles : marche à pied, vélo, transports en commun (Bus/Tram/Train) et véhicule individuel

Cette étude ne vise donc pas à s'attacher à des mesures ponctuelles estimatives, mais bien de permettre aux volontaires d'accéder à une visualisation de la variabilité de niveaux observés en particules dans l'air.

2.6. Limites de l'étude

a. Choix du polluant

Le suivi en particules via les microcapteurs présente l'intérêt de pouvoir identifier l'impact des émissions issues de différentes sources en zone urbaine comme en zone rurale :

- Sources issues du trafic routier ;
- Sources résidentielles (chauffage biomasse) ;
- Sources industrielles ;
- Sources agricoles.

Par conséquent, les variabilités observées en particules ne seront donc pas forcément en lien direct avec une variabilité du trafic et peut donc sur cette source de pollution rendre plus difficile l'interprétation des données en la rendant moins visible.

D'autre part, les valeurs observées en particules ne doivent pas occulter la présence potentielle d'autres composés réglementaires tel le dioxyde d'azote (NO₂), le benzène ou d'autres substances non réglementées tels les Composés Organiques Volatils (COV), qui ne sont pas mesurés par ces microcapteurs. Ainsi une valeur observée faible en particules ne signifie pas forcément un niveau faible pour les autres polluants gazeux de l'air.

b. Contraintes d'usage des microcapteurs pour les volontaires

Même si les microcapteurs peuvent apparaître comme un dispositif simplifié de mesure des polluants dans l'air, sa mise en œuvre reste complexe et contraignante et peut induire une « charge mentale » qui vient s'ajouter à celle déjà ressentie au quotidien pour respecter le protocole (annexe 2) :

- charger le smartphone et le microcapteur,
- emmener le microcapteur,
- lancer et stopper les enregistrements,
- prendre le temps de notifier des éléments de contexte, éléments facilitateurs à la compréhension des niveaux observés.

4 - LANCER L'ENREGISTREMENT D'UN DEPLACEMENT



DEMANDE SPECIFIQUE

Dans le but de faciliter l'exploitation des sessions de mesures, merci de bien vouloir respecter les règles de nommage suivantes :

TITRE

- Nommage en majuscule sans accent
- INT (pour mesure intérieure) - « champ libre » (Attention : choisir « session mobile » quand même)
- ITI - « modalité déplacement » - « Objet » (ex : ITI - vélo - Domicile/travail)

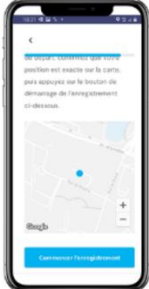
MOTS CLES

- Météo (ex : soleil, vent, pluie, brouillard)
- Décalage temporel par rapport au trajet habituel : « D+ » « D- »
- Notion de « Urbain/péri-urbain/rural »

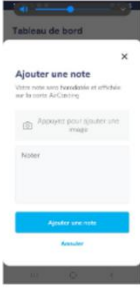
NOTES

- Description libre mais en utilisant des mots simples : Embouteillage, événement spécifique (brûlage déchets vert, accident...). **Ne mettre qu'un seul commentaire par session pour faciliter l'analyse.**

Lancez l'enregistrement, suivez votre trajet et le niveau en particules.







ASTUCE : Lors d'une session, il est possible d'ajouter des notes depuis votre session en cours dans le tableau de bord !

CONSEILS

=> Recharger le microcapteur AIRBEAM tous les jours.

=> N'effectuez pas d'enregistrement dans des espaces confinés (ex: fond du sac à dos, sous une veste etc.) ou dans des espaces saturés en particules (ex : chantier, zone de travaux etc.)

Illustration 5 : Extrait du protocole remis aux volontaires dans le cadre de la réunion de lancement sur chaque territoire

Un dispositif aussi dense, avec des difficultés possibles d'observation des données sur l'application, a pu décourager certains participants, non majoritaires, à maintenir leur engagement tout au long de l'expérimentation.

c. Interprétation par les volontaires de la visualisation des données

Lors de la réunion de lancement sur le territoire, l'outil a été mis à disposition des participants après une première transmission de connaissances en matière de qualité de l'air, mais c'est seul qu'ils ont observé les données récoltées durant leur expérience.

Comme évoqué, le microcapteur présente les concentrations de particules de deux façons :

- selon un graphique de variabilité des niveaux au cours du temps avec un code couleur (du vert au rouge),
- selon un parcours avec un code couleur (du vert au rouge) sur une carte.

Ces codes couleurs par défaut sont purement arbitraires, sans relation conditionnée aux valeurs réglementaires et pouvaient être modifiées par le volontaire.

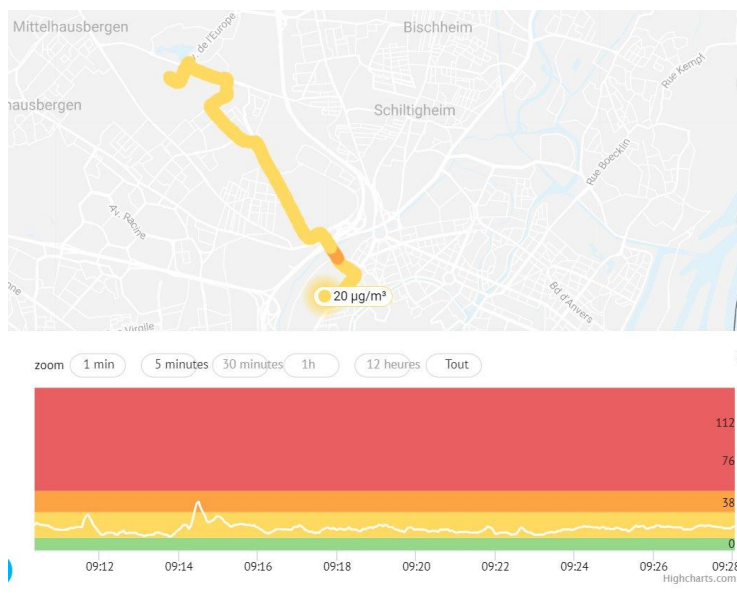


Illustration 6 : Format de visualisation des données par les volontaires

Certains résultats, en contradiction avec les représentations initiales des participants ou avec les informations communiquées par ATMO Grand Est lors de la réunion de lancement, ont pu susciter des difficultés d'interprétation. Ces écarts ont parfois limité la confiance accordée aux données et rendu l'interprétation plus délicate pour les volontaires, ce qui a pu produire des incompréhensions ou des interprétations erronées.

d. Exploitation qualitative

Le recueil des données qualitatives repose en grande partie sur les entretiens individuels ainsi que sur les échanges réalisés avec les participants aux réunions de restitution, autrement dit sur les personnes les plus engagées dans le dispositif. Des éléments qualitatifs ont aussi été obtenus dans le cadre du questionnaire adressé en fin d'expérimentation à chacun des participants.

Il faut noter qu'il est probable que ces participants, particulièrement engagés dans COMP'AIR soient déjà sensibilisés à la qualité de l'air et/ou déjà particulièrement engagés dans une démarche écologique. De ce fait, il est possible que les données qualitatives rendent davantage compte des tendances d'un public déjà sensibilisé à la cause écologique et notamment à la qualité de l'air. Or ce public n'est pas le public cible de cette étude et les comportements peuvent être autres chez des personnes qui seraient moins engagées et sensibilisées.

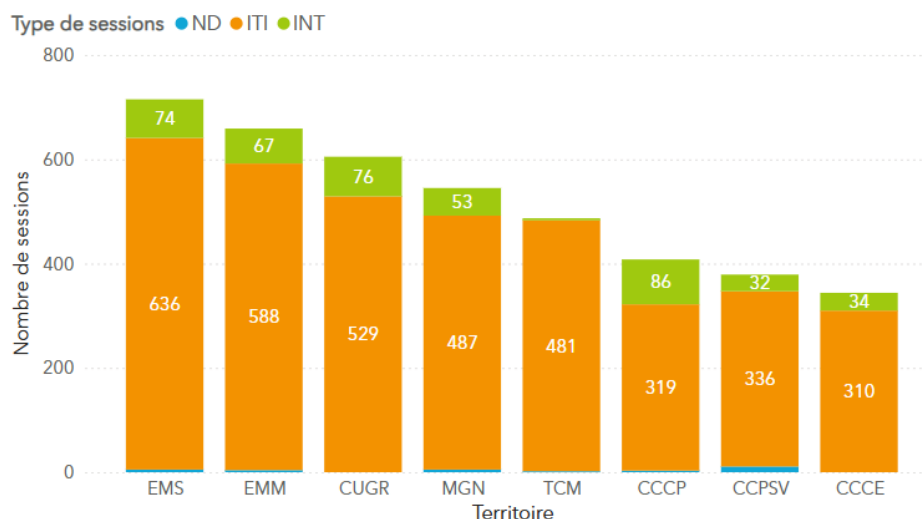
Ainsi, l'analyse se veut prendre en considération ce biais et des hypothèses sont proposées dès lors que les résultats pourraient varier selon l'engagement et la connaissance des participants en matière de qualité de l'air. Des résultats quantitatifs seront également présentés de sorte à rendre compte d'une possible différence de représentation ou de comportements selon que la personne estime posséder des connaissances en matière de qualité de l'air ou non.

3. ANALYSE DU NOMBRE DE SESSIONS PAR ATMO GRAND EST

Les sessions enregistrées par les volontaires offrent une grande variété d'informations à exploiter. La durée, les horaires, les secteurs géographiques (rural/urbain), les modalités de déplacement ou encore les informations associées aux enregistrements (tags) permettent d'avoir une approche plurielle dans les mesures. Cette richesse présente des avantages dans l'exploitation des données mais aussi une certaine vigilance pour avoir une cohérence d'ensemble dans l'analyse des résultats et éviter l'intégration de biais (Saturation de capteur, sessions trop courtes ou trop longues suite à la non-extinction du microcapteur,...).

Le nombre de sessions totale n'est pas corrélé au nombre de participants ni à la saisonnalité qui aurait pu freiner certaines personnes, mais peut-être plus à la typologie de territoires. Ainsi le nombre total d'enregistrement de sessions s'avère à priori plus faible sur les territoires plus ruraux, probablement lié à une diversité de mobilité plus réduite à tester.

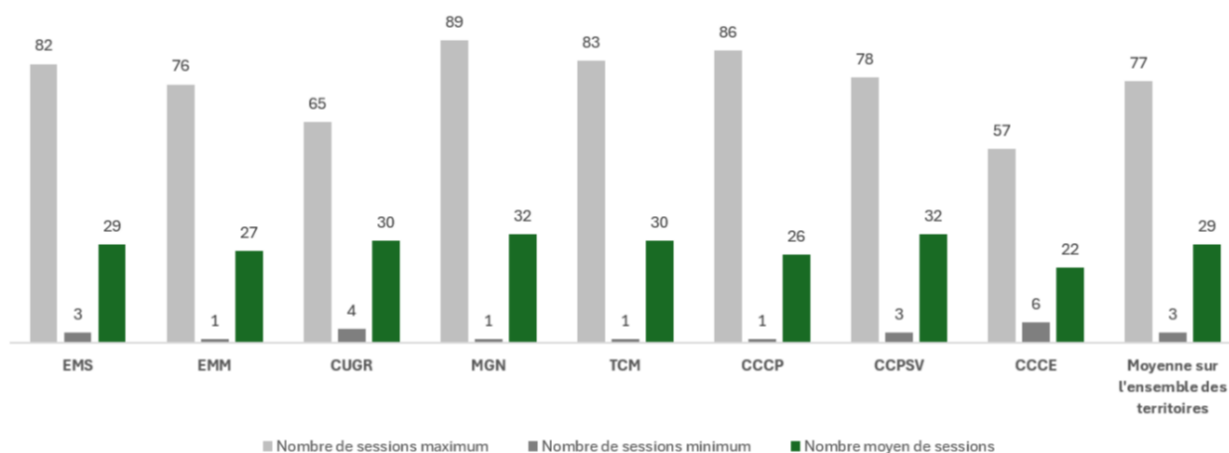
Même si les recommandations et l'exploitation visaient un usage des microcapteurs en air extérieur, des volontaires ont mesuré également leur air intérieur, mais avec un nombre qui demeure faible sur chaque territoire. Les éléments restent néanmoins accessibles annexe 3.



ITI : Sessions enregistrées en Air Extérieur ; NT : Sessions enregistrées en Air Intérieur
ND : sessions enregistrées sans précision

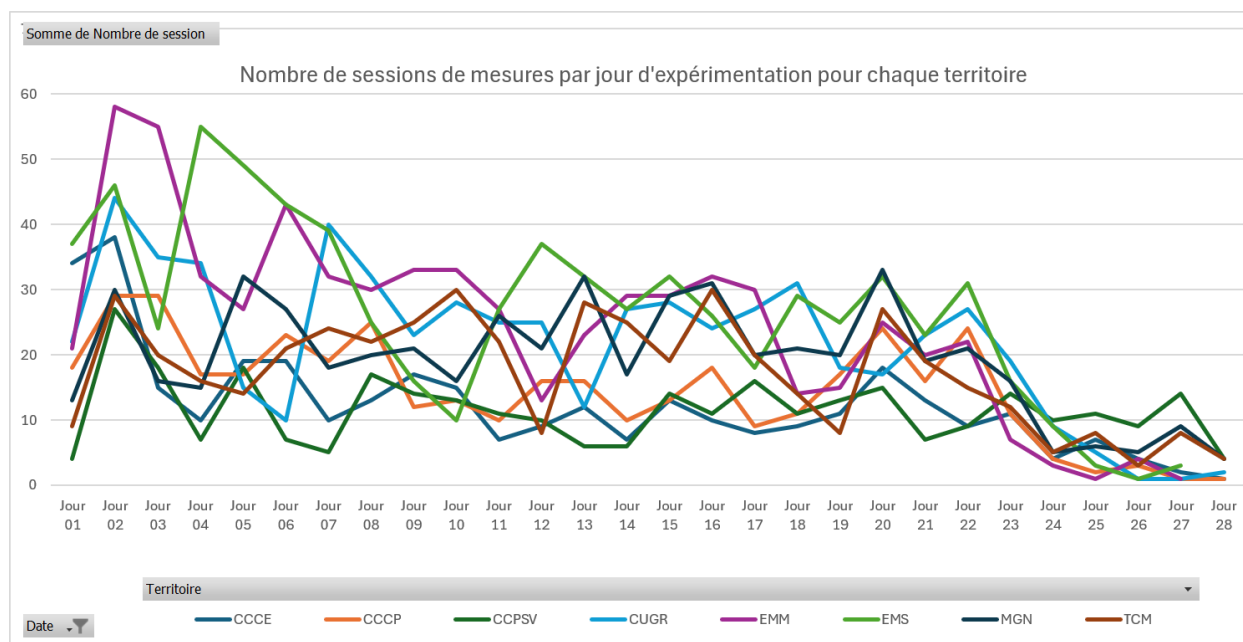
Graph 4 : Nombre total des sessions enregistrées par territoire

S'agissant du nombre moyen de sessions par territoire, elle varie peu en fonction des territoires, exception faite de milieux plus ruraux tels la CCCE et la CCCP, présentant un nombre de sessions plus faibles mais potentiellement plus longues.



Graph 5 : Nombre de sessions enregistrées par territoire (moyenne, maximum et minimum)

Généralement, c'est au cours la première semaine que le plus grand nombre de mesures a été réalisé. Les 2 semaines suivantes, même s'il y a des fluctuations journalières, on reste sur une tendance globale stable, avec toutefois pour certains territoires un regain de mesures entre les jours 20 et 22, associé à des relances d'ATMO Grand Est soit à la fin de l'expérimentation. Au-delà qu'une quinzaine de jours d'usage des microcapteurs, l'intérêt décroît donc assez vite.



Graphique 6 : Evolution temporelle du nombre de session enregistrées par les volontaires par territoire

4. ANALYSE DES PERCEPTIONS ET COMPORTEMENT PAR L'ORS GRAND EST

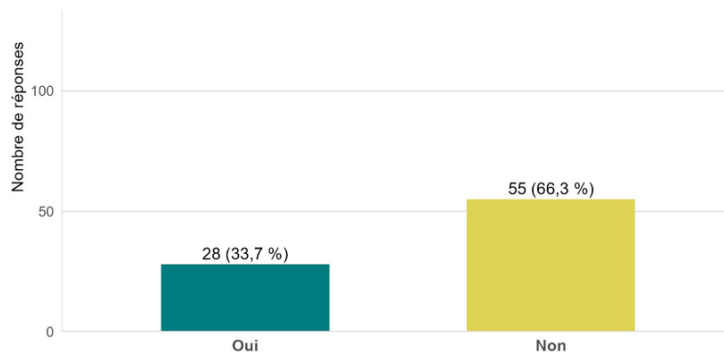
Pour rappel, les résultats présentés ici résultent d'une synthèse dans le cadre de l'étude qualitative menée par l'ORS Grand Est.

4.1. Sensibilisation

Le CNRTL (Centre national de ressources textuelles et lexicales) définit le terme *sensibilisation* comme le « *Fait de susciter l'intérêt, la curiosité de quelqu'un ; résultat de cette action.* ». A l'issue des 3 semaines d'expérimentation avec le microcapteur, les volontaires ont reçu un questionnaire sous forme de formulaire à compléter. 66 % des répondants font part de résultats non conformes à ce qu'ils imaginaient, d'où un possible effet de surprise susceptible de générer de la curiosité. Les résultats des prises de mesures surprennent presque autant les personnes, qu'elles soient déjà sensibilisées et informées ou non. Ces résultats invitent à supposer un réel potentiel de sensibilisation pour les plus novices, et, pour les plus informés, de possibles mises en tension de leurs connaissances et représentations, potentiellement erronées/imparfaites. Pour ces derniers, cela ouvre à la possibilité d'ajustement de leurs représentations.

Les résultats des mesures étaient-ils conformes à ce que vous aviez imaginé ?

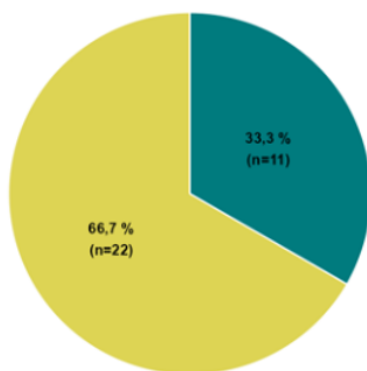
a/



n = 83 réponses ; à noter : 46 non réponses à cette question

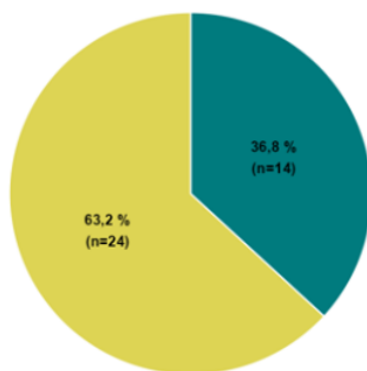
b/

Parmi ceux ayant déclaré avoir des connaissances sur la qualité de l'air



(*n* = 33 ; à noter : 15 non réponses)

Parmi ceux ayant déclaré ne pas avoir de connaissances sur la qualité de l'air



(*n* = 38 ; à noter : 26 non réponses)

Non
Oui

Graph 7 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants considéraient que les résultats étaient conformes ou non à ce qu'ils avaient imaginé (a/ ensemble b/ selon le fait que les participants avaient déclaré avoir des connaissances ou non sur la qualité de l'air)

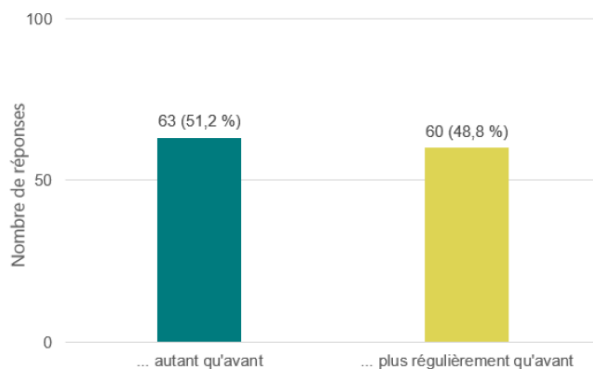
Par ailleurs, le dispositif invite à penser davantage à la qualité de l'air, et cela vaut tout particulièrement pour les personnes qui n'étaient pas encore sensibilisées à ce sujet (58 % des participants non informés sur la qualité de l'air y pensent plus souvent qu'avant l'expérimentation contre 37 % des participants qui se déclaraient d'ores et déjà informés).

Cette information invite à supposer que le dispositif permet de sensibiliser un grand nombre de personnes qui jusqu'ici ne s'étaient pas informées sur le sujet de la qualité de l'air et qu'il est également susceptible d'augmenter la sensibilisation de certaines personnes qui étaient déjà sensibilisées et informées.

Bien que non systématique, l'outil semble conduire à penser à la qualité de l'air plus régulièrement qu'avant davantage dans les territoires moins urbanisés, sans doute car les problématiques liées à la pollution semblent moins évidentes mais sont néanmoins bien présentes. En effet, cette représentation qui implique de penser un air plus sain dans des espaces naturels type campagne/ruralité sont tellement fortes que cela pourrait même donner le sentiment à certains que tester la qualité de l'air n'a que peu de sens en espace considéré rural.

Depuis le début de l'expérimentation, pensez-vous à la qualité de l'air ?

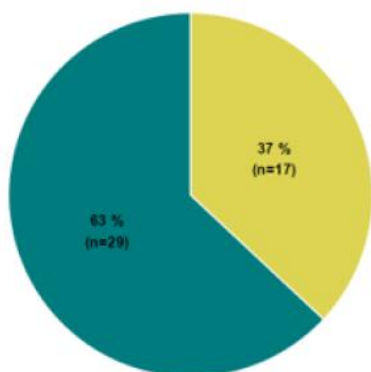
a/



n = 123 réponses ; à noter : 6 non réponses à cette question

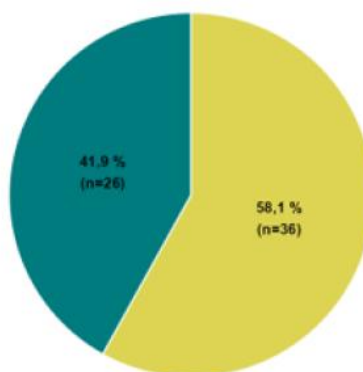
b/

Parmi ceux ayant déclaré avoir des connaissances sur la qualité de l'air



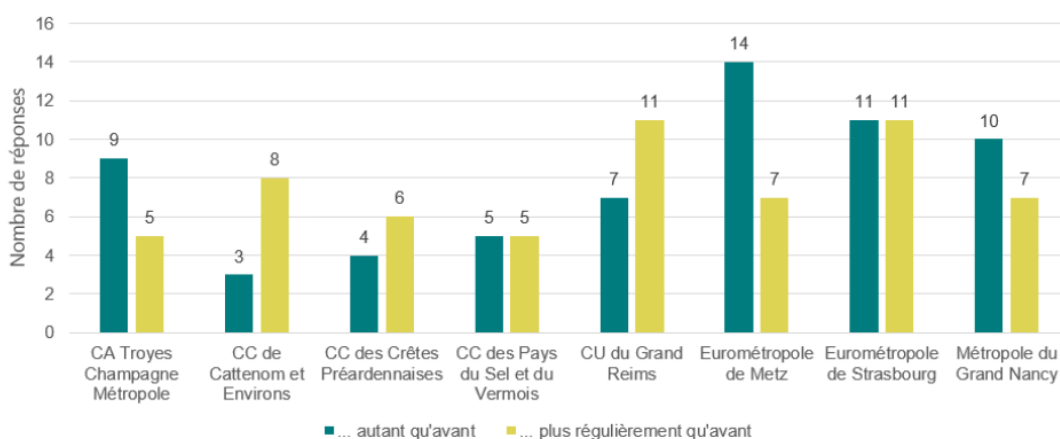
n = 46 ; à noter : 2 non réponses à cette question

Parmi ceux ayant déclaré ne pas avoir de connaissances sur la qualité de l'air



n = 62, à noter : 2 non réponses à cette question

c/



n = 123 réponses ; à noter : 6 non réponses à cette question

Graph 8 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon que les participants pensent à la qualité de l'air plus ou moins qu'avant, (a/ ensemble b/ selon le fait que les participants avaient déclaré avoir des connaissances ou non sur la qualité de l'air c/par territoire)

Le dispositif a aussi pu sensibiliser à l'impact de la qualité de l'air sur d'autres pathologies que celles respiratoires. En effet, les personnes déjà informées sur l'impact de la qualité de l'air sur la santé évoquaient le plus souvent des pathologies respiratoires. Certaines ont été étonnées par le fait que la qualité de l'air puisse également générer ou impacter d'autres pathologies (informations qu'elles ont acquises lors de la réunion de sensibilisation/lancement).

Outre la diversité des pathologies potentiellement générées ou accentuées par la pollution, le dispositif peut également sensibiliser à l'importance de l'impact de la qualité de l'air sur la santé publique actuelle et future et il sensibilise également les participants sur des polluants moins centraux/connus du grand public, en l'occurrence les microparticules.

4.2. Représentation sociale et connaissances scientifiques

La définition des représentations sociales est proposée par Christian Guimelli dans son ouvrage « La pensée sociale » :

« Les représentations sociales constituent une modalité particulière de la connaissance, généralement qualifiée de « connaissance de sens commun », dont la spécificité réside dans le caractère social des processus qui les produisent. Elles recouvrent donc l'ensemble des croyances, des connaissances et des opinions qui sont produites et partagées par les individus d'un même groupe, à l'égard d'un objet social donné. C'est d'ailleurs en ce sens que l'on parle aussi, pour les définir, de « théories naïves » faisant référence en cela à des constructions plus ou moins élaborées, mais qui s'opposent à celles de l'expert ou du scientifique. Ce dernier point est fondamental. Car c'est en cela que les représentations sociales constituent un lieu privilégié où s'exprime la pensée sociale. »

Ainsi, nous allons considérer que tous les propos des participants correspondant aux informations médiées par ATMO GE sont à considérer comme des connaissances (acquises ou confirmées par l'expérimentation) et les autres résultats sont considérés comme des représentations, plus ou moins erronées (développées ou maintenues via l'expérimentation).

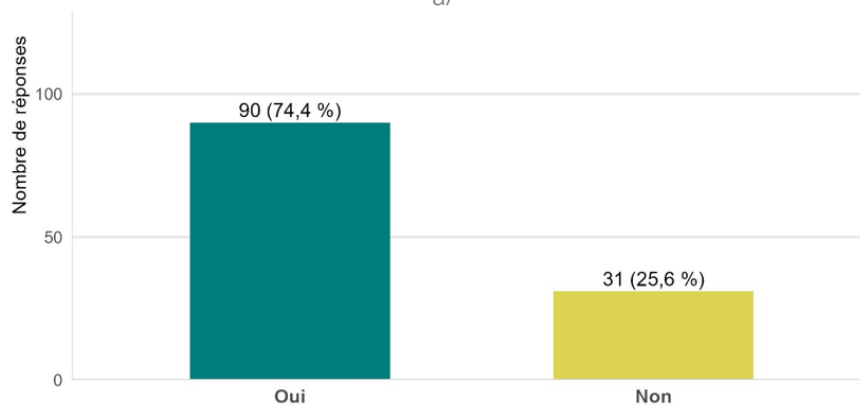
a. Lien santé et qualité de l'air

Lors du renseignement du second questionnaire (à la fin des 3 semaines d'expérimentation avec les microcapteurs), les répondants ayant des inquiétudes par rapport à leur santé, en lien avec la qualité de l'air sont largement majoritaires (74 %). Cette préoccupation, n'a pas été évaluée avant l'expérimentation mais pouvait préexister avant la participation à l'expérimentation, et ce notamment chez des personnes qui ont des proches considérés comme vulnérables ou déjà atteints de pathologies associées à la qualité de l'air.

La majorité des répondants, dans tous les territoires, hormis dans la Communauté de Communes des Crêtes Préardennaises, ont déclaré avoir des inquiétudes pour leur santé en lien avec la qualité de l'air. Cette exception peut potentiellement s'expliquer en lien avec ce que nous avons relevé précédemment : dans les territoires ruraux la qualité de l'air est parfois considérée comme meilleure, d'où possiblement une moindre crainte d'atteinte de la santé.

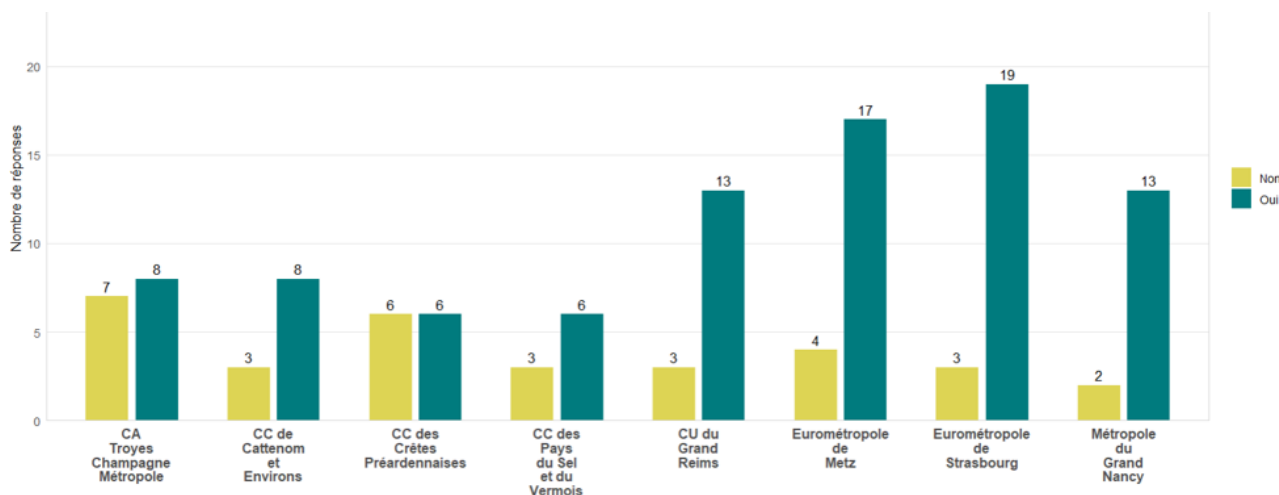
Avez-vous des inquiétudes pour votre santé, en lien avec la qualité de l'air ?

a/



n = 121 réponses ; à noter : 8 non réponses à cette question

b/



n = 121 réponses ; à noter : 8 non réponses à cette question

Graph 9 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon les inquiétudes en lien avec la qualité de l'air qu'ils déclarent avoir ou non, par territoire (a/ ensemble b/ selon les territoires)

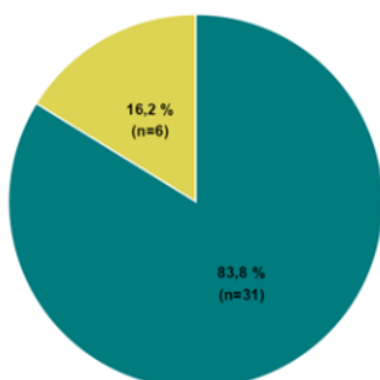
Concernant le lien effectué entre leur santé et leurs modalités de déplacement, les personnes déjà informées sur la qualité de l'air font plus souvent ce lien que celles qui ne sont pas encore informées (environ 84 % contre 56 %). A noter que parmi les répondants, certains font le lien entre santé et déplacements actifs en évoquant l'intérêt de faire de l'activité physique, avec un bénéfice sur le bien être indépendamment de la qualité de l'air.

Sur tous les territoires, à l'exception de la Communauté de Commune préardennaise, les participants faisant un lien entre santé et modalités de déplacement sont majoritaires.

Faites-vous le lien entre votre santé et vos modalités de déplacements ?

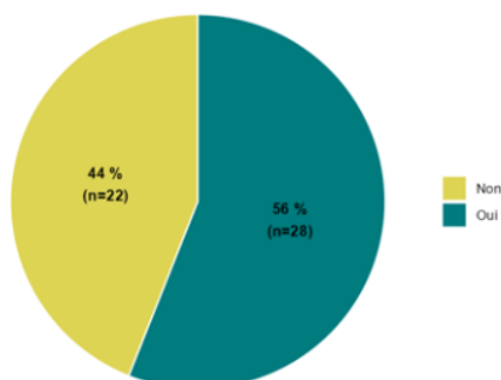
a/

Parmi ceux ayant déclaré avoir des connaissances sur la qualité de l'air



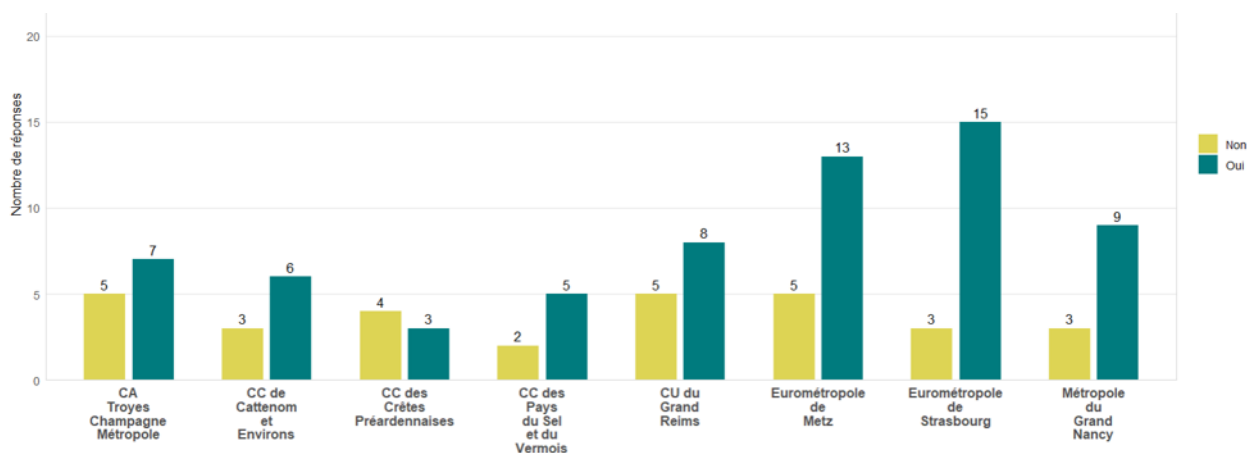
(n = 37 ; à noter : 11 non réponses)

Parmi ceux ayant déclaré ne pas avoir de connaissances sur la qualité de l'air



(n = 50 ; à noter : 14 non réponses)

b/



n = 96 réponses ; à noter : 33 non-réponses à cette question

Graphique 10 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon que les participants font un lien entre santé et modalités de déplacements et selon a/ le fait que les participants avaient déclaré avoir des connaissances ou non sur la qualité de l'air, b/selon les territoires

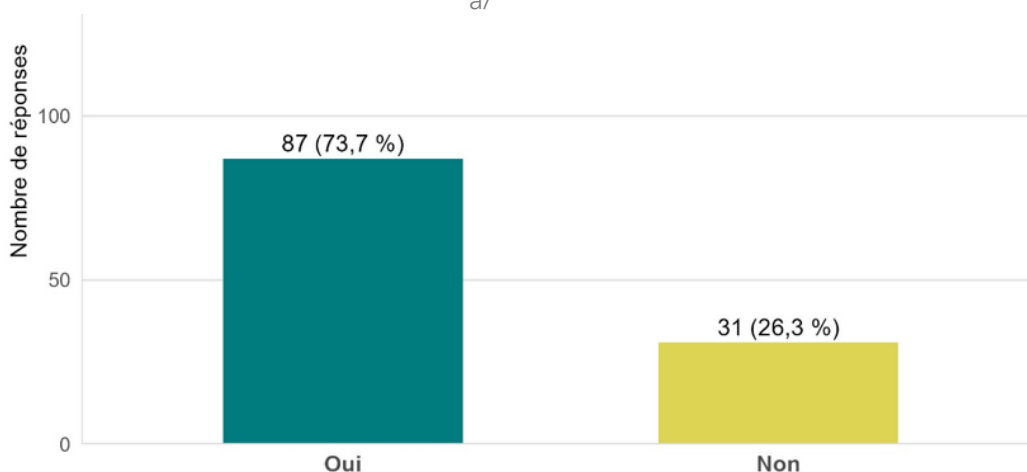
Si le lien entre qualité de l'air et santé était souvent déjà connu des participants, il a été conforté par l'expérimentation. Celle-ci a souvent rendu ce risque plus concret en le rendant visible avec des variabilités selon les territoires. Toutefois, il faut noter que le dispositif invite surtout à observer des augmentations de concentrations et notamment des pics, et c'est souvent cela qui est retenu par les participants plutôt que les niveaux en particule, qui leur semble souvent plutôt bon. Ainsi le dispositif peut inviter à porter davantage d'attention sur la pollution aiguë que sur la pollution chronique et susciter de fait le désir de se protéger des pics qui ne sont pas forcément les plus nocifs pour la santé. Il a également contribué à augmenter et diversifier les connaissances des participants concernant l'impact de la pollution aux particules sur la santé.

b. Perception sensorielle et qualité de l'air

Des expériences concernant les combustions (de bois, cigarettes, ...) ont été relatées et ont souvent contribué à conforter l'idée selon laquelle les sens, et notamment l'odorat et la vue permettent d'identifier des sources de pollution (perception de fumée, de « mauvaises odeurs »). Effectivement, 74 % des répondants au second questionnaire considèrent pouvoir percevoir la qualité de l'air avec leurs sens. Cela n'a semble-t-il pas été une source d'étonnement pour les participants. Ce constat a également pu être renforcé par la communication d'ATMO Grand Est, évoquant certaines odeurs et la présence de fumée comme des indicateurs possibles de pollution lors des réunions, tout en rappelant que ce n'est pas là un indicateur de toxicité.

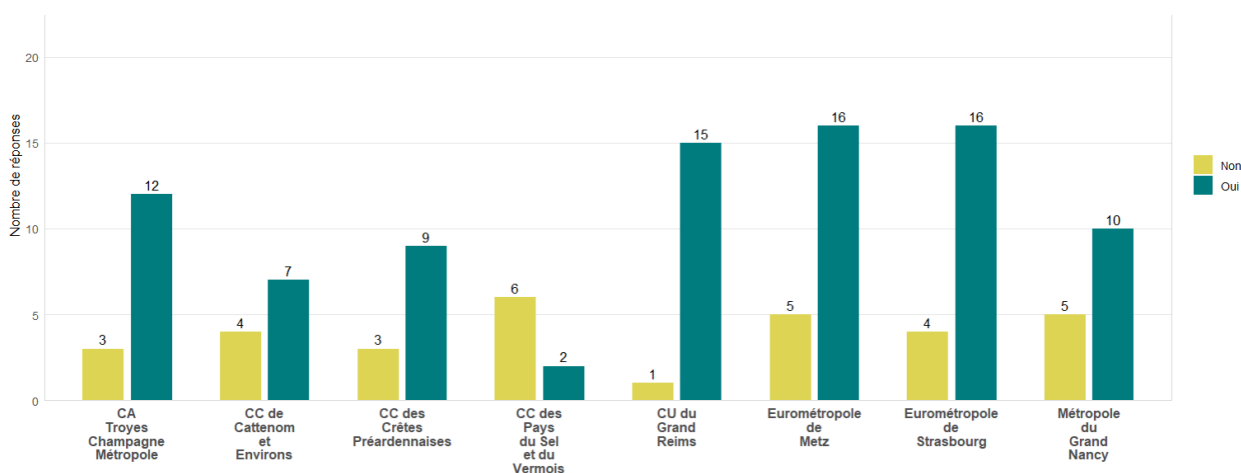
Est-ce que la qualité de l'air est un élément que vous arrivez à percevoir avec vos sens (odorant, vue, etc.) ?

a/



n = 108 réponses ; à noter : 11 non réponses à cette question

b/



n = 108 réponses ; à noter : 11 non-réponses à cette question

Graph 11 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon qu'ils déclarent arriver ou non à percevoir la qualité de l'air avec leurs sens : a/total, b/par territoire)

c. Représentation de la qualité de l'air espace urbain vs espace rural

En évoluant dans différents types d'espaces, tantôt ruraux, tantôt urbains, un grand nombre de participants ont pu comparer la qualité de l'air obtenue dans ces deux espaces et furent très souvent surpris, car les résultats contrariaient fréquemment ce à quoi ils s'attendaient. En effet, dans leurs représentations les espaces urbains seraient plutôt pollués et des « pics » de pollution étaient attendus, tandis qu'un air de meilleure qualité, sans pics et plutôt « dans le vert », était escompté dans le milieu rural et surtout dans des espaces fortement végétalisés tels que les campagnes et forêts.

Or au cours de l'expérimentation, la distinction attendue entre espace rural et espace urbain était contredite, car la qualité de l'air était estimée comme relativement similaire et les augmentations notables relevées en espace rural questionnaient fortement, car contrariant fondamentalement la représentation d'un espace préservé de la pollution. C'est là un premier résultat notable : des représentations possiblement erronées existent et sont relativement partagées.

Face à ces résultats contrariants, une grande diversité d'hypothèses a été mobilisée par les participants afin d'expliquer notamment les concentrations de pollution estimées notables en espace rural, le plus fréquemment sans grande certitude. Souvent c'est la présence de voitures à proximité ou d'une combustion notamment le chauffage au bois (même lorsqu'aucun indice n'est perceptible via les sens ex : fumée, odeurs) qui est mobilisée pour expliquer ce phénomène intrigant. Certains supposent également une pollution agricole, l'importation d'un air de mauvaise qualité par le vent ou encore un impact des conditions météorologiques.

Notons que l'étonnement était moindre chez des participants les plus préalablement sensibilisés à l'existence d'une pollution en milieu rural et notamment ceux qui sont au fait des activités agricoles et de leur potentielles émissions dans l'air.

Généralement, la pollution en milieu rural a souvent été attribuée à la circulation de véhicules, qui est d'ailleurs la principale raison pour laquelle les espaces urbains sont supposés davantage pollués. Or, la pollution émise par les voitures est souvent peu visible sur les résultats des participants, ce qui étonne, mais aussi déçoit ou parfois rassure les participants qui s'attendaient justement à relever des pics à proximité des grands axes de circulation. Malgré ces résultats la majorité des participants résistent à cette idée que la voiture ne serait pas ou peu polluante et cherchent des explications pour comprendre ces faibles résultats captés à proximité des voitures. Certains se souvenaient que le microcapteur ne relevait pas la pollution principalement émise par les voitures (à savoir le NO₂ non mesuré par le microcapteur utilisé), et s'expliquaient la chose ainsi. La météo et l'organisation de l'espace étaient également mobilisés comme explication possible. Certains ont également tenté d'expliquer "ce manque de pollution" par la qualité des voitures récentes, supposant que ces dernières avaient de bons filtres (et donc émettaient moins de pollution que les voitures plus anciennes) ou par l'augmentation de voitures électriques ou hybrides qui sont souvent considérées comme bien moins polluantes par les participants.

d. Cas des habitacles des véhicules individuels

L'attention toute particulière envers la pollution émise par les véhicules associée aux consignes d'ATMO Grand Est qui invitait à tester différents modes de locomotion a également incité bon nombre de participants à tester l'air au sein des véhicules motorisés individuels. En effet, ils espéraient pouvoir ainsi observer des pics de pollutions, notamment lorsqu'ils circulaient sur de gros axes routiers ou pendant des heures de pointe/bouchons. Or, là encore la surprise fut notable lorsqu'ils ont pu observer que le niveau en particules au sein des habitacles était faible, voire très faible, et ce de façon récurrente. Des variations pouvaient survenir si les personnes ouvraient les fenêtres. Parfois le type de voiture était également mis en cause dans ces variations. L'hypothèse de la filtration de l'air était fréquemment évoquée pour expliquer ce faible taux de pollution au sein des habitacles des véhicules pourtant considérés comme polluants.

Enfin, il faut souligner que ces observations lors de l'expérimentation au sein des habitacles, notamment des voitures, a souvent été mis en comparaison avec la qualité de l'air perçue à l'extérieur par les participants, d'où une conclusion souvent étonnante et source de malaise : ils semblent davantage préservés des concentrations de particules au sein de la voiture plutôt qu'en usant des mobilités douces (vélo, trottinette, marche à pied).

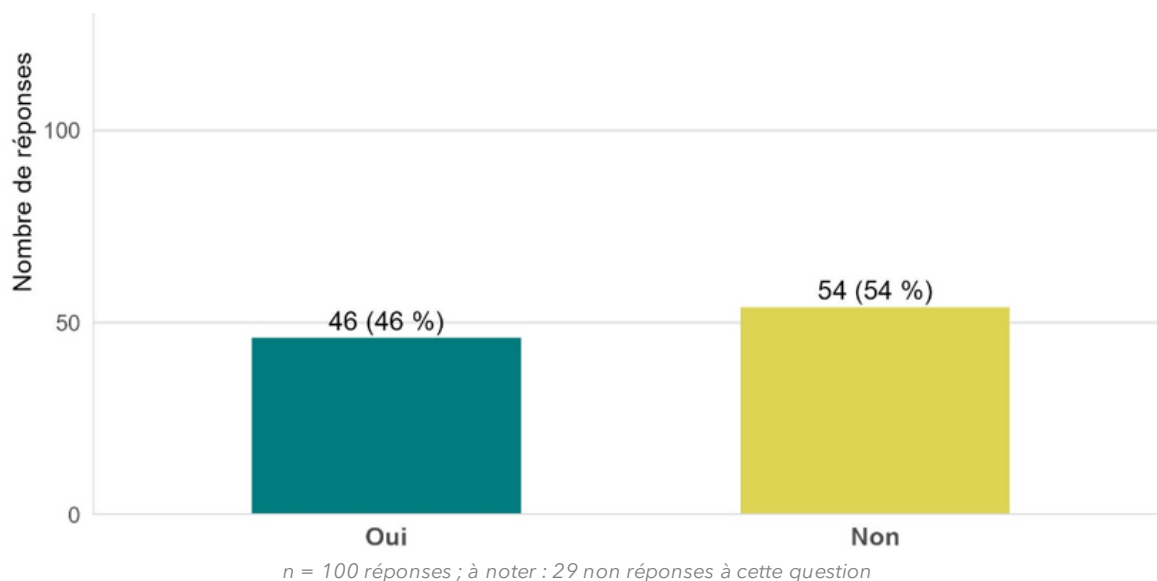
Cependant, les participants sensibilisés à la pollution de l'air savent qu'un des leviers pour être moins exposé à la pollution lors de trajets menés en vélo ou à pied consiste à réduire le nombre de voitures en circulation à long terme. Modifier son trajet en s'appuyant sur des outils de visualisation de la pollution à l'échelle de la rue et en temps réel reste également un levier d'action individuel non évoqué par les volontaires (Lien Application AIR TO GO en annexe 4). Pour une personne moins sensibilisée, il peut générer un sentiment de sécurité au sein de l'habitacle de la voiture bien plus important qu'à vélo ou à pied. Tous ces constats, nous le verrons, pourront impacter potentiellement les comportements des participants selon leur sensibilisation à la qualité de l'air, mais également à leur sensibilité à la notion de santé publique qui induit de penser à l'échelle collective et non pas juste à l'échelle individuelle.

e. Evolution de la perception de son environnement quotidien

46 % des répondants au second questionnaire estiment que les mesures effectuées ont changé leur perception de leur environnement. Ce sentiment de changement de perception de leur environnement suite à l'expérimentation concerne un peu plus les personnes qui se déclaraient non informées sur la qualité de l'air que celles qui s'estimaient déjà informées (environ 55 % contre 40 %). A partir des précisions parfois apportées par les répondants qui ont dit oui, ces changements de perception peuvent être positifs (moins pollué qu'imaginé), négatifs (plus pollués qu'imaginé) ou neutres (ex : prise de conscience des variations).

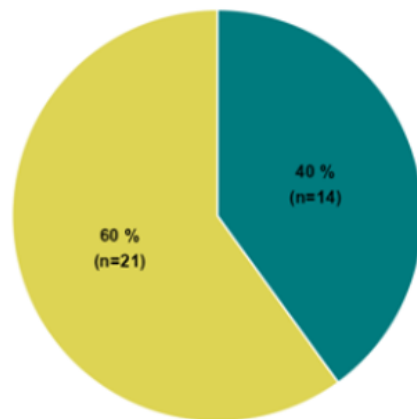
Est-ce que les mesures effectuées ont changé votre perception de votre environnement quotidien ?

a/



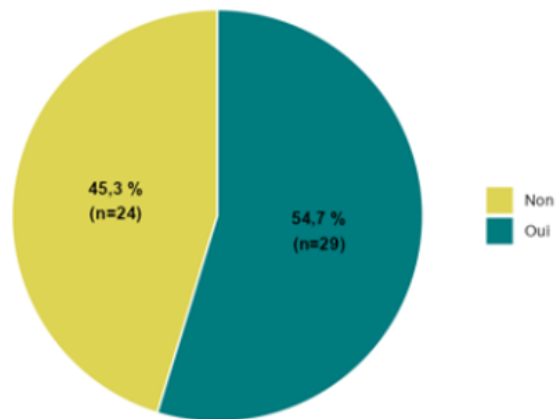
b/

Parmi ceux ayant déclaré avoir des connaissances sur la qualité de l'air



(n = 35 ; à noter : 13 non réponses)

Parmi ceux ayant déclaré ne pas avoir de connaissances sur la qualité de l'air



(n = 53 ; à noter : 11 non réponses)

Non
Oui

Graphique 12 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les mesures ont changé ou non la perception des participants de leur environnement a/ ensemble b/ selon le fait que les participants avaient déclaré avoir des connaissances ou non sur la qualité de l'air

4.3. Impacts du dispositif sur les comportements des participants

a. Des changements de pratiques de mobilité, difficile à engager

Les modifications de comportements concernant la mobilité peuvent être de plusieurs ordres. ATMO Grand Est a rappelé durant la réunion de lancement que différentes actions sont possibles pour limiter son exposition aux particules fines ou pour limiter leur création.

Pour limiter son exposition, il est possible lors des trajets en mobilité douce :

- d'éviter les heures de pointe,
- de ne pas emprunter/ s'éloigner des voiries à fort trafic routier,
- de ne pas emprunter les « rues canyon ».

Pour limiter la création de particules, il est recommandé :

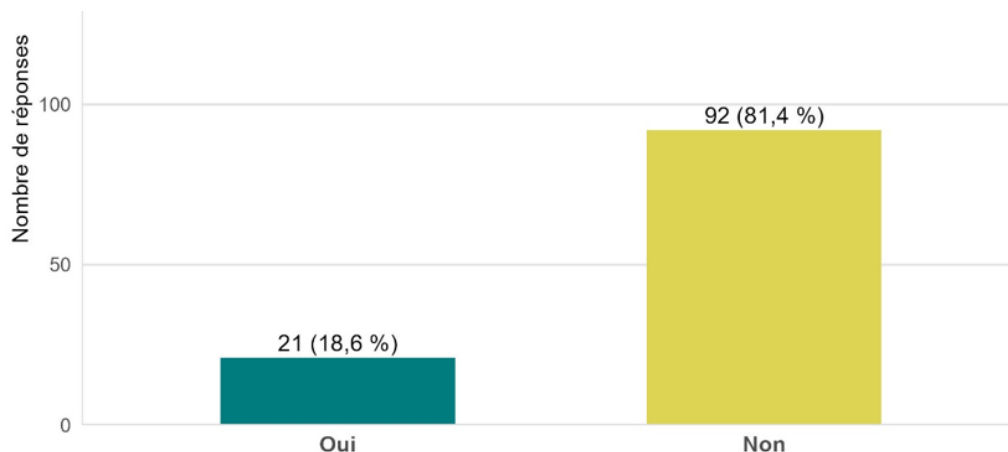
- d'éviter la voiture individuelle et de privilégier les mobilités douces, les transports en commun ou le covoiturage,
- si la voiture individuelle s'avère nécessaire, d'adopter une conduite souple, de conduire moins vite (baisser la vitesse de 20km/h quand la vitesse maximale est supérieure ou égale à 90km/h) et d'entretenir son véhicule.

Toutefois nous relevons à travers les données collectées que rares sont ceux qui envisagent de modifier leurs pratiques en matière de mobilité. En effet, 81 % des participants ayant renseigné le second questionnaire disent ne pas envisager de changer leur comportement en matière de mobilité suite à l'expérimentation, ce qui ne signifie pas qu'ils ne le souhaitent pas.

Aucune différence notable selon que la personne était déjà informée sur la problématique de la qualité de l'air ou non n'a été relevée. Ce premier résultat invite à penser que cette décision ne dépend pas tant du degré de sensibilisation de la personne, mais bien de contraintes contextuelles, détaillées à cette suite.

A la suite de l'expérimentation, envisagez-vous de changer certaines de vos pratiques de mobilité ?

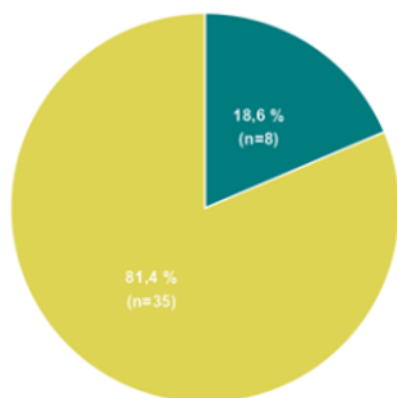
a/



n = 113 réponses ; à noter : 16 non réponses à cette question

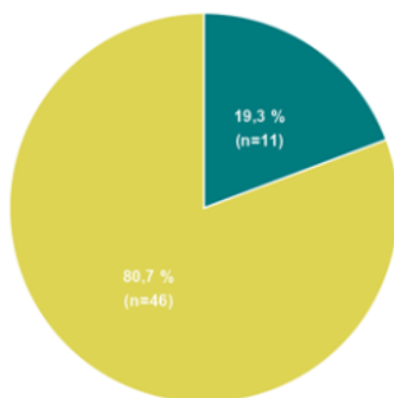
b/

Parmi ceux ayant déclaré avoir des connaissances sur la qualité de l'air



(n = 43 ; à noter : 5 non réponses)

Parmi ceux ayant déclaré ne pas avoir de connaissances sur la qualité de l'air



(n = 57 ; à noter : 7 non réponses)

Non
Oui

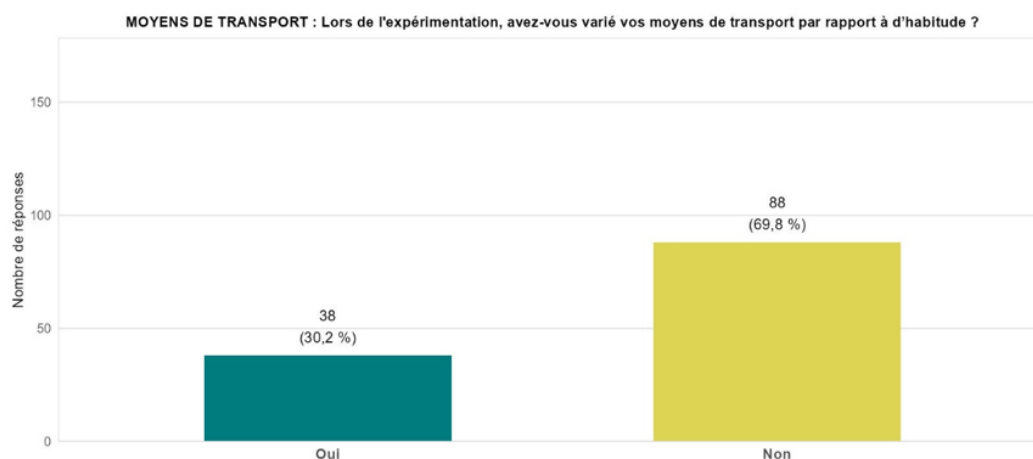
Graph 13 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants envisagent ou non de changer leurs pratiques de mobilité (a/ ensemble b/ selon le fait que les participants avaient déclaré avoir des connaissances ou non sur la qualité de l'air)

Compte tenu des échanges, notamment des retours d'expériences, et des profils des participants, nous pouvons émettre plusieurs hypothèses pour éclairer cette tendance :

- Une comparaison entre les différents modes de déplacement lors de l'expérimentation pas toujours expérimentée par les participants (exception faite des agglomérations de Strasbourg et de Metz).

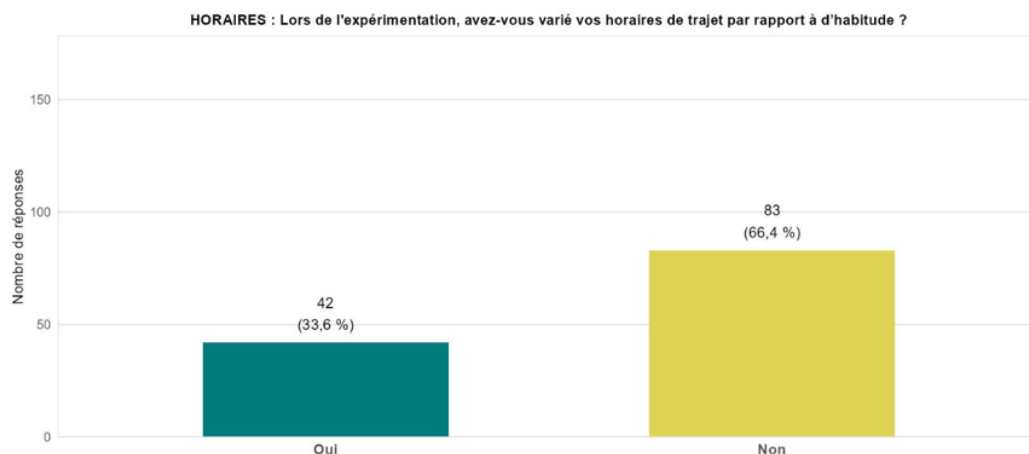
Seulement 30 % des répondants au second questionnaire, tous territoires confondus, ont déclaré avoir varié leurs moyens de transport par rapport à d'habitude, 34 % des répondants à ce même questionnaire ont déclaré avoir varié leurs horaires de trajet par rapport à leurs habitudes et 53 % des répondants ont déclaré avoir varié leurs trajets durant l'expérimentation.

C'est donc sur la variation de trajets que les participants ont visiblement le plus de marge de manœuvre compte tenu de leurs intérêts et contraintes. Ces résultats peuvent d'ailleurs s'expliquer par les intérêts et contraintes présentées par la suite. Ainsi, le manque de comparaison a également pu jouer un rôle dans la non-volonté de modifier des comportements de mobilité, ne voyant donc pas les bénéfices possibles d'autres pratiques. En outre, parmi ceux qui ont fait varier leur moyen de transport, leurs horaires ou leurs trajets, à peine plus de la moitié des répondants (environ 54%) ont déclaré avoir constaté des effets sur les mesures prises via le microcapteur.



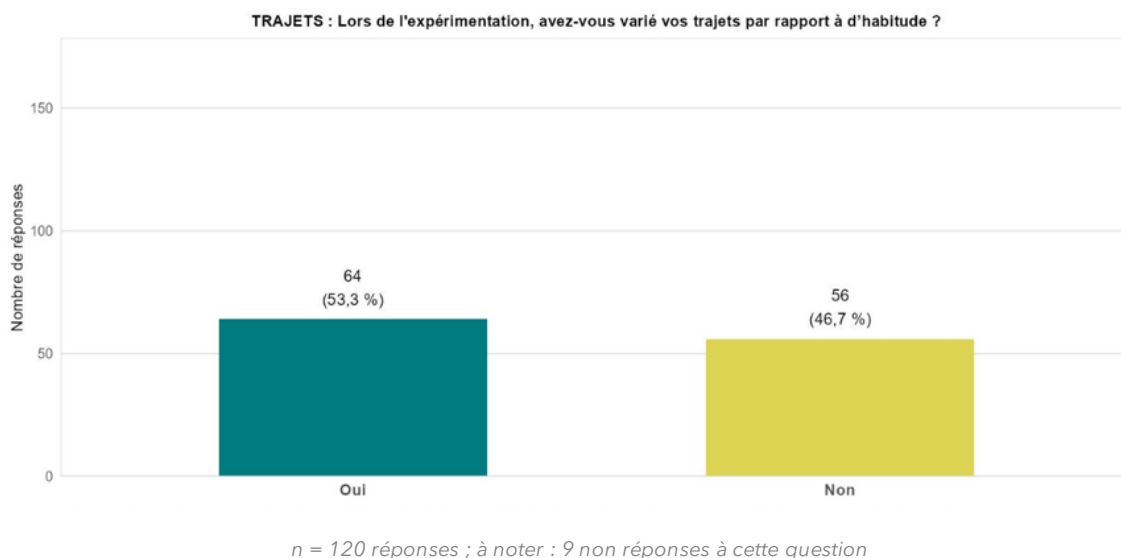
n = 126 réponses ; à noter : 3 non réponses à cette question

Graphe 14 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants ont fait varier ou non leurs moyens de transport durant l'expérimentation



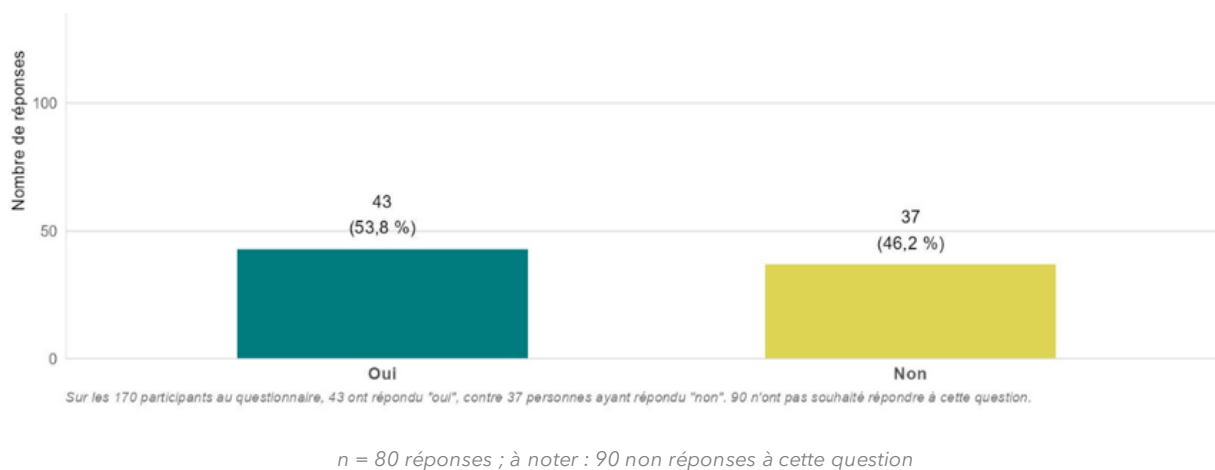
n = 125 réponses ; à noter : 4 non réponses à cette question

Graphe 15 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants ont fait varier ou non leurs horaires de trajets durant l'expérimentation



Graph 16 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants ont fait varier ou non leurs trajets durant l'expérimentation

Si vous avez répondu "oui", à au moins une des trois questions précédents (moyens de transports/horaires/trajets), avez-vous constaté des effets sur vos mesures ?



Graph 17 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants ont constaté des effets sur les mesures lors de la variation des scénarios de mobilité. Une cible déjà mobilisée avec des déplacements optimisés

- Une cible déjà mobilisée avec des déplacements optimisés

Une partie notable des participants étaient d'ores et déjà informée sur la qualité de l'air et de fait possiblement soucieuse de limiter sa production de pollution (ayant déjà adopté des comportements qu'ils estiment vertueux sur le plan écologique, notamment le fait de préférer le vélo à la voiture individuelle). En outre certains présentent également d'autres « bonnes pratiques » en matière de mobilités telles que la mutualisation des trajets, ce qui d'après les pratiquants limite le temps d'usage de la voiture personnelle et aussi limite la pollution générée par le fait de démarrer une voiture à froid. Les horaires de départs et les trajets sont également pensés de sorte à pouvoir réaliser toutes les activités nécessaires du quotidien (déposer les enfants à l'école, aller au travail, etc.) tout en préservant le temps de vie personnel et notamment le sommeil.

- Un manque de souplesse sur les contraintes horaires

Ceux qui privilégient d'ores et déjà les mobilités douces vont évoquer la possibilité que changer de trajet ou d'horaires afin de s'exposer dans une moindre mesure à la pollution peut être difficile du fait du manque de souplesse lié à des impératifs professionnels auxquels s'ajoutent des contraintes familiales ou autres (des participants évoquent la nécessité de respecter des horaires, y compris sans doute ceux des enfants, et disent que les horaires de départs sont pensés pour réaliser toutes les activités nécessaires du quotidien tout en préservant le temps de vie personnel et notamment le sommeil)

- Un usage du vélo jugé sur des critères de sécurité, confort et adaptabilité

Le manque de sécurisation sur l'espace partagé qu'est la voirie, s'agissant de l'usage du vélo est évoqué de manière forte : pistes cyclables insuffisantes, déplacement à contre-sens des voitures, pistes discontinues, etc. Sont donc privilégiés les parcours de pistes cyclables continues et protégées des voitures. Ainsi la sécurisation immédiate de la personne vis-à-vis des dangers de la route prône sur la sécurisation de la personne vis-à-vis de la pollution qui peut être pensée comme un risque plus lointain. A ceci s'ajoute l'impact de la météorologie avec des conditions défavorable à la pratique notamment en hiver. Enfin, est également évoqué la difficulté d'utiliser le vélo pour assurer également des transports de matières (ex : les courses, car il faut pouvoir transporter les achats aisément, la voiture est ainsi souvent privilégiée).

- Un usage des Transports en Commun peu connu ou jugé peu adapté

Il est évoqué un manque de ressources suffisantes, fiables et adaptées en la matière : transports pas assez fréquents, qui ne desservent pas forcément les zones du territoire qui intéressent les habitants, manque de ponctualité ou parfois annulations de certains trajets (notamment en ce qui concerne les bus). D'autre part, l'augmentation potentielle du temps de trajet, qui peut également décourager les participants soucieux d'optimiser leurs temps de trajets pour préserver leur qualité de vie privée (temps en famille, loisirs, sommeil).

En revanche, les données qualitatives invitent également à relever parfois le manque de connaissance du réseau de transports en commun disponible fonction des territoires. En effet, lors de l'expérimentation certaines personnes ont découvert des lignes (anciennes ou plus récentes) permettant de réaliser certains trajets nécessaires dans leur quotidien.

b. Une focalisation sur la diminution de l'usage de la voiture

Très peu de personnes ont envisagé de modifier leur façon d'utiliser la voiture. De rares personnes ont mentionné la volonté de maintenir leur habitude de mutualiser les trajets et un seul participant a évoqué le choix d'un circuit particulier pour se rendre en voiture au travail, ce qui certes augmente un peu son temps de trajet, mais permet justement d'adopter une conduite plus souple. Pour rappel, l'usage du microcapteur ne permet pas de constater l'impact positif d'une telle pratique sur l'air respiré.

Ainsi on constate une tendance à se focaliser sur le fait de réduire l'usage de la voiture au détriment des bonnes pratiques de réduction des émissions polluantes réalisables lors de l'usage de la voiture, alors que des conseils ont été transmis par ATMO GE lors de la réunion de sensibilisation/lancement.

Par ailleurs, les participants qui se retrouvent contraints à user très fréquemment de la voiture de par leur contexte de vie (obligations quotidiennes, ressources en matière de mobilité sur le territoire) font souvent part de leur volonté elles aussi de réduire l'usage de la voiture. Faute de pouvoir le faire, certains disent alors chercher à compenser leur usage (contraint/nécessaire) de la voiture par d'autres actions bénéfiques sur le plan environnemental (ex : trier les déchets, manger bio). Ce constat invite à considérer que :

- Les automobilistes peuvent partager le désir de réduire leur impact sur la qualité de l'air.
- La qualité de l'air est pensée bien souvent à travers une conception beaucoup plus vaste qu'est l'écologie (d'où possiblement le sentiment qu'une action néfaste sur un axe de l'écologie peut être compensée par une action positive sur un autre axe).

c. Une absence de bascule sur l'usage des Transports en Commun

Les niveaux en particules relevés dans les transports en commun était la plupart du temps faible, aussi faible que dans l'habitacle de la voiture. Ce constat aurait pu motiver les participants à envisager davantage l'usage des transports en commun, mais visiblement cet atout ne suffit pas à compenser les contraintes mentionnées précédemment. Cette perspective a effectivement rarement été mentionnée par les personnes vues en entretien.

d. Une volonté de maintenir les pratiques existantes de mobilité active

Nombre de participants ont pu constater durant l'expérimentation que les niveaux en particules étaient souvent meilleurs à l'intérieur de la voiture comparée à ce qu'ils ont pu relever à l'extérieur lors de trajets à vélo ou à pied et en déduire qu'ils étaient davantage protégés au sein d'une voiture. Cependant face à ces observations, il s'est avéré lors des entretiens individuels que les personnes les plus engagées sur l'écologie et notamment la qualité de l'air souhaitent maintenir leurs pratiques de mobilité active.

Ce résultat positif souligne que ces personnes font le choix de privilégier la santé publique (qui inclue la leur) plutôt que leur santé individuelle. Notons que ces personnes sont souvent conscientes que la moins bonne qualité de l'air à laquelle ils sont exposés durant leurs trajets à vélo ou à pied est en partie le fruit de l'usage de la voiture, il est donc nécessaire de limiter son usage pour préserver sa santé lors des trajets réalisés en mobilité douce.

Il convient de relever cependant que la décision prise par les participants de maintenir leurs pratiques vertueuses malgré le risque d'une exposition fréquente à des niveaux en particules pouvant être plus élevés qu'en voiture génère souvent des émotions vives susceptibles d'influencer les comportements : nous relevons une certaine colère face à celles et ceux qui ne font pas les mêmes efforts qu'eux. Choix qui apparaît comme égoïste, car visant à préserver la santé personnelle au détriment de celle des autres, et ce surtout si les contraintes des habitants ne sont pas prises en considération (ex : rythme de vie, impératifs horaires, ressources à disposition permettant de remplacer l'usage de la voiture, etc.).

En outre, le fait de se savoir exposé de façon quotidienne et répétée à des niveaux en particules pouvant être significatifs incite aussi à trouver des stratégies permettant de maintenir la pratique de mobilité vertueuse tout en réduisant l'exposition à la pollution. Ainsi, sur plusieurs territoires des participants ont certes évoqué la possibilité d'éviter des voies considérées comme polluées notamment lorsqu'ils sont accompagnés des enfants (rues canyon, voies proches des axes routiers, rues où de la pollution par le chauffage au bois a été déduite via l'usage du microcapteur) mais aussi de porter un masque pendant les déplacements en mobilité douce, ce qui n'est pas efficace s'agissant notamment des particules les plus fines et impactantes sur la santé.

e. Des changements de pratiques plus vertueuses hors mobilité

On constate davantage de projets de changer d'autres pratiques que les pratiques de mobilité chez les participants (environ 34 % contre autour de 19 % concernant des changements de pratiques de mobilité), avec des valeurs également relativement proches que les personnes s'estimaient déjà sensibilisées à la qualité de l'air ou non (environ respectivement 38 % et 34 %). Cela peut être lié au fait que le champ des pratiques est plus large (trier ces déchets, manger davantage de produits bio ou locaux, etc.) et que ces dernières semblent plus accessibles dans le sens où ces pratiques impliquent un moindre effort à fournir au quotidien.

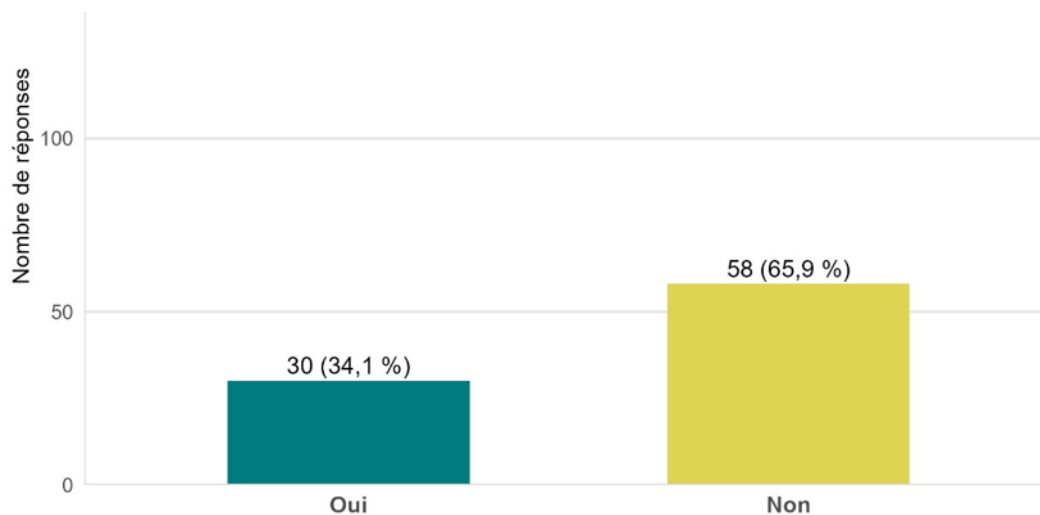
En effet, lors des échanges avec les professionnels de l'ORS Grand Est, les personnes ont pu formuler d'autres désirs de modifications de comportements en dehors de celles liées à la mobilité

Nous relevons que ceux qui ont testé l'air intérieur et capté des augmentations de concentrations de particules liées à des combustions et une diminution lors de l'aération du logement ont souvent fait part d'une volonté d'aérer davantage leur habitat ainsi que leur lieu de travail (lorsque cela s'avère possible). En effet, ces résultats étaient plutôt confortés de par leur répétition et ils ne contredisaient en rien les représentations des participants. Il faut également relever que le changement de comportement envisagé est pour ainsi dire « peu coûteux » non pas au sens économique, mais dans le sens où il représente une contrainte minime, impactant peu leurs habitudes quotidiennes. En effet, comparé au « coût » en énergie, en organisation, en temps d'un changement de mobilité, le « coût » d'une aération de 5 à 10 minutes est tout à fait abordable, surtout lorsque des gains en matière de santé peuvent être envisagés. Ces raisons peuvent ainsi éclairer le désir des participants d'aérer davantage les habitations, et même d'en faire la promotion auprès d'autrui (ce que certains se sont dit être prêts à faire). Certains ont également évoqué la possibilité de modifier leur système de chauffage au bois (notamment échanger un ancien modèle contre un plus récent, moins polluant), mais là encore des aides venant de la collectivité sont souvent attendues.

D'autres envisageaient de manger davantage de produits bio et locaux ou encore de mieux trier leurs déchets. Comme évoqué précédemment, c'est souvent là une compensation envisagée par les personnes qui ne peuvent réduire leur usage de la voiture et qui envisagent la problématique de la qualité de l'air à travers un prisme plus large qu'est l'écologie. Là encore, le changement de comportement semble visiblement plus accessible car compatible avec leur mode de vie, convictions, ressources et contraintes.

Envisagez-vous de changer d'autres pratiques (autres que la mobilités) ?

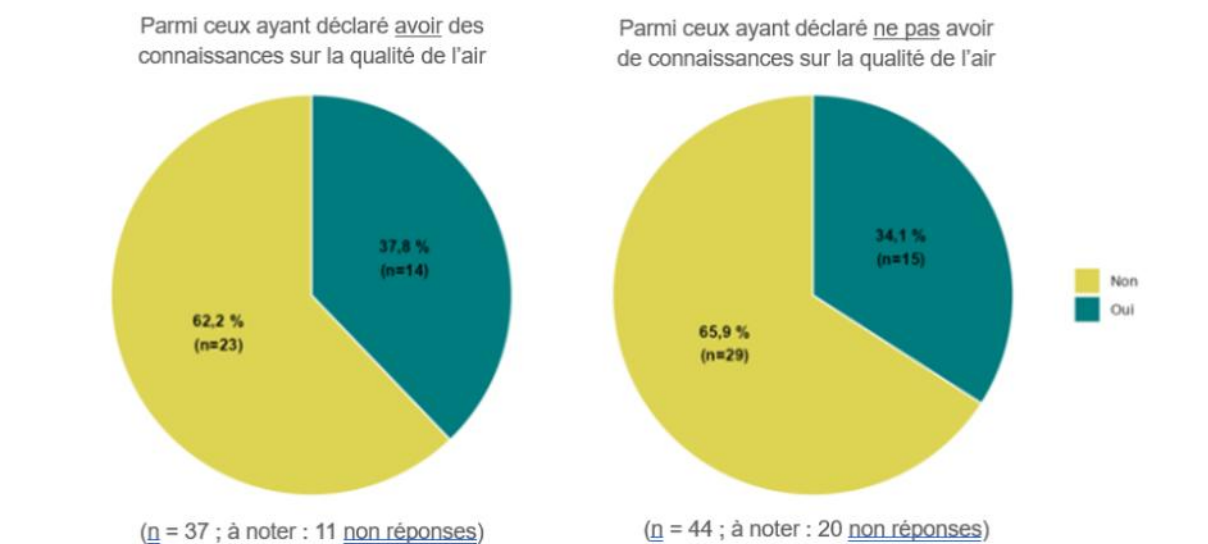
a/



Sur les 170 participants au questionnaire, 30 ont répondu "oui", contre 58 personnes ayant répondu "non". 82 n'ont pas souhaité répondre à cette question.

n = 88 réponses ; à noter : 41 non réponses à cette question

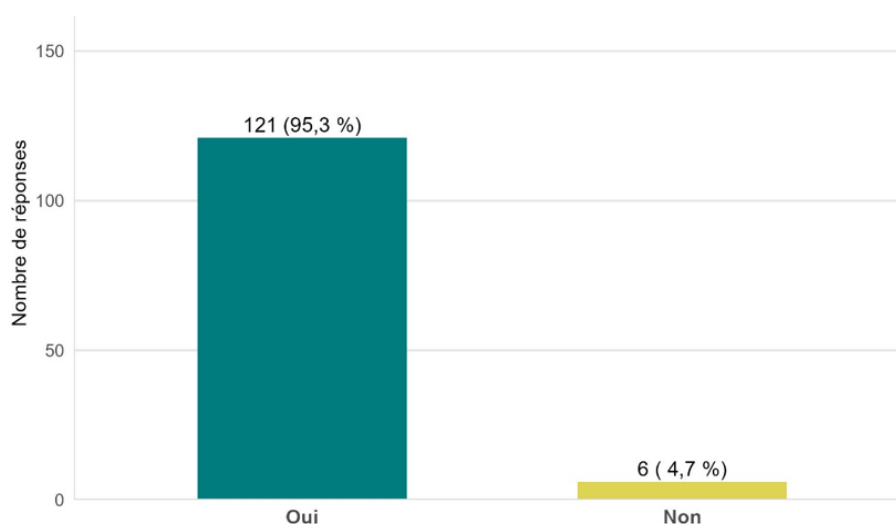
b/



Graph 18 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants envisagent ou non de changer d'autres pratiques a/ ensemble b/ selon le fait que les participants avaient déclaré avoir des connaissances ou non sur la qualité de l'air

De plus, le désir de sensibiliser autrui à la qualité de l'air est manifestement présente chez la grande majorité des personnes ayant répondu au second questionnaire (95 %). Les chances d'engagement dans cette dynamique de médiation pourraient être effectives à l'avenir dans la mesure où 91 % des répondants ont déjà parlé de l'expérimentation à leur entourage. Le microcapteur, très visible et à la forme intrigante, a souvent induit d'après les participants des questions qui pouvaient déboucher sur des échanges portant sur la qualité de l'air. Cependant, certaines personnes, souvent les plus informées et engagées, ont exprimé clairement que si elles étaient un jour amenées à être ambassadeur de la qualité de l'air, elles auraient des difficultés à présenter certains résultats tirés de leur expérience, notamment les résultats concernant le peu de pollution observé auprès des axes routiers ainsi que la bonne qualité de l'air identifiée au sein des habitacles des voitures, de crainte d'induire des comportements non vertueux.

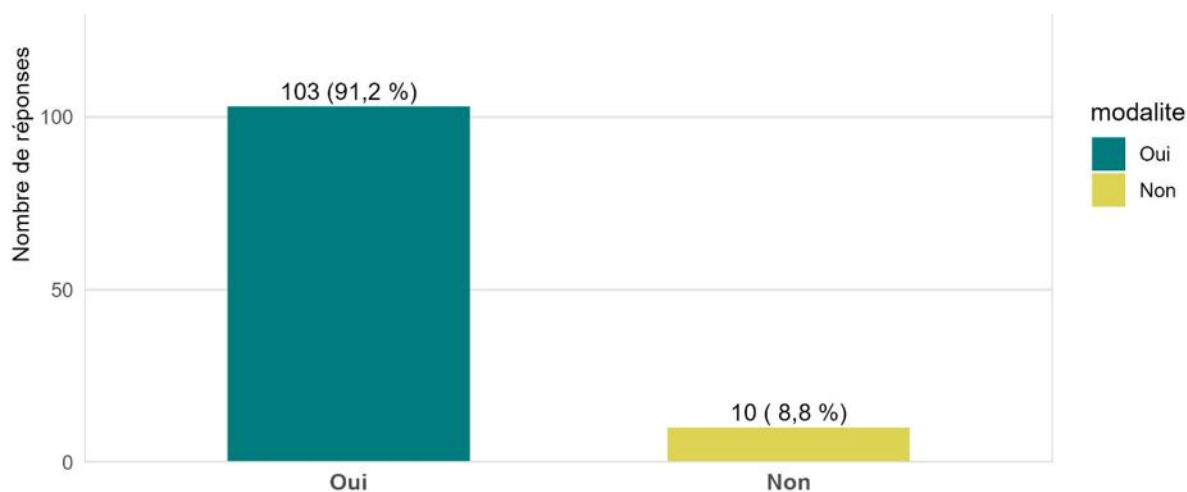
Pendant l'expérimentation, avez-vous parlé de l'expérimentation avec d'autres personnes



n = 127 réponses ; à noter : 2 non réponses à cette question

Graph 19 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants ont, durant l'expérimentation, parlé de celle-ci avec d'autres personnes

Envisagez-vous de parler de l'expérimentation avec des personnes autour de vous ?



Sur les 170 participants au questionnaire, 103 ont répondu "oui", contre 10 personnes ayant répondu "non". 57 n'ont pas souhaité répondre à cette question.

n = 113 réponses ; à noter : 16 non réponses à cette question

Graph 20: Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants envisagent ou non de parler de l'expérimentation autour d'eux

5. RECOMMANDATIONS

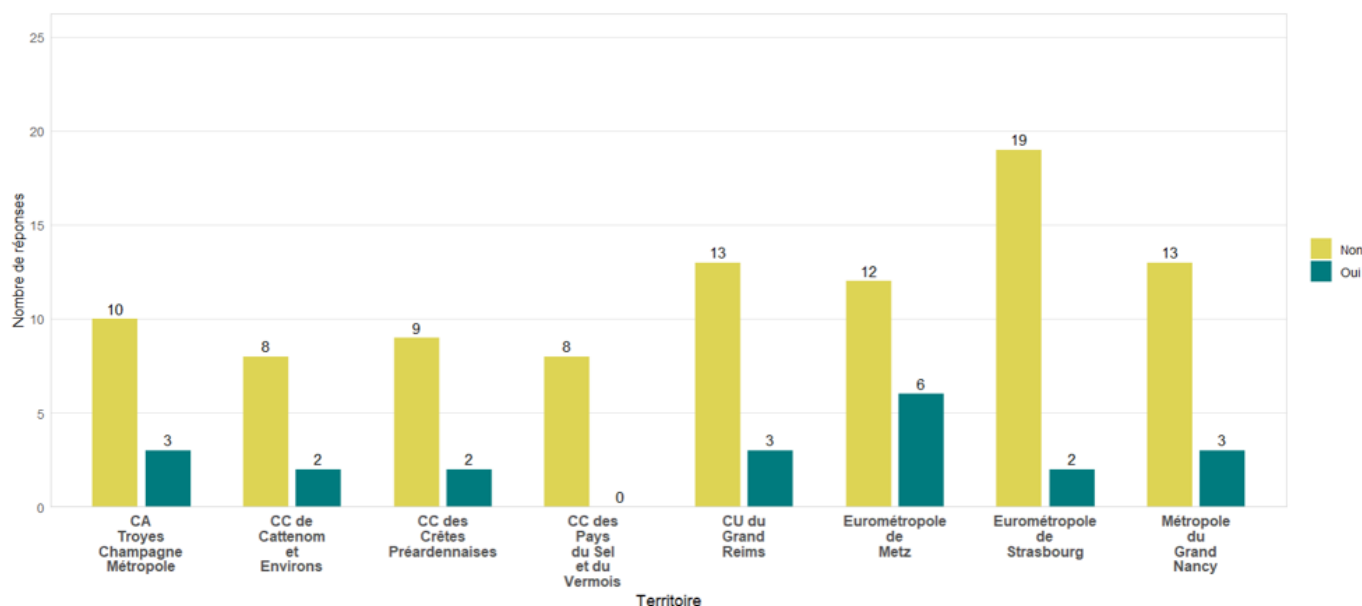
Les résultats ne permettent pas d'interpréter la faible évolution envisagée des comportements de mobilité comme un échec de la sensibilisation. En effet, l'absence d'intention de changement apparaît peu liée au niveau initial de sensibilisation et semble davantage s'expliquer par des contraintes contextuelles. Certains participants expriment une volonté de changement mais sans être en mesure de l'adopter (cela ne peut donc conduire à conclure que la sensibilisation n'a pas fonctionné) ; certains disent aussi vouloir maintenir des pratiques plus durables alors que les résultats auraient pu les conduire à faire des choix pour protéger leur santé individuelle plutôt que la santé collective ce qui pourrait inviter à dire que la sensibilisation (notamment via les informations déjà connues ou apprises lors des réunions de sensibilisation/lancement) a eu une influence. D'autres disent vouloir changer d'autres choses pour compenser le fait de ne pouvoir faire évoluer les pratiques de mobilités.

Des contraintes et difficultés liées à l'usage du microcapteur ont été identifiées et n'ont pas permis à tous de percevoir les bénéfices potentiels de certains changements. Certaines informations sont toutefois moins intégrées/retenues en matière d'amélioration des pratiques lors de l'usage de son véhicule individuel.

Il faut aussi enfin rappeler qu'un certain nombre de participants disent avoir une perception de leur environnement qui a changé (cela leur a ainsi permis d'acquérir de nouvelles informations sur leur environnement, les invitant pour certains à exprimer, au moment de la question sur les perceptions, des changements envisagés ou des points de vigilance). Enfin les participants sont nombreux à avoir parlé et à vouloir parler de l'expérimentation, ce qui pourrait être signe d'une sensibilisation (d'un intérêt pendant et après porté à cette expérimentation) et d'une volonté de participer aussi à sensibiliser l'entourage.

Par ailleurs, même si le sujet central du dispositif COMP’AIR concernait la mobilité, l’utilisation des microcapteurs notamment en air intérieur a permis de sensibiliser et envisager d’autres changements de comportements en lien avec les pratiques d’aération ce qui semble aussi important à relever.

A la suite de l’expérimentation, envisagez-vous de changer certaines de vos pratiques de mobilité ?



n = 113 réponses ; à noter : 16 non réponses à cette question

Graph 21 : Répartition des répondants au questionnaire de fin selon si les participants envisagent ou non de changer leurs pratiques de mobilité, par territoire.

A l’issue de ces échanges, il apparaît de nombreuses attentes émises par les participants à l’égard des collectivités afin de pouvoir permettre et accompagner les éventuels changements : augmentation des ressources en matière de transports en commun et amélioration de la communication sur les lignes, création ou sécurisation des pistes cyclables, etc.. Cela, associé à l’analyse présentée tend à rappeler que l’action individuelle dépend grandement de l’action collective et donc des politiques territoriales, qui sont détaillés à cette suite sous forme de recommandations.

5.1. Donner du sens

L’évolution vers des pratiques de mobilité plus durables implique souvent des changements dans les comportements quotidiens, bien souvent perçus par les volontaires sous forme de contraintes. Ceux-ci adhèrent davantage lorsqu’ils perçoivent que les contraintes sont proportionnées, équitablement réparties et accompagnées d’une explication claire des enjeux auxquels ils répondent.

La communication doit donc dépasser la simple transmission de consignes pour donner du sens à l’effort demandé. Elle doit permettre aux usagers de comprendre pourquoi leur participation est nécessaire et comment leurs actions individuelles contribuent à un objectif collectif d’amélioration du cadre de vie sur leur territoire comme :

- Expliquer les enjeux de manière concrète. Pourquoi ce changement de pratique est nécessaire, quel est son impact sur la qualité de l’air et la santé des habitants, quelle conséquence sur l’attractivité du territoire. Les motivations du changement doivent être présentées de façon accessible et directement reliées aux préoccupations des usagers. Comme identifié dans l’étude :

- L'utilisateur s'engage plus facilement lorsqu'il peut percevoir les impacts dans son environnement immédiat. Aussi, il paraît évident que la sensibilisation associant les thèmes air et mobilité sont plus pertinents que ceux associant le climat et la mobilité.
- La connaissance de l'exposition locale à la pollution et de l'accès aux données locales reste des questionnements récurrents. Ces éléments sont bien identifiés par les volontaires mais n'ont pas été suffisamment démonstratifs via les microcapteurs. La diffusion de l'état des lieux de la qualité de l'air par les territoires produit chaque année par ATMO Grand Est mériterait d'être mise en œuvre de manière plus communicante.
- Rendre visible l'amélioration du cadre de vie et de l'attractivité des territoires suite à la réduction des pollutions liée aux sources trafic. A ce titre, l'information délivrée doit reposer sur la confiance accordée aux institutions et aux organisations, qui les portent en s'appuyant utilement sur un réseau multi-partenaires. La communication d'indicateurs de suivi auprès des usagers reste essentielle. Le suivi des nuisances liées aux bruits peut utilement rendre visible l'amélioration du cadre de vie.

5.2. Rendre visible les bénéfices individuels

Pour ce faire, ces derniers doivent être identifiés sans ambiguïté pour susciter l'adhésion. Dans le cas contraire, comme identifié lors des questionnements des volontaires, la remise en cause de la pratique plus vertueuse est beaucoup plus rapide que son adhésion.

- Aspect économique : réduction des dépenses dues à l'usage de l'automobile (carburant, stationnement, entretien). Ces éléments n'ont pas été évoqués par les volontaires mais sont probablement dus aux biais relatifs à la méthode de recrutement basée sur le volontariat.
- Aspect santé : diminution du stress pouvant être associé à la conduite, gain de temps par le recours aux mobilités durables notamment en milieu très urbain, possibilité d'utiliser la nouvelle application Air to Go d'ATMO Grand Est permettant de choisir son trajet de mobilité le moins pollué. L'amélioration de la santé par l'usage des mobilités actives doit être répétée et met en exergue l'importance de la somme des démarches individuelles pour rendre ces mobilités durables encore plus appréciables par une réduction de la pollution ambiante. Des méthodes d'évaluations quantitatives des impacts sanitaires (EQIS) peuvent être mobilisées pour déterminer des gains sanitaires liés aux mobilités actives.
- Cadre de vie : l'attractivité d'un territoire impacte directement chacun de ses habitants et valorise économiquement son lieu de vie sous réserve que l'information sur la qualité de l'air soit connue et partagée en dehors de la gestion des Plans Climat Air Energie Territoriaux, sur lesquels la communication mériterait d'être amplifiée.

La communication relative à la mobilité durable devrait ainsi être conçue comme un outil d'accompagnement du changement et non comme un simple vecteur d'information. Elle doit permettre aux usagers de comprendre les enjeux, de percevoir les bénéfices individuels et collectifs des nouvelles pratiques. En donnant du sens à l'effort demandé et en valorisant la contribution de chacun aux bonnes pratiques de mobilité, elle constitue un facteur majeur de réussite des politiques de transformation des mobilités.

5.3 . Valoriser des objectifs intermédiaires : la politique des petits pas

L'objectif de l'étude était ambitieux et a clairement mis en évidence qu'un changement de pratique de mobilité était multifactoriel et que la seule connaissance de la qualité de l'air dans son environnement immédiat n'était pas suffisante à induire un changement. S'agissant de la qualité de l'air ambiant et comme cela a été identifié par les volontaires, la difficulté à peser individuellement par ce changement de pratique de mobilité sur la qualité de l'air a été un frein supplémentaire. En revanche, le désir d'action est bien présent parmi les participants et se trouve compensé par la mise en œuvre volontaire d'actions hors périmètre air, nécessitant moins d'efforts.

Par conséquent, il serait probablement plus efficace d'accompagner les usagers des transports quels qu'ils soient dans une amélioration de leur usage sans faire du basculement de l'usage des véhicules vers les mobilités durables le seul objectif valorisé. À ce titre, un parcours d'informations notamment des usagers des véhicules individuels pourrait être imaginé en fonction de leur usage en privilégiant des objectifs intermédiaires nécessitant des efforts moindres et en préservant leur liberté d'action.

A titre d'exemple, une graduation suivante des efforts peut être envisagée et faire l'objet de campagnes de promotion sur le territoire, sachant qu'un manque d'appropriation de certaines connaissances par exemple en éco-conduite ont pu être identifiées :

- Niveau 
Réduire ses émissions par la pratique de l'éco-conduite et de l'entretien de son véhicule.
- Niveau 
Regrouper les déplacements, en logique avec les prix croissants de l'énergie et favoriser le co-voiturage, dans un premier temps dans sa sphère proche.
- Niveau 
Utiliser occasionnellement les transports en commun et pratiquer les mobilités actives sur des petits trajets.
- Niveau 
Systématiser l'usage des mobilités durables adaptées et en absence d'alternative optimiser l'usage des véhicules individuels

Les politiques de mobilité durable gagneraient sans doute à présenter les changements attendus sous la forme d'un parcours progressif. Les usagers acceptent plus facilement des efforts gradués qu'une transformation brutale de leurs habitudes. Cette approche permet d'accompagner les évolutions comportementales sans générer de sentiment de culpabilisation ou de rejet.

5.4 . Rendre plus facile les mobilités durables

Le développement des mobilités durables ne repose pas uniquement sur la mise à disposition d'infrastructures ou de services. Comme identifié au sein des volontaires, il est en lien avec l'optimisation et la gestion de son temps conditionné notamment par les horaires de travail. A ce titre, la mise en place de Plan Déplacements Entreprise possède un réel rôle facilitateur.

Cela implique également une transformation des représentations et des habitudes de déplacement, pour les amener à envisager l'usage de mobilités durables. Néanmoins, l'un des principaux freins au changement réside dans la perception de la complexité notamment s'agissant des transports en commun. Comme identifié, les volontaires privilégient généralement la solution qui demande le moins d'effort organisationnel, physique ou mental. Au-delà des efforts menés par les territoires pour rendre l'offre plus lisible et accessible, des marges de progrès demeurent, à appliquer de manière différenciée :

- Les Transports en Commun : il a été relevé de manière assez surprenante que l'offre de Transports en commun n'était pas connue de certains volontaires alors que pour d'autres, les contraintes personnelles jugées comme trop lourdes écartaient d'office cette alternative. Décomplexifier l'accès à cette offre reste d'actualité.
- La pratique du vélo : plusieurs facteurs pèsent sur cette pratique s'agissant notamment des problématiques de sécurité, qui prédominent largement dans les réponses des volontaires ainsi que leur exposition aux émissions polluantes des autres usagers. L'exposition des cyclistes à la pollution sur la voirie reste un facteur très limitant de l'élargissement de cette pratique dans le cadre des déplacements en milieux urbains. Les infrastructures devraient pouvoir être pensées en priorisant cet usage dans le cadre des aménagements de voirie, sachant que le vélo électrique démocratise son usage auprès d'une population plus sédentaire.
- La marche à pied : Les volontaires s'inscrivent plus dans un clivage véhicule individuel/vélo même si les volontaires à pied étaient proportionnellement plus nombreux sur la métropole du Grand Nancy. Peu de freins ont été explicités sur cette pratique pour les trajets courts, même si l'on sait que la qualité de l'environnement piéton, le sentiment de sécurité, tout comme l'usage du vélo et la qualité paysagère conditionnent cette pratique.

L'expérimentation constitue un levier efficace pour favoriser l'évolution des pratiques de déplacement. Les retours des volontaires montrent que certaines mobilités durables sont parfois écartées sur la base de représentations ou de freins perçus plutôt qu'à partir d'une expérience réelle. Permettre aux citoyens de tester ces solutions et notamment dans un cadre convivial, proposé par la collectivité, contribue à réduire les appréhensions, à démontrer leur faisabilité au quotidien et à favoriser une adoption durable.

A titre d'exemple, dans le Massif des Vosges, la Navette des Crêtes constitue un exemple intéressant de mobilité expérientielle. En facilitant l'accès aux sites touristiques sans voiture, ce sont des milliers de visiteurs, dont plus de la moitié en primo-usager de tester une organisation des déplacements reposant sur les transports collectifs et l'intermodalité avec le train, contribuant ainsi à banaliser et valoriser ces usages avec un taux de satisfaction de + 90%.

L'objectif est de lever les freins souvent liés à une perception, transformer une alternative théorique en une expérience concrète, afin que les usagers puissent évaluer eux-mêmes les bénéfices en matière de coût, de confort, de simplicité ou de qualité de vie. Ces espaces d'expérimentations doivent pouvoir être mis en œuvre et facilités via différentes opérations menées par les territoires, par exemples sur les fins de semaines ou en tant que touristes et ce de manière festive ou ludique.

Les mobilités durables ne pourront se développer qu'en agissant à la fois sur les infrastructures et sur les représentations des usagers. Les principaux freins identifiés concernent la complexité perçue ou réelle des transports en commun, les enjeux de sécurité pour le vélo et la qualité de l'environnement de déplacement pour la marche. Au-delà de l'amélioration de l'offre, l'usage des microcapteurs peut contribuer au changement de pratique : permettre aux citoyens de tester concrètement ces modes de déplacement contribue à lever les appréhensions, à en démontrer les bénéfices, en échanger avec son cercle d'entourage et à favoriser l'évolution des pratiques. Les territoires ont ainsi intérêt à multiplier les occasions de découverte, d'essai et de mise en situation dans un cadre simple, convivial et attractif.

5.5. Créer des espaces de dialogues Territoires-citoyens : les balades apprenantes par microcapteur air

Les microcapteurs restent un outil particulièrement intéressant pour questionner et sensibiliser les citoyens aux enjeux de l'exposition individuelle à la pollution atmosphérique. Comme identifié, s'ils ne se substituent pas aux réseaux de mesure réglementaires, leur intérêt réside dans leur capacité à rendre visible un phénomène souvent imperceptible et à rapprocher les enjeux de qualité de l'air de l'expérience quotidienne des habitants.

Ainsi de manière positive, l'étude a mis en évidence des microcapteurs considérés comme des outils plutôt ludiques au point où un certain nombre de participants auraient souhaité prolonger l'expérimentation ou la réitérer sur une autre période de l'année pour tester d'autres sources de pollution.

En revanche, de nombreuses difficultés ont été identifiées lors de cette étude pouvant altérer l'intérêt de l'usage du microcapteur tels :

- Une cible de volontaires moins prioritaires mais conditionné par les modalités du « aller vers »,
- Une complexité d'enregistrement des sessions des volontaires,
- Une durée de plusieurs semaines trop longues avec un essoufflement rapide des usages,
- Des difficultés d'interprétations des données par les volontaires,
- Des situations insuffisamment démonstratives liées à de multiples facteurs (météo, disponibilité pour expérimenter ...) auxquelles s'ajoutent des représentations contrariées,
- Une perception de l'air simplifiée liée au suivi d'un polluant unique et ancrée via les perceptions sensorielles,
- Une mesure en temps réel incompatible avec une bonne compréhension par les volontaires de la complexité du comportement des polluants dans l'air et pouvant s'avérer parfois contreproductif.

Afin de lever ces difficultés tout en conservant l'intérêt avéré de l'usage des microcapteurs en matière de contribution à la sensibilisation, l'organisation de balades apprenantes pilotées par les territoires équipés de microcapteurs permettrait aux participants de mesurer en temps réel leur exposition à la pollution selon les environnements traversés et les modes de déplacement utilisés, tout en étant accompagnés d'un expert air, garant d'une bonne compréhension des phénomènes et des enjeux. Ces parcours, réalisés à pied, à vélo ou en transports en commun, pourraient offrir une lecture concrète des différences d'exposition entre des axes routiers circulés, des rues apaisées, des espaces végétalisés ou des zones piétonnes en variant les microcapteurs et les polluants suivis.

Préalablement, l'organisateur devra être attentif aux modalités de diffusion afin de cibler au mieux les participants, qui ne sentent pas spontanément concernées par la question de l'air. Pour cela, des relais, permettant de toucher des publics variés peuvent être mobilisés : entreprises, centres sociaux, missions locales, les maisons de quartier, les clubs sportifs, les associations de parents d'élève ou les bailleurs sociaux.

L'intérêt de ces démarches est double. D'une part, elles favorisent une meilleure compréhension des mécanismes de pollution et des facteurs qui influencent l'exposition individuelle. D'autre part, elles permettent aux participants de s'approprier les résultats en les confrontant directement à leur propre expérience de déplacement. Cette approche expérientielle est souvent plus efficace qu'une simple communication descendante pour faire évoluer les représentations et les comportements. Elle nécessite néanmoins de clairement définir les modalités de communication auprès des habitants afin de garantir une participation de citoyen conforme aux objectifs du territoire.

Les balades apprenantes peuvent également constituer un support de dialogue entre habitants, collectivités et acteurs de la santé environnementale. A ce titre, les collectivités peuvent orienter la construction de cette balade en regard de questionnements locaux :

- une nouvelle piste cyclable protège-t-elle davantage les cyclistes ?
- une rue scolaire améliore-t-elle l'exposition ?
- un parc constitue-t-il un itinéraire alternatif intéressant ?

Les données recueillies pourraient directement alimenter les échanges sur les aménagements urbains, les pratiques de mobilité et les leviers permettant de réduire l'exposition des populations. Elles contribuent ainsi à développer une culture commune de la qualité de l'air et à renforcer l'acceptabilité des politiques de mobilité durable.

Dans une logique d'accompagnement au changement, les microcapteurs apparaissent donc comme des outils pédagogiques particulièrement pertinents. Cela peut être notamment le cas dans le cadre d'une balade apprenante sous réserve d'un parcours illustratif et de la présence d'un expert air pouvant interpréter avec fiabilité les données pour transformer une problématique souvent abstraite en une expérience concrète, compréhensible et directement reliée aux choix de mobilité du quotidien.

5.6. Mettre en place d'une captothèque citoyenne de microcapteurs air : enseignements

Les enseignements de l'étude montrent que le prêt de microcapteurs constitue un outil efficace de sensibilisation aux enjeux de qualité de l'air. Toutefois, l'étude COMP'AIR, telle que déployée a permis d'identifier un impact sur l'évolution des comportements limité par plusieurs facteurs, notamment le profil des participants ou les modalités de mise en œuvre et d'interprétation. Dans la perspective de déployer une potentielle captothèque citoyenne, sur le modèle des démarches portées aujourd'hui par certaines Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), il apparaît nécessaire d'adapter le dispositif afin de renforcer sa portée pédagogique, sociale et opérationnelle.

a. Expérimenter en partenariat avec les collectivités volontaires

Avant d'envisager un déploiement plus large d'une captothèque citoyenne de microcapteurs de qualité de l'air, il apparaît pertinent de conduire une phase d'expérimentation auprès d'un nombre limité de collectivités volontaires. Cette étape préparatoire permettrait de tester des modalités plus opérationnelles du dispositif, telles que décrites à cette suite en associant plus étroitement les élus et agents de la collectivité en les équipant de ces dispositifs.

Au-delà des aspects techniques, cette phase test permettrait d'évaluer les besoins en sensibilisation fonction des problématiques locales, en animation et en médiation, qui apparaissent comme des facteurs déterminants pour l'appropriation des résultats par les citoyens. Les retours d'expérience des collectivités pilotes contribueraient ainsi à définir un modèle de fonctionnement robuste, reproductible et adapté aux ressources des territoires souhaitant s'engager dans cette démarche. Ces enseignements et constitueraient un socle pertinent pour envisager, ensuite, la généralisation d'une captothèque citoyenne à plus grande échelle.

b. Construire des protocoles de mesure illustratifs

Au-delà des mesures libres réalisées au gré des déplacements quotidiens, il pourrait être pertinent de proposer des situations expérimentales prédéfinies permettant d'observer concrètement l'effet de certaines pratiques ou configurations urbaines en lien notamment avec les besoins des collectivités.

Les participants pourraient ainsi être invités à comparer :

- une rue calme et un axe fortement circulé,
- une piste cyclable protégée et une voirie partagée avec le trafic automobile,
- un logement avant et après aération,
- un appareil de chauffage au bois avant et après allumage.

Ces expérimentations simples rendent les phénomènes plus visibles et facilitent l'identification de leviers d'action concrets.

c. Elargir la mise à disposition des microcapteurs

L'un des principaux enjeux consiste à sortir du cercle des citoyens déjà convaincus pour toucher des publics plus éloignés des questions environnementales. Un recrutement reposant exclusivement sur le volontariat tend à attirer des personnes disposant déjà d'un niveau élevé de sensibilisation, limitant ainsi la capacité du dispositif à provoquer de véritables changements de pratiques.

Il est donc recommandé de développer des partenariats avec des structures de proximité permettant d'atteindre des publics plus diversifiés : entreprises accueillant des salariés pendulaires, centres sociaux, missions locales, maisons de quartier, clubs sportifs, associations de parents d'élèves ou encore bailleurs sociaux. Ces relais de terrain peuvent contribuer à mobiliser des habitants qui ne se sentent pas spontanément concernés par la qualité de l'air mais dont les pratiques quotidiennes peuvent néanmoins influencer leur exposition aux polluants.

Cette diversification des publics devra toutefois s'accompagner d'une attention particulière aux capacités d'interprétation et utilisation d'informations environnementale et numérique afin de garantir une compréhension accessible des enjeux et des résultats produits.

d. Simplifier l'expérience utilisateur

L'étude COMP'AIR a mis également en évidence une certaine complexité du protocole de mesure. L'utilisation simultanée du microcapteur, de l'application mobile, de la connexion Bluetooth et de la saisie d'informations contextuelles peut générer une charge mentale susceptible de décourager certains participants. Pour favoriser une participation plus large, plusieurs évolutions peuvent être envisagées :

- réduire la durée des campagnes individuelles de mesure à une semaine ou deux au maximum,
- renforcer l'accompagnement lors de la prise en main du matériel,
- prévoir une reconnaissance ou une valorisation de l'engagement des participants,
- privilégier des défis ou projets collectifs plutôt qu'un suivi uniquement individuel.

Une approche plus accompagnante et davantage centrée sur l'expérience collective permettrait d'améliorer l'adhésion tout en maintenant l'intérêt pédagogique du dispositif.

e. Renforcer l'accompagnement à l'interprétation des données

- Les résultats montrent que l'interprétation des mesures constitue une étape essentielle de l'apprentissage et de la sensibilisation. Afin d'éviter les incompréhensions démobilisantes ou les conclusions erronées, il apparaît pertinent de structurer l'accompagnement ainsi :
- au démarrage en présentant les objectifs, les principes de mesure et les limites des informations délivrées,
- pendant les mesures, en offrant aux citoyens la possibilité d'interroger un expert et de partager ses premières observations,
- Enfin, un temps collectif dédié à un partage plus large et à l'analyse des résultats et aux enseignements tirés de l'expérimentation.

Cette démarche favoriserait l'appropriation progressive des données et renforcerait la capacité des participants à relier les concentrations observées à leurs pratiques quotidiennes.

f. Faire du citoyen un acteur de la connaissance et du changement

L'évolution la plus prometteuse de la mise en œuvre d'une captothèque consiste à faire évoluer le rôle du participant d'un rôle d'observateur, qui collecte des données à celui d'acteur engagé, pleinement associé à leur interprétation et à l'identification des solutions.

Dans le cadre des temps d'échange, un dialogue pourrait être instauré avec les citoyens afin de les inviter à :

- expliquer les pics de pollution observés au regard de leurs activités,
- repérer les secteurs perçus comme particulièrement exposés,
- proposer des pistes d'amélioration,
- hiérarchiser les actions jugées prioritaires.

Cette approche participative renforcerait l'engagement des habitants tout en produisant des connaissances utiles pour les acteurs locaux. La captothèque ne serait plus seulement un dispositif de sensibilisation, mais un véritable outil de dialogue territorial favorisant l'émergence de comportements plus favorables à la qualité de l'air et à la santé publique.

Avant tout déploiement à grande échelle d'une captothèque de microcapteur air, une phase d'expérimentation auprès de collectivités volontaires permettrait de tester et d'adapter le dispositif aux réalités et problématiques locales. Il apparaît également nécessaire d'élargir les publics ciblés en s'appuyant sur des acteurs de proximité afin de toucher des habitants moins sensibilisés aux enjeux environnementaux. Le dispositif gagnerait à être mieux approprié par des campagnes plus courtes, un accompagnement technique renforcé, des temps d'échange collectifs plus fréquent. Enfin, la captothèque devrait viser à faire du citoyen un acteur de la démarche, non seulement en tant que qu'observateur, mais aussi comme contributeur à leur analyse et à l'identification de solutions. Cette approche renforcerait à la fois la sensibilisation, l'engagement des habitants et l'utilité du dispositif pour les collectivités.

CONCLUSION

L'étude **COMP'AIR** menée sur 8 territoires du Grand Est avec 153 participants volontaires, équipés de microcapteurs de mesure en particules dans l'air lors de leurs déplacements a permis de réaliser l'enregistrement de 4 138 sessions et de mieux appréhender leurs perceptions via 129 réponses au questionnaire de fin d'expérimentation et 25 entretiens individuels de volontaires répartis dans 5 territoires. Cette étude, conformément à son objectif, a permis de mettre en évidence l'intérêt des microcapteurs citoyens comme outils de sensibilisation à la qualité de l'air, pouvant contribuer à un changement de pratique en matière de Mobilité. Leur vocation demeure toutefois pédagogique : les mesures produites sont indicatives et doivent être interprétées avec prudence.

Ce type de dispositif révèle tout d'abord que voir les données change les regards et fait évoluer les représentations face à des interprétations jugées parfois complexes avec des certitudes pouvant être contrariées. A ce titre, l'usage de ces dispositifs auprès du grand public, dans le cadre d'une sensibilisation au changement de pratique de mobilité, doit s'accompagner d'un expert en capacité d'interpréter en temps réel et sans ambiguïté les variabilités observées. Cet usage pouvant être déployé dans le cadre d'une ballade apprenante en partenariat avec le territoire peut contribuer utilement à une meilleure compréhension des phénomènes d'exposition et renforcer la prise de conscience des liens entre mobilité, environnement et santé.

Les résultats montrent néanmoins que l'accès à une information environnementale ne conduit pas, à lui seul, à une évolution significative des comportements. Si les connaissances et les représentations des participants progressent, les changements de pratiques restent généralement limités et conditionnés par de nombreux facteurs : contraintes d'organisation, offre de mobilité disponible, habitudes de déplacement ou encore perceptions individuelles des risques. Changer ses pratiques de mobilité ne doit pas rester une injonction individuelle mais être accompagné sur les territoires selon un chemin collectif avec des étapes où des marges de progrès se sont révélées encore existantes lors de cette étude : donner du sens par la sensibilisation, rendre visible l'ensemble des bénéfices individuels pour susciter l'adhésion, valoriser les objectifs intermédiaires sans discours culpabilisant sur l'usage des véhicules individuels, accéder plus facilement aux mobilités durables.

Enfin, cette étude confirme que les collectivités disposent, grâce à cette démarche et ce type de dispositif, d'un support pertinent pour engager le dialogue avec les citoyens autour des enjeux de qualité de l'air et de mobilité. Les enseignements issus de COMP'AIR ouvrent des perspectives intéressantes pour concevoir des actions davantage centrées sur l'expérience vécue, les démarches participatives et les "petits pas" favorisant une évolution progressive et durable des comportements, y compris par la mise en œuvre d'une captothèque de microcapteurs air à destination des citoyens, pour leur permettre de contribuer à devenir acteur de la qualité de l'air. Les recommandations formulées dans ce rapport constituent, à cet égard, des pistes opérationnelles pour renforcer l'efficacité des politiques publiques locales en faveur de la qualité de l'air et de la transition des mobilités.

ANNEXE 1 : MODELE TRAME 2^{IE}ME QUESTIONNAIRE DE L'ORS GE

PARTIE 0 - Numéro du microcapteur

Veuillez renseigner le numéro de votre microcapteur

Veuillez écrire votre réponse ici :

Le numéro est inscrit sur le microcapteur et sur la boîte de ce dernier.

PARTIE 1 - Motivations initiales et réunion de lancement

1. Initialement, qu'est-ce qui vous a amené à participer à l'étude COMP'Air ?

Veuillez écrire votre réponse ici :

2. Avant le début des mesures, aviez-vous des attentes vis-à-vis de cette expérimentation ?

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes : Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser ?

3. Que reprenez-vous principalement de la réunion de lancement ?

4. Etiez-vous dans l'attente d'autres informations complémentaires ?

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes : Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lesquelles ?

PARTIE 2 - Utilisation du microcapteur

5. MOYENS DE TRANSPORT : Lors de l'expérimentation, avez-vous varié vos moyens de transport par rapport à d'habitude ? Oui/Non

Bus/tram, vélo/trottinette, marche à pied, voiture individuelle, scooter, autres

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser comment ?

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous préciser pourquoi ?

6. HORAIRES : Lors de l'expérimentation, avez-vous varié vos horaires de trajet par rapport à d'habitude ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser comment ?

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous préciser pourquoi ?

7. TRAJETS : Lors de l'expérimentation, avez-vous varié vos trajets par rapport à d'habitude ? Oui /Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser comment ?

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous préciser pourquoi ?

8. Si vous avez répondu « Oui » à au moins une des trois questions précédentes (moyens de transport/horaires/trajets) : avez-vous constaté des effets sur vos mesures ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lesquels ?

9. Avez-vous identifié d'autres éléments que moyens de transport/horaires/trajets qui ont pu faire varier vos mesures ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser ?

10. Y a-t-il des types de trajets au cours desquels vous n'avez pas utilisé le microcapteur ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lequel/lesquels et pourquoi ?

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous préciser pourquoi ?

11. Avez-vous utilisé le microcapteur lors de situations non prévues initialement (Ex : air intérieur) ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous nous raconter (à quel moment, pour quoi faire) ?

12. Avez-vous fixé le microcapteur à des endroits différents ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous nous expliquer ?

13. Avez-vous rencontré des difficultés techniques liées au microcapteur ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous nous expliquer ?

14. Avez-vous rencontré des difficultés techniques liées à l'application Aircasting ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous nous expliquer ?

15. Avez-vous consulté les enregistrements de vos mesures sur l'application au moins une fois ?

Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : à quel(s) moment(s) avez-vous consulté les enregistrements de vos mesures ?

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

Pendant la mesure

Juste après

Après plusieurs mesures

Quand j'avais le temps

Ça dépendait

Vous avez coché "Ça dépendait" : pouvez-vous préciser ?

16. Les moments de consultation de vos enregistrements ont-ils évolué au cours de l'expérimentation ?

Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser ?

17. Certaines informations non disponibles dans l'application auraient-elles été susceptibles de vous intéresser ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lesquelles ?

18. L'expérimentation était-elle contraignante pour vous ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous nous expliquer ?

PARTIE 3 - Vécu de l'expérimentation

19. Depuis le début de l'expérimentation, pensez-vous à la qualité de l'air... :

... plus régulièrement qu'avant

... autant qu'avant

... moins qu'avant

Vous avez la possibilité d'apporter des précisions dans la barre de commentaire, si vous le souhaitez.

20. Les résultats des mesures étaient-ils conformes à ce que vous aviez imaginé ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser ?

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous préciser ?

21. Selon, vous, comment a évolué votre motivation à participer au cours des trois semaines ?

Elle a augmenté

Elle est restée constante

Elle a diminué

Vous avez la possibilité de préciser à quoi cela est dû selon vous dans la barre de commentaire, si vous le souhaitez.

22. Pendant l'expérimentation, avez-vous parlé de l'expérimentation avec d'autres personnes ?

Oui/Non

Vous avez coché "Oui", à qui en avez-vous parlé ?

Famille

Amis

Collègues

Autre:

Vous avez coché "Oui", de quoi avez-vous parlé, en quelques mots ?

PARTIE 4 - Perception de la qualité de l'air

23. Est-ce que la qualité de l'air est un élément que vous arrivez à percevoir avec vos sens (odorat, vue, etc.) ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser de quelle manière et dans quelle situation ?

24. Est-ce qu'il vous est arrivé d'utiliser les microcapteurs afin de vérifier vos perceptions sensorielles de la qualité de l'air Oui/Non/Non concerné(e)

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser ?

25. Comment définiriez-vous la qualité de l'air ?

26. Quel(s) facteur(s) avez-vous identifié(s) comme pouvant influencer la qualité de l'air ?

27. Avant l'expérimentation, est-ce que vous aviez des hypothèses sur les résultats des mesures de la qualité de l'air ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lesquelles ? Ont-elles été vérifiées ? Racontez-nous.

28. Est-ce que les mesures effectuées ont changé votre perception de votre environnement quotidien ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser ?

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous préciser ?

29. Pouvez-vous préciser ce qu'est une « bonne » qualité de l'air, pour vous ?

30. Avez-vous identifié des espaces où la qualité de l'air n'est pas « bonne » ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lesquels ?

PARTIE 5 - Enjeux de santé

31. Vous étiez-vous déjà renseigné sur l'impact de la pollution de l'air sur la santé, avant l'expérimentation (par vos propres moyens) ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser ?

32. Avez-vous des inquiétudes pour votre santé, en lien avec la qualité de l'air Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lesquelles ?

33. Pendant l'expérimentation, avez-vous fait un lien entre votre santé et une ou plusieurs de vos mesures ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lequel ?

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous développer en quelques mots ?

34. Faites-vous un lien entre votre santé et vos modalités de déplacement ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lequel ?

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous nous expliquer en quelques mots ?

PARTIE 6 - Vos conclusions sur l'expérimentation

35. Globalement, qu'avez-vous pensé de cette expérimentation ?

36. Y a-t-il certaines choses qui vous ont marqué pendant l'expérimentation ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui" : pouvez-vous préciser lesquelles ?

37. Envisagez-vous de parler de l'expérimentation avec des personnes autour de vous ? Oui/Non

Vous avez coché "Oui", à qui allez-vous en parler ?

Famille

Amis

Collègues

Autre:

Vous avez coché "Oui", de quoi allez-vous parler, en quelques mots ?

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous préciser pourquoi ?

38. A la suite de l'expérimentation, envisagez-vous de changer certaines de vos pratiques de mobilité ? Oui/Non

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous préciser pourquoi ?

39. Envisagez-vous de changer d'autres pratiques (autre que la mobilité) ? Oui/Non

Vous avez coché "Non" : pouvez-vous préciser pourquoi ?

ANNEXE 2 : MODELE GUIDE D'UTILISATION D'ATMO GE DES MICROCAPTEURS AIR



GUIDE POUR LES VOLONTAIRES DE L'EXPERIMENTATION

LES DATES A RETENIR

- Réunion d'information et prise en main des microcapteurs :
- Prêt du microcapteur et mise en œuvre du protocole d'expérimentation :
- Restitution des microcapteurs :
- Exploitation des résultats par ATMO Grand Est et étude qualitative réalisée par l'ORS Grand Est :
- Réunion de retour d'expérience :

QUELS DEPLACEMENTS DOIS-JE MESURER ?

Afin d'enrichir vos contributions, nous vous invitons à enregistrer vos déplacements pendant les 3 semaines d'expérimentation :



Nous vous invitons autant que possible à varier vos itinéraires ainsi que les horaires de déplacements (horaires de pointe / hors horaires de pointe).

PROTOCOLE DE MISE EN OEUVRE AU FIL DES 3 SEMAINES DE PRÊT

Il est demandé aux volontaires de réaliser des sessions de mesures variées sur les critères suivants :



Fréquences :

- Au moins 1 séance par jour de la semaine (lundi au vendredi)
- Au moins 1 séance durant le week-end (samedi/dimanche)



Horaires :

- Séances de déplacements aux horaires de pointe
- Séances de déplacements hors horaires de pointe



Itinéraires :

- Séances de déplacements avec des itinéraires variés



Mode de déplacement :

- Séances de déplacements en marche à pied
- Séances de déplacements en vélo
- Séances de déplacements en transports en commun (Bus/Tram/Train)
- Séances de déplacements en véhicule individuel

LES ETAPES CLES POUR REUSSIR UN ENREGISTREMENT

1 - ASSURER L'ACQUISITION GPS

Lancer l'application Aircasting et aller dans le Menu paramètres en utilisant le bouton

Activer l'option "Garder l'écran allumé"

Utiliser le thème sombre

Gardez l'écran allumé

Utiliser le format 24 heures

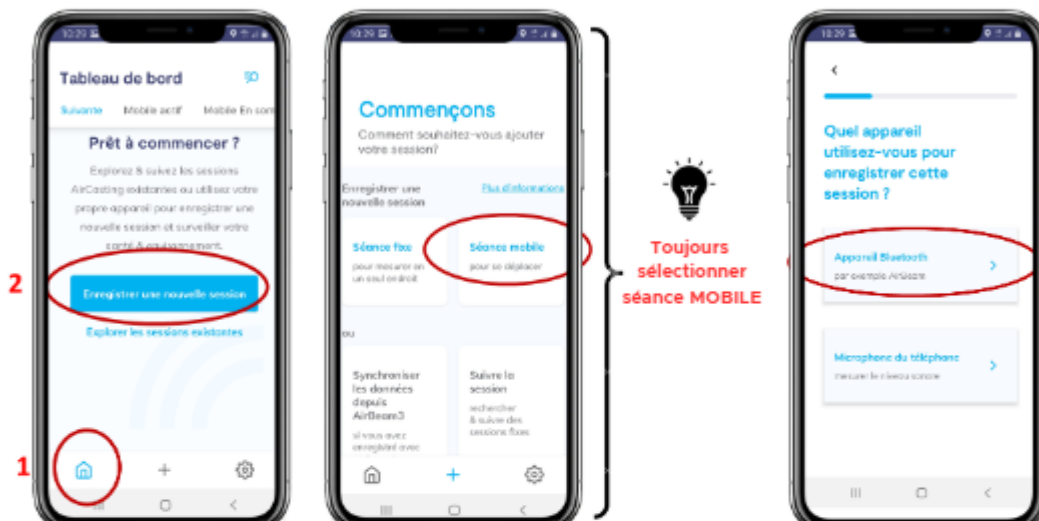
Utiliser l'échelle Celsius

2 - EFFECTUER UN NOUVEL ENREGISTREMENT

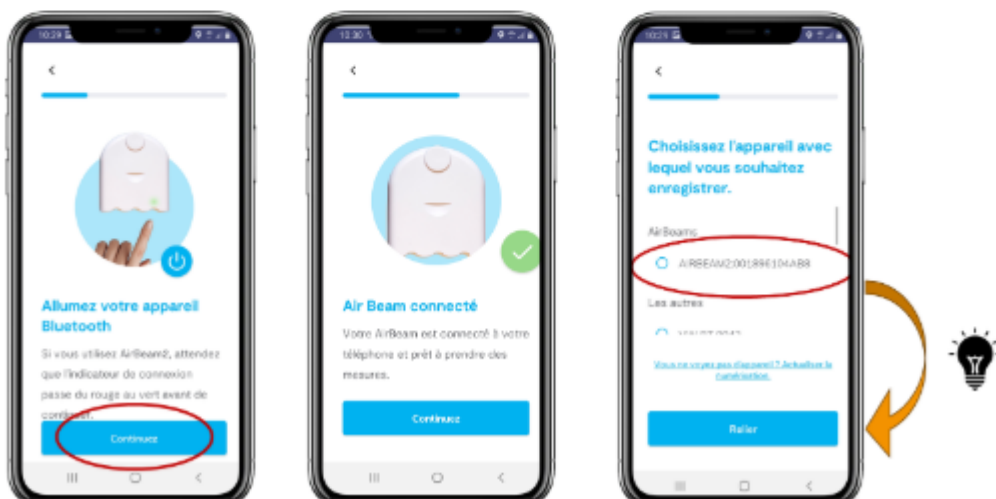
Etape 1

Etape 2

Etape 3

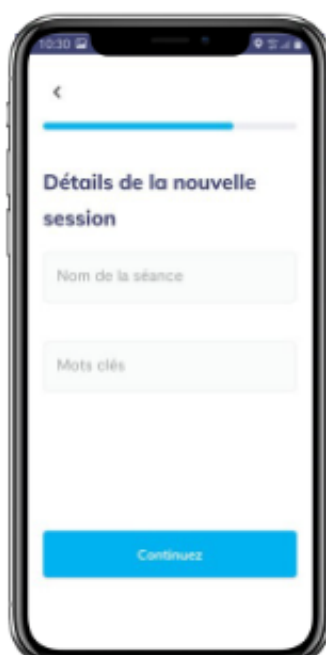


3 - CONNEXION A L'APPAREIL



Pour s'assurer que vous êtes bien connecté(e) à votre capteur, vérifiez que les trois derniers chiffres de l'Airbeam sélectionné correspondent à ceux à l'arrière de votre Airbeam.

4 - LANCER L'ENREGISTREMENT D'UN DEPLACEMENT



DEMANDE SPECIFIQUE

Dans le but de faciliter l'exploitation des sessions de mesures, merci de bien vouloir respecter les règles de nommage suivantes :

TITRE

- Nomme en majuscule sans accent
- **INT (pour mesure intérieure)** - « champ libre » (Attention : choisir « session mobile » quand même)
- **ITI - « modalité déplacement »** - « Objet » (ex : ITI - vélo - Domicile/travail)

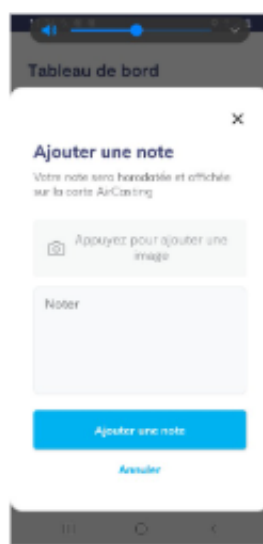
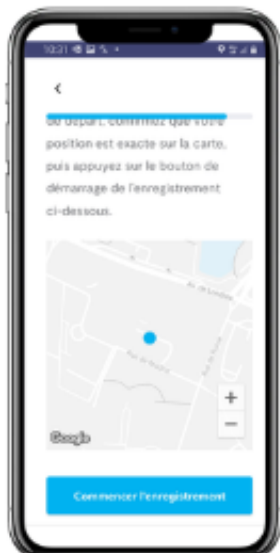
MOTS CLES

- Météo (ex : soleil, vent, pluie, brouillard)
- Décalage temporel par rapport au trajet habituel : « D+ » « D- »
- Notion de « Urbain/péri-urbain/rural »

NOTES

- Description libre mais en utilisant des mots simples : Embouteillage, événement spécifique (brûlage déchets vert, accident,...). **Ne mettre qu'un seul commentaire par session pour faciliter l'analyse.**

Lancez l'enregistrement, suivez votre trajet et le niveau en particules.



Astuce : Lors d'une session, il est possible d'ajouter des notes depuis votre session en cours dans le tableau de bord !

CONSEILS

=> Recharger le microcapteur AIRBEAM tous les jours.

=> N'effectuez pas d'enregistrement dans des espaces confinés (ex: fond du sac à dos, sous une veste etc.) ou dans des espaces saturés en particules (ex : chantier, zone de travaux etc.)

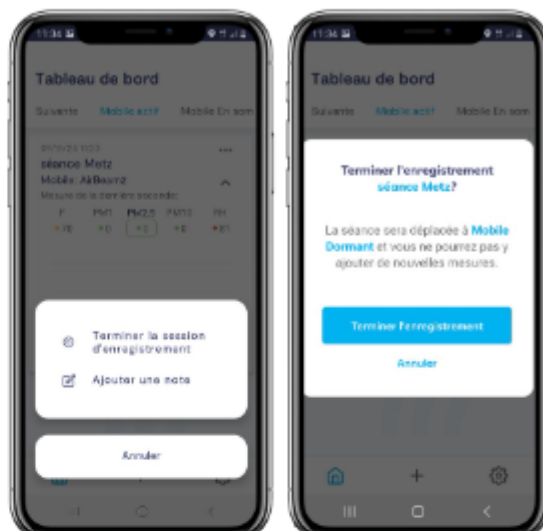
5 - ARRETER L'ENREGISTREMENT (IMPORTANT)

A la fin de votre parcours, il est nécessaire de bien arrêter l'enregistrement pour que la séance puisse être sauvegardée.

Pour cela 2 façons de faire :

- Terminer la session depuis l'application
 - Eteindre le micro-capteur (petit bouton sous la micro-capteur).
- Mais l'application vous demandera quand même de terminer la session.

Consultez vos enregistrements :



Informations pour la configuration de l'application AIRCASTING

Dans le menu paramètres puis paramètres principaux, bien mentionner :

Ces paramètres dirige vos données vers la plateforme ATMO Grand Est, vous pouvez vous connecter à votre compte avec les informations renseignées lors de la création de votre compte



Vous souhaitez valoriser votre implication

Toute publication qui pourrait être faite par les volontaires à travers leurs comptes personnels sur les réseaux sociaux devra taguer ATMO Grand Est sur Facebook, Instagram ou LinkedIn compte officiel : @atmograndest ou en utilisant ensemble ces 3 hashtags : #atmograndest #etudecompair #qualitedelair

NOUS RESTONS A VOS COTES

Si vous avez des difficultés, dites le nous à l'adresse :

compair@atmo-grandest.eu

du lundi au vendredi aux horaires de bureau (hors jours fériés)

Partenaires du projet COMP'AIR :



ANNEXE 3 : INTERPRETATIONS DE L'ORS GE DES SESSIONS EN AIR INTERIEUR

Le microcapteur relevant des concentrations de particules, il est d'autant plus aisé de cerner une variable impactant la concentration, notamment une source de pollution, en espace clos qu'en extérieur. En outre, il y a souvent moins de variables susceptibles de complexifier l'interprétation des résultats en air intérieur qu'en air extérieur où la diversité des activités humaines, la météo, et la topographie des lieux peuvent influencer les résultats obtenus sur l'application.

Les volontaires ont identifié aisément l'impact de la cigarette et du chauffage au bois sur les relevés, car ils avaient visiblement déjà conscience qu'il s'agissait là de sources de pollution, mais également parce que le microcapteur rendait ces pollutions particulièrement visibles, surtout en air intérieur, et ce de façon récurrente (voir systématique pour la cigarette). Cette pollution a également été identifiée par certains en air extérieur.

Si la source de pollution identifiée amenait à peu de surprise, la concentration de particules observée via le microcapteur et l'application suscitait souvent l'étonnement et de fait une forme de crainte dans la mesure où les participants faisaient possiblement un lien entre santé et qualité de l'air et que ce lien a été conforté par les professionnels durant les différentes réunions (notamment celle de sensibilisation/lancement). L'augmentation observée lors des combustions en milieu clos était souvent si importante (comparée aux autres réalisées) que des craintes ont été relevées. En effet, des participants considèrent qu'ils passent beaucoup de temps chez eux et de fait ils sont possiblement exposés de façon chronique à un air de mauvaise qualité à cause des combustions, mais ce surtout si l'habitat est mal aéré. Par exemple, lors du focus group réalisé sur l'Eurométropole de Strasbourg, un participant évoque une prise de données à côté de son poêle à bois et explique que « les valeurs étaient importantes » et qu'il en était « catastrophé ». Il a par ailleurs comparé ce résultat aux relevés effectués à vélo sur un lieu de fort trafic routier qui eux étaient bien moins importants. Sa crainte était partagée par une autre volontaire qui elle notait justement le temps important passé en espace clos, d'où un sentiment d'exposition prolongé, voire chronique à un air estimé de très mauvaise qualité si l'espace n'est pas aéré.

Notons que l'aération de l'habitation a souvent été identifiée comme une solution efficace pour faire baisser les concentrations de particules suite à des combustions. Cependant, il importe de relever que certains participants craignent malgré tout que l'aération de l'espace intérieur n'assainisse pas l'air dans l'habitat et qu'au contraire il augmente la pollution en son sein. Ces personnes ont souvent relevé ou supposent une qualité d'air moins bonne à l'extérieur qu'à l'intérieur de leur habitation, à cause de diverses pollutions (chauffage, pesticides, etc.).

La cuisson des aliments comme source de pollution inattendue

Curieux de la qualité de l'air en intérieur, plusieurs volontaires ont testé l'air au sein de leur habitat ou de ceux de connaissances/famille. C'est là qu'ils ont pu constater l'effet de la combustion d'aliments lorsqu'ils cuisinaient et ils ont souvent été particulièrement surpris par les fortes augmentations de concentrations de particules induites par cette activité. En effet, cette combustion, tout comme la fumée de cigarette et le chauffage au bois, donnait lieu à des relevés particulièrement impressionnants.

Le lien entre augmentation de la concentration de particules constatée sur l'application et la cuisson d'aliments était relativement évident, car effectué en air intérieur : les concentrations sont d'emblée plus fortes, et l'espace intérieur étant moins soumis à des variables non maîtrisées influençant les concentrations, il était possible d'observer l'augmentation de la concentration en même temps que l'activité et baisser dès lors que l'espace était ventilé. De fait, l'identification de cette source de pollution apparaissait comme particulièrement facile et fiable (notamment en comparaison des mouvements de concentrations observés en extérieur). Là encore le fait d'aérer était considéré comme une solution efficace pour faire diminuer fortement les concentrations.

Notons que cette forme de combustion semblait moins soupçonnée que la fumée de cigarette et le chauffage au bois, d'où possiblement l'étonnement fréquent et notable des participants.

La cigarette électronique une source de pollution souvent sous-estimée

L'impact de la cigarette électronique a également pu être observée, en intérieur notamment, par des participants fumeurs ou côtoyant des fumeurs, et les résultats observés furent souvent source de surprise.

En effet, la cigarette électronique bénéficie d'une meilleure presse que la cigarette classique, notamment en ce qui concerne son impact sur la santé. En outre, il n'y a apparemment pas de combustion contrairement à

la cigarette classique, pour autant les augmentations de concentrations relevées lors de l'utilisation de cigarettes électroniques étaient notables. Cette source de pollution a pu être confirmée par les professionnels d'ATMO Grand Est lors des réunions de restitution selon la teneur des échanges (prises de mesures analysées par les représentants de l'association, question/remarques des participants).

Des pollutions pas toujours attendues au sein des commerces

Certains ont testé l'air intérieur dans certains commerces par curiosité ou lors d'itinéraires, et certains ont été surpris par les concentrations observées.

Chez les coiffeurs par exemple l'usage d'aérosols a été relevé comme des sources de microparticules, ce qui a été confirmé par ATMO Grand Est lors d'une réunion de restitution. Dans d'autres espaces tels que des supermarchés ou pharmacies, des augmentations de concentrations ont pu être relevées, mais les participants avaient souvent plus de difficulté à trouver la raison de cette augmentation. Des hypothèses étaient présentées telles que le manque d'aération/ventilation, ou encore la présence de produits, poussières qui seraient mises en mouvement par des machines ou de l'activité humaine en présence.

À l'inverse, d'autres volontaires s'attendant justement à une concentration relativement élevée de microparticules de par l'activité humaine et parfois aussi les produits entreposés dans les commerces ont été étonnés de la faible concentration relevée avec le microcapteur notamment lorsque ces résultats étaient comparés avec ceux obtenus à l'extérieur.

Ainsi, dans certains cas l'air en intérieur peut sembler de bonne qualité comparée à l'extérieur, les résultats concernant ce type d'environnement restent donc très aléatoires et les sources de pollutions délicates à identifier avec certitude.

ANNEXE 4 : APPLICATION AIR TO GO D'ATMO GE

<https://www.atmo-grandest.eu/air-to-go>

Anticipez la qualité de l'air pour une vie quotidienne plus saine

Mieux respirer pour mieux vivre, c'est ce que vous propose l'application Air to Go.

Développée par un consortium d'Associations de Surveillance de la Qualité de l'air, Air to Go vous offre des informations claires et des fonctionnalités utiles pour faire de la qualité de l'air votre alliée pour une meilleure qualité de vie. Des milliers de personnes sur 5 régions de France* profitent déjà de ce service, gratuit et en constante évolution.

Air to Go vous permet notamment d'anticiper la qualité de l'air et les niveaux de pollen que vous rencontrerez tout au long de votre journée, en vous proposant des cartes précises, des évolutions horaires, des notifications adaptées et même une fonctionnalité de trajet. L'application vous aide ainsi à faire des choix éclairés pour votre bien-être et celui de vos proches.

Le service mobile Air to Go est gratuit et est disponible dès le 14 octobre 2024 sur le Google Play Store et l'AppStore d'Apple, il couvre l'ensemble de la région Grand Est.

Qu'est-ce que c'est ?

Air to Go est une application pour smartphone, disponible sur l'AppStore et le Play Store qui permet d'accéder gratuitement, simplement et de façon utile aux meilleures données de qualité de l'air produites par ATMO Grand Est. Elle est également disponible sur la région de Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté, Haut-de-France et la Région Sud.





AIR • CLIMAT • ÉNERGIE • SANTÉ

.....

NOTRE SIÈGE

5 rue de Madrid
67300 Schiltigheim
03 69 24 73 73
contact@atmo-grandest.eu

NOS AGENCES

à Metz
20 rue Pierre-Simon de Laplace
57070 Metz

à Nancy
20 allée de Longchamp
54600 Villers-lès-Nancy

à Reims
9 rue Marie-Marvingt
51100 Reims

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B