

École thématique sur la qualité de l'air

4-9 juillet 2021 à Bouray-sur-Juine (91)

Résumé des interventions / Présentation des intervenants

Lundi 5 juillet 2021



Gilles FORET, Maître de conférences au Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes atmosphériques (LISA UMR CNRS 7583), Coordinateur du DIM Qi²

Présentation du DIM Qi² et de l'école thématique

Le réseau Qi² « Qualité de l'air, Impacts sanitaires et Innovations technologiques et politiques » a été créé pour structurer une communauté de recherche à l'échelle de l'Ile-de-France. Il réunit des laboratoires, des partenaires institutionnels et des acteurs socio-économiques dans le domaine de la qualité de l'air. Labellisé DIM (Domaine d'Intérêt Majeur) en 2016 par la Région Ile-de-France, le réseau finance des projets de recherche (stages, thèses, post-doc, équipements, colloques) principalement à travers des appels à projet



Régis BRIDAY, historien, chercheur au CNAM / projet Ciels de Paris

Une introduction à l'histoire de la qualité de l'air

Cette présentation introductive esquisse un récit de la thématique de la qualité de l'air urbain depuis le XIX^e siècle. Elle fait se succéder, ou se superposer, quelques dynamiques de moyen et long termes identifiées dans la littérature historique, caractérisées par des acteurs-clés, des technologies-clés, des risques-clés, des lieux de pouvoir-clés, des arènes publiques-clés.



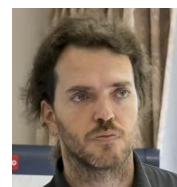
Bénédicte PICQUET-VARRAULT,
Professeure de chimie
à l'Université Paris-Est
Créteil, Laboratoire
interuniversitaire des
systèmes

atmosphériques (LISA)



Valérie GROS,
Directrice de
recherche CNRS au
LSCE, Laboratoire
des Sciences du
Climat et de
l'Environnement

(CNRS / CEA / UVSQ, IPSL)



Yelva ROUSTAN,
Chargé de recherche
du développement
durable (MTES)
et Maître de
conférences à
l'École nationale des
ponts et chaussées

Qualité de l'air ambiant :

Aperçu des déterminants des concentrations de polluants en air ambiant.

Après une présentation des polluants suivis dans le cadre des problématiques "Qualité de l'Air", nous proposons un tour d'horizon des grands phénomènes physico-chimiques qui pilotent les niveaux de concentrations de polluants dans l'atmosphère. Nous évoquerons et illustrerons en particulier les rôles de la chimie atmosphérique et des phénomènes de dispersion atmosphérique des échelles locales à régionales. Les méthodes mises en œuvre pour appréhender ces phénomènes (mesure et modélisation) seront présentées pour éclairer l'état actuel des connaissances et fournir des perspectives sur les enjeux de recherche dans ce domaine.



Olivier RAMALHO, PhD, Chef de projet Multi-expositions et qualité de l'air intérieur au sein des Directions Santé Confort et Recherche et Développement du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB). Responsable métrologie au sein de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur

La qualité de l'air intérieur

La qualité de l'air intérieur est un enjeu de société tant sur le plan sanitaire qu'économique. Que ce soit dans nos logements, au bureau ou à l'école, notre exposition aux polluants chimiques se fait majoritairement dans les environnements intérieurs. Ce cours est l'occasion d'aborder cette problématique en présentant d'une part les spécificités des environnements intérieurs, des polluants présents et de leur source d'émission, leur réactivité chimique spécifique, ainsi que la place prépondérante des surfaces, et d'autre part les moyens de les mesurer ainsi que les réglementations existantes et les valeurs de référence disponibles. Les moyens de gestion comme la ventilation et de remédiation comme l'épuration seront également étudiés. Ce cours permet d'approcher la thématique de la qualité de l'air au plus près de notre vie de tous les jours, là où nous vivons, là où nous croyons être à l'abri.

Mardi 6 juillet 2021



Rachel NADIF, Épidémiologiste, Chargée de recherche à l'INSERM, PhD, U1018 (CESP), Responsable de l'équipe d'épidémiologie respiratoire intégrative, Villejuif

Épidémiologie 1 - 1^e partie : Épidémiologie, vous avez dit épidémiologie ?

L'épidémiologie s'intéresse à la distribution et aux déterminants des états de santé et des maladies dans les populations humaines. Cet exposé a pour objectif de présenter les bases de l'épidémiologie afin que les participants puissent facilement suivre les différentes interventions de la journée. Les différents types d'études, les déterminants, les indices descriptifs et étiologiques seront présentés. Les biais et la causalité seront définis. La complémentarité avec la toxicologie sera abordée.



Nicole LE MOUAL, Ingénieur de recherche Inserm (IR1), PhD, HDR, Inserm U1018 / CESP, Centre de recherche en épidémiologie des populations. Equipe d'épidémiologie respiratoire intégrative, Villejuif

Épidémiologie 1 - 2^e partie : Usage de produits de nettoyage et effets sur la santé respiratoire

L'exposition aux produits de nettoyage ou de désinfection pourrait avoir un impact important sur la santé, notamment chez les femmes, plus exposées à domicile à ce type de produits que les hommes, mais aussi chez les enfants, exposés de façon passive à domicile et potentiellement en crèches. Ces produits sont composés d'agents chimiques très réactifs, notamment pour les désinfectants. Le rôle potentiel des produits d'entretien dans les pathologies respiratoires a été étudié en premier lieu chez des personnes exposées dans le cadre de leur travail, puis à domicile. La présentation portera sur l'état des connaissances sur les facteurs environnementaux dans l'asthme, les aspects méthodologiques d'évaluation des expositions aux produits de nettoyage à domicile et les aspects étiologiques de leurs associations avec la santé respiratoire des adultes et des enfants, puis sur la présentation de 3 projets en épidémiologie.



Bénédicte LEYNAERT, PhD, Chargée de Recherche, Inserm U1018, Centre de Recherche en Epidémiologie et Santé des Populations (CESP) - Equipe d'Epidémiologie Respiratoire Intégrative, Villejuif

Épidémiologie 2 - 1^e partie : Impact sanitaire de l'exposition aux moisissures présentes dans l'air intérieur et dans l'air ambiant. Retour sur deux expertises ANSES

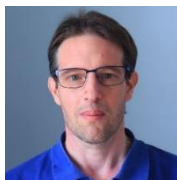
En 2014, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a été saisie par la Direction générale de la santé (DGS) et la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) pour réaliser un état des connaissances sur l'exposition de la population aux moisissures présentes dans l'air intérieur. En janvier 2018, l'Anses a été de nouveau saisie par la DGS pour réaliser un état des connaissances relatif à l'impact sanitaire de l'exposition aux moisissures présentes dans l'air ambiant sur la population générale française et recommandations en matière de surveillance nationale. L'exposé présentera les principaux résultats issus des travaux d'expertise en ce qui concerne l'impact de l'exposition aux moisissures sur la santé respiratoire, et fera un retour sur les recommandations en termes de recherche et de surveillance.



Annabelle BÉDARD, post-doctorante en épidémiologie, PhD, Inserm U1018, CESP, équipe d'épidémiologie intégrative, Villejuif

Épidémiologie 2 - 2^e partie : Exposition aux moisissures et autres micro-organismes dans les logements, et santé respiratoire des enfants de la cohorte Elfe

L'asthme, qui est la maladie chronique la plus fréquente chez les enfants, est un enjeu majeur de santé publique. Son apparition est liée à des prédispositions génétiques mais également à des facteurs environnementaux. L'exposition à des micro-organismes, ainsi qu'à d'autres allergènes présents dans les logements pourrait favoriser le développement de cette maladie chez les jeunes enfants. D'autres micro-organismes pourraient avoir à l'inverse un effet protecteur. L'Étude Longitudinale Française depuis l'Enfance (ELFE) assure le suivi de 18 000 enfants depuis leur naissance jusqu'à leurs dix-huit ans. Dans le cadre du projet EMBRASE, un capteur électrostatique à poussière (EDC) a été déposé une première fois dans la chambre de 3 193 enfants à la naissance, puis une seconde fois à l'âge de 5 ans pour 1 773 enfants. Ces capteurs ont été analysés par PCR quantitative (QPCR) et ont permis de mesurer l'exposition microbiologique pour 20 cibles (moisissures, acariens, bactéries, chien, chat, blatte). A partir des informations répétées sur la santé respiratoire (sifflements, asthme, ...) disponibles dans ELFE de la naissance jusqu'à l'âge de 5 ans, nous avons étudié les associations entre exposition microbiologique dans les logements et la santé respiratoire des enfants afin d'identifier parmi les champignons, bactéries, acariens et autres allergènes potentiels présents dans l'environnement des enfants, ceux qui sont impliqués dans le développement de l'asthme.



Laurent ORSI, Épidémiologiste/Statisticien, Ingénieur d'étude Inserm (IEHC), PhD, Inserm U1018 (CESP), équipe d'épidémiologie respiratoire intégrative, Villejuif

Épidémiologie 2 - 3^e partie : Expositions aux moisissures de l'air intérieur et Rhinite, résultats de l'étude cas-témoin et familiale EGEA (en *visio-conférence*)

La rhinite est une maladie fréquente dont un des facteurs de risque potentiel est l'exposition aux moisissures. L'association entre l'exposition aux moisissures de l'air intérieur et la rhinite a été peu étudiée dans les études épidémiologiques chez les adultes. Nous avons étudié cette association et l'effet modificateur potentiel de l'asthme dans l'étude épidémiologique des facteurs environnementaux et génétiques de l'asthme (EGEA, <https://egeanet.vjf.inserm.fr/>). L'intervention présentera les résultats des analyses transversales réalisées à partir des données de 966 participants au premier suivi de l'étude.



Jorge BOCZKOWSKI, Professeur de pneumologie, Université Paris-Est Créteil (UPEC),
Directeur Institut Mondor de Recherche Biomédicale (IMRB - UMR 955 Inserm-UPEC)
Toxicologie 1 : Mécanismes de toxicité des polluants atmosphériques

Les effets biologiques et médicaux des polluants atmosphériques sont médiés par des mécanismes cellulaires et moléculaires diverses et variés. Lors de ce cours nous aborderons ces processus en nous focalisant essentiellement sur la notion de toxicité directe et indirecte, les principaux mécanismes de toxicité propres aux polluants (génération d'adduits, stress oxydant) et sur les effets pulmonaires et extra-pulmonaires.



Armelle BAEZA-SQUIBAN, Professeur de Toxicologie Environnementale, Université de Paris, Unité de Biologie Fonctionnelle et Adaptative, UMR- CNRS 8251, Laboratoire des Réponses Moléculaires et Cellulaires aux Xénobiotiques
Toxicologie 2 - 1^e partie : Toxicologie environnementale - approches méthodologiques pour l'évaluation de la toxicité des polluants atmosphériques

Afin de comprendre comment les polluants atmosphériques exercent leurs effets néfastes et de caractériser leur potentiel toxique, il est nécessaire de mettre en œuvre des approches expérimentales basées sur l'utilisation de modèles animaux ou cellulaires.

L'exposition aux polluants atmosphériques se faisant majoritairement par la voie respiratoire, la structure et les fonctions de l'appareil respiratoire seront présentés. Cela permettra de comprendre les niveaux de pénétration des gaz/solvants et particules dans cet organe qui constitue leur principale voie d'entrée dans l'organisme. Nous verrons également leur bio-distribution et leur métabolisation qui permettent d'expliquer des effets extra-pulmonaires.

L'évaluation de la toxicité fait appel à des modèles animaux (in vivo) et cellulaires (in vitro) dont les avantages et limites respectives seront abordés ainsi que les contraintes pour reproduire le plus fidèlement possible les modalités de l'exposition et établir une dosimétrie fiable. Ces études expérimentales permettent l'établissement de relations dose-réponse et la détermination d'un certain nombre de repères toxicologiques qui seront définis (CL50, NOAEL, LOAEL). Seront ensuite présentés les modèles in vivo et in vitro utilisés ainsi que les paramètres biologiques les plus fréquemment étudiés pour évaluer les effets des polluants atmosphériques. Pour terminer quelques éléments sur la toxicologie non expérimentale dite in silico seront introduits.



Éléonore GUILLET, PharmD, PhD Student - INSERM UMR996 Equipe 2
Toxicologie 2 - 2^e partie : Étude des effets pro-allergéniques des nanoparticules de silice amorphe en réponse à un pneumallergène

Selon le Réseau National de Surveillance Aérobiologique, près de 25% de la population française souffre d'allergie respiratoire. Les polluants atmosphériques, tels que les particules de diesel, pourraient induire une inflammation des voies aériennes et présenter un effet adjuvant sur le développement des réponses allergiques. Il existe encore relativement peu de données à ce sujet sur les nanomatériaux manufacturés. Notre travail vise à tester l'hypothèse selon laquelle les SAS pourraient exercer un effet adjuvant dans les pathologies respiratoires allergiques avec pour conséquence une augmentation de la réponse immunitaire aux allergènes inhalés.

Mercredi 7 juillet 2021

Malika Madelin, Maître de conférences en géographie, Université de Paris, UMR PRODIG
Initiatives citoyennes et sciences participatives

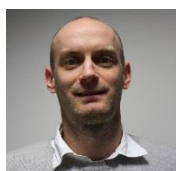
Cette présentation portera sur les initiatives citoyennes sur la qualité de l'air et les sciences participatives, qui désignent la production de savoirs scientifiques par des volontaires en collaboration avec des scientifiques. Nous discuterons des motivations des différents acteurs et de l'apport des avancées techniques (géolocalisation, microcapteurs...) qui visent à caractériser une exposition individuelle à la pollution de l'air, en nous appuyant sur plusieurs exemples, dont les travaux et actions menés par le collectif AirCitizen, en recherche participative, sur la qualité de l'air.



Augustin COLETTE, Responsable de l'Unité Modélisation Atmosphérique et Cartographie Environnementale de l'INERIS

Gestion des risques liés à la qualité de l'air et impacts (en *visio-conférence*)

La prise de conscience des enjeux liés à la qualité de l'air a conduit les décideurs à se doter d'un cadre réglementaire et d'outils de suivi appropriés qui seront passés en revue. Dans un premier temps, le système de gouvernance de la qualité de l'air au niveau national sera présenté ainsi que les principaux accords internationaux et directives Européennes. La deuxième partie de la présentation sera consacrée aux outils de surveillance, de prévision et d'aide à la décision en matière d'évaluation des risques avec un focus particulier sur les approches de modélisation et cartographie de la qualité de l'air.



Pierre PERNOT, Responsable du Service Partenariats, Communication et Digital à Airparif
Aspects opérationnels : présentation d'Airparif

Airparif est l'organisme agréé par le ministère en charge de l'environnement pour la surveillance et l'information sur la qualité de l'air en Île-de-France. Il a pour mission de mettre en œuvre une surveillance de la qualité de l'air sur l'Île-de-France et de fournir une information fiable et régulière au public et aux autorités, afin de permettre d'améliorer durablement la santé des Franciliens et l'environnement. Structurée en association quadripartite, Airparif rassemble à l'échelle de l'Île-de-France les différents acteurs concernés par les enjeux atmosphériques et susceptibles d'agir pour son amélioration. Ses quatre collèges de membres (État, collectivités, acteurs économiques, milieu associatif et personnalités qualifiées) lui assurent d'être en interaction permanente avec les attentes de la société et lui garantissent une indépendance dans ses orientations et ses activités. Les missions d'Airparif se déclinent en quatre axes : surveiller l'air respiré par les Franciliens ; comprendre la pollution de l'air et ses impacts ; accompagner les citoyens et les décideurs ; innover en facilitant l'émergence de solutions.

Table-ronde

Science, citoyens, médias : la parole des scientifiques dans la société

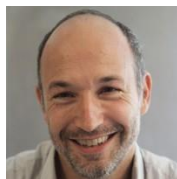
Animation : Gilles FORET, coordinateur du DIM



Elsa Couderc, Cheffe de rubrique Science et Technologie à The Conversation France, éditrice scientifique



Jean-Paul Krivine, Rédacteur en chef de Science et pseudo-sciences, la revue éditée par l'Association française pour l'information scientifique (AFIS)



Olivier BLOND, Conseiller régional en Ile-de-France. Ancien directeur général de Respire, Association nationale pour l'amélioration de la qualité de l'air



Isabelle COLL, Chercheur au Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA), Spécialiste de la modélisation de la qualité de l'air / mise en œuvre de scénarios urbains futurs

Judi 8 juillet 2021



Anne Peggy HELLEQUIN, Professeure de géographie, UMR LADYSS 7533, Université de Paris Nanterre

Les représentations spatiales de la pollution de l'air

A partir d'un bref état de l'art, nous nous intéresserons aux représentations spatiales de la pollution de l'air à partir de différentes recherches menées en France. Nous verrons qu'elles sont complexes à appréhender et à analyser. L'intervention se finira avec la présentation de questionnaires déjà mis en œuvre depuis une dizaine d'années.



Séverine FRERE, Maître de Conférences HDR en aménagement et urbanisme Université du Littoral Côte d'Opale - Laboratoire Territoires Villes Environnement & Société (TVES)

La territorialisation de la qualité de l'air

La présentation abordera les formes de territorialisation de la qualité de l'air en France en abordant notamment l'inflation et l'articulation de plans et schémas qui se sont imposés progressivement par la réglementation aux territoires. A partir de différents exemples et d'analyses critiques de la planification existant dans la littérature, nous interrogerons les bilans et aborderons les limites de cette territorialisation.



Nicolas COULOMBEL, Maître de conférences à l'École des Ponts ParisTech



Arthur ELESSA ETUMAN, Chercheur post-doctorant (Lab'Urba)

Modélisation urbaine & prospective de la qualité de l'air

L'amélioration de la qualité de l'air et la réduction de ses impacts sanitaires requiert des politiques d'aménagement du territoire et des politiques de transport ambitieuses. Afin de pouvoir évaluer et sélectionner les mesures à développer en priorité, des outils d'aide à la décision s'avèrent donc nécessaires, notamment face à la complexité des phénomènes associés. C'est à ce besoin que cherche à répondre la modélisation urbaine intégrée. Celle-ci vise à évaluer les effets de politiques de transport et/ou d'aménagement sur le territoire, en particulier la localisation des ménages et des activités, et les mobilités qui en découlent, permettant in fine d'analyser les émissions de polluants associées et la qualité de l'air. L'intervention présentera le développement de cette forme de modélisation, les principales familles de modèles et leurs fondements, et illustrera l'intérêt de la démarche à travers différents cas d'études.

Vendredi 9 juillet 2021



François CHRISTIAENS, ingénieur, analyste intelligence économique chez AllEnvi Solutions

Économie de la qualité de l'air

La qualité de l'air peut être abordée scientifiquement, en étudiant la détection et la mesure de polluants, la modélisation de leur apparition, de leur transport et de leur destruction, les procédés d'épuration, et leurs effets sanitaires. L'intervention présentera les catégories d'acteurs et leurs stratégies, qui consistent à mettre en cohérence leur perception de cette contrainte et leurs actions. De par sa nature économique, la qualité de l'air est souvent intégrée en tant que contrainte périphérique dans une activité économique. Pourtant des marchés spécifiques existent, qui peuvent bénéficier de la production de connaissances et le transfert de technologies, compétences et savoir-faire développés par la recherche.