

Edito

De la surveillance à la prévision

Animée par un constant souci d'innovation – qui lui a permis d'investiguer très tôt sur plusieurs problèmes émergents : pesticides, air intérieur... – Lig'Air a également été l'une des premières associations de surveillance de la qualité de l'air à intégrer la modélisation numérique.

Dès le début des années 2000, notre association utilisait un modèle statistique pour prévoir la pollution à l'ozone, et un cadastre des émissions pour évaluer les pollutions dans les zones où la mesure faisait défaut.

Depuis lors, en adaptant des modèles existants ou en créant ses propres outils, Lig'Air est devenue l'une des premières AASQA à réaliser de la prévision de la qualité de l'air à l'échelle régionale, produisant et publiant quotidiennement, commune par commune, des prévisions à J+1, et s'avérant ainsi capable de déclencher des alertes par anticipation des dépassements des valeurs limites réglementaires de pollution.

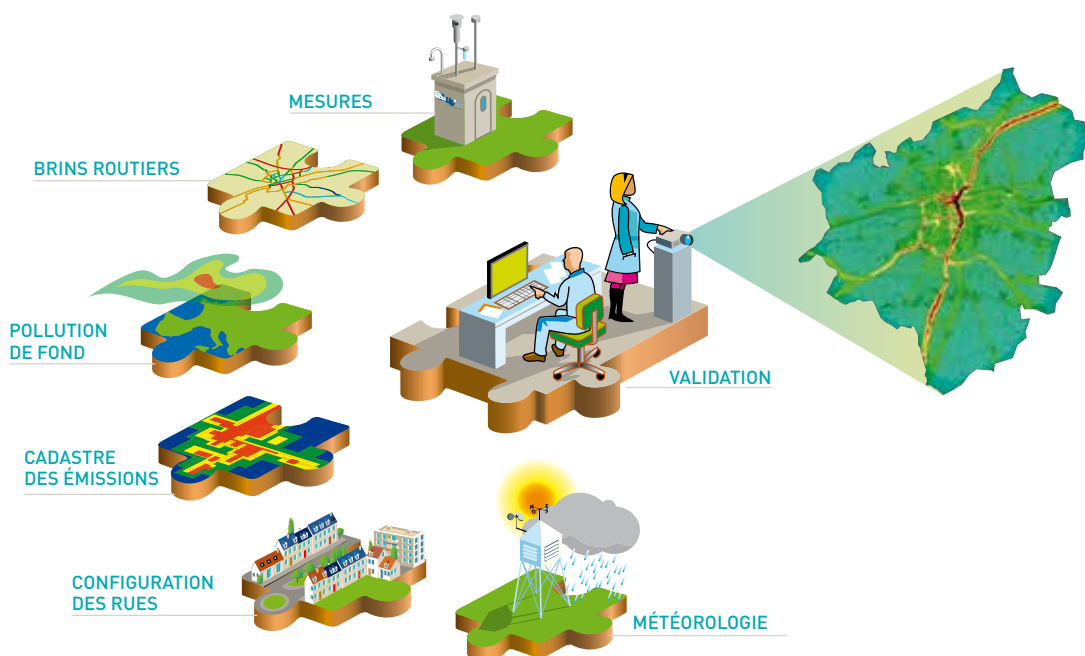
Cette expertise est mise à profit de manière croissante par les pouvoirs publics, en accompagnement de leurs politiques de planification (PPA, SRCAE...), afin d'évaluer l'exposition des populations. La modélisation permet en outre de mesurer la pertinence des actions de remédiation – les effets des politiques de transport, d'urbanisation, d'énergie... – envisagées. A l'échelle des collectivités locales, les possibilités de simulation offertes par la modélisation sont également nombreuses, depuis la mesure de l'impact sur la qualité de l'air d'un nouvel aménagement jusqu'à l'identification des "zones à risques" ou pouvant le devenir.

Toujours plus performants, les modèles développés par Lig'Air accompagnent au quotidien la décision publique, avec une ambition : limiter au maximum l'exposition des populations.

Gilles Deguet
Président de Lig'Air

LA MODÉLISATION NUMÉRIQUE

Evaluer et simuler, avant de décider !



Initialement utilisée pour évaluer la qualité de l'air là où la surveillance fait défaut, puis comme outil de prévision, la modélisation numérique n'a cessé d'élargir son champ d'application. Permettant le diagnostic et la caractérisation des pollutions, mais également la simulation d'actions correctives et la mesure de leur impact, c'est aujourd'hui un outil d'aide à la décision incontournable. Un domaine où Lig'Air possède un savoir faire largement mis à profit.

« **N**otre mission et nos outils ont considérablement évolué au fil du temps, explique Abderrazak Yahyaoui, responsable des études à Lig'Air. Au début, nos travaux s'appuyaient exclusivement sur la mesure, à travers les données recueillies notamment grâce à notre réseau de surveillance. Puis, petit à petit, grâce au développement des outils de modéli-

sation numérique, nous avons intégré la prévision puis l'évaluation. »

Ainsi, dès 2003-2004, en s'appuyant sur deux modèles (la plateforme Prév'Air, outil national dédié à l'ozone, et Esmeralda, outil interrégional développé avec d'autres associations de surveillance du bassin parisien), Lig'Air se lançait dans l'exploitation de ... / ...

la modélisation, produisant des premières cartes régionales de la qualité de l'air.

"Aujourd'hui, poursuit A. Yahyaoui, nous avons développé plusieurs outils spécifiques, à commencer par Ocarina. Adossé aux données de Prév'Air et d'Esmeralda, cet outil nous permet de faire de la prévision. Nous sommes ainsi en mesure, pour toutes les communes de la région, de déterminer la qualité de l'air à J0 et, par anticipation, à J+1 et J+2, en déterminant les polluants impliqués, la zone impactée et les populations touchées. Et nous développons actuellement l'outil Commun'Air, lui aussi alimenté par les données de Prév'Air et d'Esmeralda – depuis peu enrichies et affinées avec les données de la surveillance régionale. Ce modèle permet l'évaluation annuelle de la qualité de l'air à l'échelle de chaque commune, en s'appuyant sur tous les indicateurs réglementaires issus de la loi sur l'air."

La modélisation "haute-résolution"

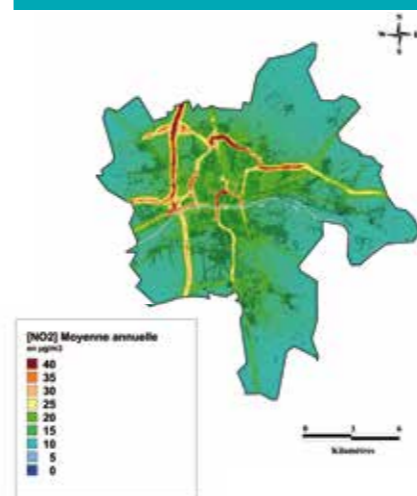
Pour les grosses agglomérations, où les problématiques de qualité de l'air sont plus aiguës, tant sur le plan des émissions que sur celui des volumes de populations exposées, Lig'Air a développé un modèle "haute-résolution" : Prév'ion'Air. D'abord mis en place pour traiter Tours et Orléans – concernées par un Plan de protection de l'atmosphère (voir encadré) –, il a ensuite été utilisé pour Bourges, Chartres, Blois et Châteauroux. Les travaux sont en cours pour Dreux, Montargis et Vierzon. "Prév'ion'Air, explique A. Yahyaoui, s'appuie sur un grand nombre de données, issues bien entendu de Prév'Air et Esmeralda, mais également de l'inventaire régional des émissions polluantes, des données de Météo France et des données de trafic sur les agglomérations concernées, l'ensemble étant affiné au moyen des données de mesure fournies par notre réseau de surveillance. Avec cet outil, nous pouvons descendre à très petite échelle, et nous avons ainsi une vision très précise de la nature et de

la localisation des émissions et des populations exposées. Les performances du modèle vont encore plus loin puisqu'il permet d'identifier les sources d'émissions ainsi que les apports extérieurs."

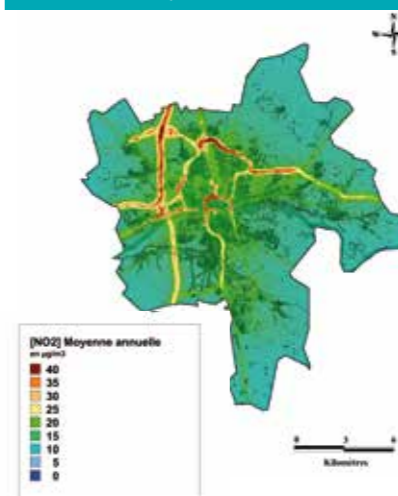
Utilisé tant pour l'évaluation que pour la prévision journalière sur les agglomérations régionales, Prév'ion'Air est, en outre, un outil privilégié d'aide à la décision tant pour la mise en place d'actions correctives localisées – en cas de risque sanitaire pour telle ou telle population exposée – que pour accompagner les choix urbanistiques d'aménagement, de plans de déplacement... en mesurant l'impact des différents scénarios possibles en termes d'émissions et d'exposition des populations.

"Lig'Air, qui s'est positionné très tôt sur l'utilisation de la modélisation numérique, conclut A. Yahyaoui, possède aujourd'hui une expertise reconnue qui lui permet d'apporter un accompagnement réel aux pouvoirs publics en matière d'aménagement du territoire et de préservation de la qualité de l'air." ☒

SCOT d'Orléans - Dioxyde d'azote NO₂ Année 2015



SCOT d'Orléans - Dioxyde d'azote NO₂ Année 2015 après ACTIONS LOCALES²



Plans de protection de l'atmosphère

La modélisation, clé d'actions pertinentes

Les nouveaux Plans de protection de l'atmosphère des agglomérations de Tours et Orléans entreront en vigueur en 2014. Ils constituent une version révisée des PPA antérieurs, visant notamment à faire face à la problématique émergente du dioxyde d'azote. Depuis 2010 en effet, suite à un renforcement de la réglementation, les émissions de ce polluant sont en dépassement de la valeur limite annuelle sur plusieurs points de surveillance, en l'occurrence les stations dites de "proximi-

té automobile". Les nouveaux PPA se devaient de prendre en compte cette question, et de définir les mesures correctives utiles.

L'expertise de Lig'Air en matière de modélisation a ainsi été sollicitée à plusieurs niveaux. Outre les zones à risques identifiées grâce à la surveillance, Lig'Air a d'abord procédé, en s'appuyant notamment sur ses données d'inventaires, à une détermination de l'ensemble des zones de dépassement – réel ou potentiel – et des populations exposées, et à l'évaluation de la part respective de chaque secteur émetteur. Puis les différentes actions correc-

tives imaginées par un groupe de travail dédié ont été modélisées afin de déterminer, dans les secteurs concernés, leur impact et donc leur pertinence, selon plusieurs scénarios. Une sélection d'actions en a résulté, aujourd'hui intégrée aux PPA. La démarche est transposable. Elle est ainsi, par exemple, parfaitement adaptée pour évaluer l'impact local potentiel d'une requalification de voirie urbaine ou de l'installation d'une nouvelle industrie, apportant aux collectivités les enseignements utiles à leurs arbitrages. ☒

INTERVIEW

Modélisation, "mode d'emploi"



Ingénieurs au sein de Lig'Air, Jérôme Rangognio et Patrick Mercier évoquent l'évolution de la modélisation numérique au cours des dix dernières années.

Dans quelles conditions Lig'Air a-t-elle intégré la modélisation et pourquoi ?

Dès le début des années 2000, Lig'Air a souhaité, avec d'autres AASQA, aller au-delà du constat de la qualité de l'air et intégrer la prévision. Le premier modèle utilisé, "Neurozone", ne s'intéressait qu'à

l'ozone. Il fonctionnait sur le principe d'un réseau de neurones, en s'appuyant sur les données acquises au cours des années précédentes afin d'identifier les conditions favorables à telle ou telle situation future. Un tel modèle ne cessait de s'enrichir et de s'affiner, avec l'apport année après année de nouvelles données.

Une nouvelle étape a bientôt été franchie avec "Street" ?

Nous nous sommes rapidement intéressés à d'autres polluants réglementés, le dioxyde d'azote. Avec le modèle de rue "Street", nous pouvions approcher les concentrations moyennes annuelles à l'échelle d'une rue, en intégrant les données de trafic, le taux de bouchons, les conditions de vent... et ainsi d'arriver à une estimation objective. Neurozone et Street, qui n'avaient pas pour vocation l'établissement de cartes ni l'information du public, ont été déterminants pour affiner nos prévisions et améliorer notre évaluation de la qualité de l'air le long des axes routiers.

Comment ont-été établies les premières cartes de modélisation régionale ?

Deux outils, toujours utilisés, ont permis de franchir cette nouvelle étape. A commencer par le modèle national "Prév'Air". Lig'Air en a d'abord exploité les seuls fichiers régionaux pour la prévision à J, J+1 et J+2, mais, depuis fin 2013, le modèle s'est enrichi, devenant encore plus performant grâce à l'intégration des valeurs mesurées au jour le jour par les AASQA.

Nous utilisons également "Esmeralda", modèle inter-régional géré par Airparif en collaboration avec huit autres AASQA. Lig'Air y a apporté son expertise régionale de l'inventaire des émissions. Sa résolution est beaucoup plus fine que celle de Prév'Air puisque l'on peut descendre à l'échelle du km². En outre, en plus de l'ozone, des particules et du dioxyde d'azote, il intègre le monoxyde de carbone, le benzène et le dioxyde de soufre.

Et aujourd'hui ?

Sur la base des fichiers Prév'Air et Esmeralda, Lig'Air a conçu "Ocarina", un outil cartographique de visualisation des concentrations polluantes à J-1, J0, J+1 et J+2, sur toutes les communes de la région Centre, avec une mise à jour quotidienne. Et nous sommes entrain de développer "Commun'Air", outil d'évaluation annuelle de la qualité de l'air à l'échelle de la commune.

Qu'en est-il de la modélisation urbaine ?

Nos travaux s'appuient sur le modèle anglais "ADMS-Urban", sur la base duquel nous avons développé "Prév'ion'Air" afin de modéliser les agglomérations régionales. Il travaille à partir des données fournies par Esmeralda et Prév'Air, des inventaires annuels des émissions réalisés par Lig'Air pour chaque polluant et des données de prévisions météorologiques. Grâce à ce

modèle haute-résolution, il nous est possible de zoomer jusqu'à l'échelle du quartier, voire de la rue, ou de la portion de rue. Outil de prévision de la qualité de l'air, c'est également un outil d'évaluation annuelle, grâce auquel il est possible de mettre en évidence les zones à risques et de tester des scénarios d'évolution et leur impact.

Quelles sont vos perspectives ?

La modélisation est un domaine en constante évolution. La capitalisation des données, la puissance de calcul des outils informatiques, l'apparition de nouveaux logiciels... nous imposent de conduire des recherches permanentes, pour faire évoluer nos outils, les fiabiliser et les rendre toujours plus performants. Nous ne travaillons pas seuls : plusieurs projets d'études méthodologiques sont aujourd'hui portés avec d'autres AASQA.

EN BREF

Modélisation, les moyens mobilisés

Effectif dédié

- Deux ingénieurs modélisateurs (un équivalent temps plein), trois étudiants-stagiaires
- Un ingénieur dédié à l'inventaire régional des émissions (année 2010, en cours)

Modèles utilisés, co-développés ou développés par Lig'Air

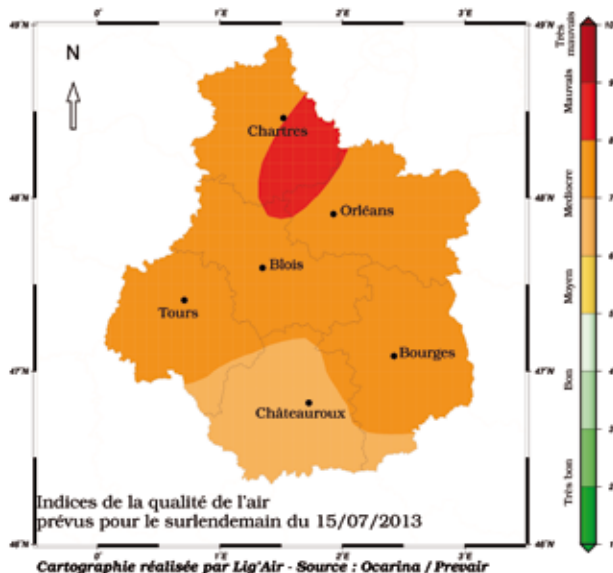
- Prév'Air, Esmeralda, Commun'Air, Ocarina, ADMS Urban, Prév'ion'Air

Moyens techniques

- Cinq serveurs tournant sur processeurs xeon (dont quatre serveurs 8 cœurs et un serveur 12 cœurs)
- Capacité de stockage : 6,2 téraoctets

C'est l'indice (qualité de l'air mauvaise) atteint le 17 juillet à Dreux (7 sur les autres agglomérations). La qualité de l'air a été globalement bonne sur l'ensemble de la région Centre pendant ce trimestre. Le polluant en cause est l'ozone, polluant estival dont la production est corrélée à l'ensoleillement. La deuxième moitié du mois de juillet a été la période la plus ensoleillée ce qui a favorisé la production des polluants photochimiques (dont l'ozone). Ces concentrations ont ainsi dépassé le seuil d'information et de recommandation à Dreux le 17 juillet 2013. ☒

Indices de la qualité de l'air prévus pour le surlendemain du 15/07/2013



Cartographie réalisée par Lig'Air - Source : Ocarina / Prevoir



| Zone surveillée | Indices ATMO et Indices de la qualité de l'air | | | Les dépassements de seuils |
|-----------------|--|--------------------|--|--|
| | Indices majoritaires pendant le trimestre | Maxima des indices | Dates de ces maxima | O ₃ - Objectif de qualité - seuil de protection de la santé humaine 120 µg/m ³ /8h Nb de jours de dépassements par zone |
| ► Blois | 4 | 7 | 10-16-17-18-21-22/07 et 23/08 | 21 |
| ► Bourges | 4 | 7 | 17-22/07 | 17 |
| ► Chartres | 3 | 7 | 09-16-17-22/07 | 17 |
| ► Châteauroux | 3 et 5 | 6 | 09-10-16-17-18-19-20-21-22/07 et 22-23-30/08 | 13 |
| ► Dreux | 4 | 8 | 17/07 | 16 |
| ► Montargis | 4 | 7 | 10-17-18-19-22/07 | 17 |
| ► Orléans | 4 | 7 | 10-16-17-18-19-22/07 | 21 |
| ► Tours | 4 | 7 | 10-17-18-21-22/07 | 16 |
| ► Vierzon | 5 | 7 | 17-21/07 | 12 |



Actus

Planification

PPA d'Orléans

Les actions locales de réduction des émissions d'oxydes d'azote et de particules en suspension sur les secteurs des transports, de l'industrie, du résidentiel et tertiaire et de l'agriculture ont été modélisées afin de vérifier leurs effets sur la qualité de l'air. Le 25 juillet 2013, le PPA d'Orléans révisé et les actions locales visant à améliorer la qualité de l'air ont été approuvés par le CODERST. La consultation administrative suivra, puis la consultation du public.

PPA de Tours

Les travaux de modélisation prospective pour 2015 intégrant les actions locales de réduction d'émissions ont été achevés en août. Le projet de PPA a été soumis à l'avis du CODERST le 19 septembre 2013 avant d'être soumis à l'avis administratif et enfin à l'enquête publique avec l'objectif d'une approbation début 2014.

Pollution agricole

Pesticides

La campagne de surveillance des pesticides pour l'année 2013 s'est achevée le 29 juillet 2013. Pendant 18 semaines, plus de 80 substances actives ont été surveillées sur 5 sites de la région Centre.

Pollution pollinique

Ambroisie

La campagne de surveillance des pollens a pris fin le 1^{er} octobre 2013 avec l'arrêt des prélèvements de Bourges. Les résultats observés en fin d'été confirment la présence de pollens d'ambroisie sur ce site.

Oreges Centre

Biomasse

La conférence biomasse de la région Centre s'est tenue le 24 septembre. A cette occasion, une présentation de l'Observatoire Régional de l'Energie et des Gaz à Effet de Serre en région Centre a été faite par Lig'Air, désormais chargé de son animation..

Communication

Mises en ligne

Le rapport final concernant la surveillance des pesticides pour l'année 2012 est en ligne. Il en va de même du rapport d'activité 2012, qui regroupe les résultats de mesures, les études, la recherche et la communication de Lig'Air.

Cité'Air

Après Orléans et Tours, l'indice européen Cité'Air est maintenant disponible pour Bourges suite à la création d'une station trafic dans cette agglomération. En savoir plus sur <http://www.airqualitynow.eu/fr/index.php>

Gaz à effet de serre

Lig'Air a participé à la journée d'échanges sur la mobilité et les gaz à effet de serre qui s'est déroulée le 12 septembre 2013 au Conseil régional à Orléans.



La lettre de Lig'Air juin - septembre 2013

3, rue du Carbone 45100 Orléans -
Tél. 02 38 78 09 49 - Fax 02 38 78 09 45 -
Courriel : ligair@ligair.fr - www.ligair.fr -
Directeur de la publication : Patrice Colin
Rédacteur : Jean-Louis Derenne -
Conception Réalisation : Force Motrice
Crédits photos et illustrations
FORCE MOTRICE - Lig'Air
Tirage : 1 000 exemplaires
N° ISSN : 1772-1199

