

LA LETTRE

RNSA

N° 2013-08

Rédacteur en chef :

Jean-Pierre BESANCENOT

Comité de rédaction :

Michel THIBAUDON - Gilles OLIVER - Charlotte SINDT - Solène POILANE - Isabelle CHARMET

Éditorial

Capteur de pollens de Paris (Photo GEO juin 1985)



Avril 1985 : mise en place du premier capteur de pollen, un Burkard venant de nos collègues de Bruxelles (Nicole Nolard). Ce capteur, installé sur le toit du bâtiment d'immunologie de l'Institut Pasteur, 25 rue du Docteur Roux, a tout de suite fait l'actualité, et les journalistes se sont intéressés au démarrage de ce nouveau réseau. Ont suivi les villes de Lens, Bordeaux, Lyon, Nantes et Marseille. Et c'est ainsi que le réseau pollen du laboratoire d'aérobiologie de l'Institut Pasteur est né. Son originalité ? La participation active des allergologues au fur et à mesure de l'implantation des capteurs ; les relevés cliniques arrivaient alors par fax ! Aujourd'hui, ce sont près de 80 capteurs qui servent le réseau RNSA et plus de 100 médecins qui répondent chaque semaine au bulletin clinique. Une grande avancée pour aider à l'information et définir les seuils de sensibilité aux différents pollens.

Le centre de coordination

Les permanents :

Lors de ce deuxième quadrimestre, nos apprenties Audrey JEAN et Jennifer CHARBONNIER ont poursuivi leurs travaux spécifiques (respectivement, [Étude du rythme nyctéméral de la production des principaux pollens allergisants](#) et [Vérification de la validité des normes concernant les biocides à activité fongicide](#)). Dheliat Jesca IBARA, stagiaire Master 2 Pro Santé publique et Risque environnementaux, arrivée en mars, a travaillé sur les données recueillies sur le journal pollinique depuis trois ans ([Impact sanitaire lié à l'exposition aux pollens](#)). Ces trois sujets, d'intérêt collectif, sont d'un très bon niveau.

Julie NAGY, stagiaire ESTBB, a fait son stage de deuxième année au cours de ce quadrimestre et poursuivra en tant qu'alternante. Sa mission scientifique concerne le suivi du système laser japonais et de la mise en corrélation des mesures obtenues par cet équipement avec les données du capteur Hirst correspondant.

Samuel Monnier, après sa mission APPA, est revenu chez nous, sous contrat de l'ORA (Observatoire Réunionnais de l'Air), pour réaliser les analyses des moisissures sur les sites de Saint-Paul et Saint-Denis de la Réunion. Souhaitons à tous un bon séjour en notre centre de coordination. Nadine Dupuy a pris en charge, bénévolement, les analyses de pollens en retard sur les sites de La Réunion.

Activités :

Quoi de nouveau sur le réseau ?

Ce quadrimestre est traditionnellement consacré à la surveillance de l'ambrosie. En plus des capteurs Lanzoni installés uniquement pendant cette période à Bagnols sur Cèze, Valence, Bourgoin-Jallieu, Ambérieu-en-Bugey, Mâcon, Gleizé et Roanne, le RNSA, en collaboration avec l'Observatoire des Ambrosies, a mis en place 8 capteurs passifs (*Sigma2-like traps*, SLT) sur la commune d'Estrablin, 4 sur l'agglomération de Valence et 4 en Côte d'Or. Ces capteurs seront analysés courant octobre et doivent permettre de mesurer l'efficacité des méthodes de lutte mises en place par les agriculteurs dans ces zones infestées. La Côte d'Or, restant une zone peu infestée, servira de témoin. L'étude de faisabilité réalisée avec succès en 2012 a été présentée par poster et communications orales dans différents congrès, comme le CFA à Paris et l'EAACI à Milan.



Capteur SLT



D'autre part le Conseil Général du Rhône a, conventionnellement, chargé le RNSA d'assurer le fonctionnement du numéro vert ambrosie pendant toute la saison 2013, jusqu'à fin septembre. La logistique mise en place, c'est Rebecca Bilon qui a assuré le parfait fonctionnement de cette mission et un rapport final sera établi en fin de période. Il paraît clair que le RNSA est tout à fait compétent pour recueillir les signalements et les demandes d'informations et pour mettre à jour les bases de données adéquates.



Nécrologie

Christophe Declercq, qui se battait contre la maladie depuis un peu plus d'un an, nous a quittés le 24 juillet dernier, à l'âge de 57 ans. D'abord médecin du travail et épidémiologiste spécialisé en santé environnementale à l'Observatoire régional de la santé (ORS) du Nord – Pas-de-Calais, il avait rejoint en 2008 l'Institut de veille sanitaire (InVS) où, au sein du Département santé-environnement (DSE), il coordonnait le Programme de surveillance air & santé (Psas). C'est donc tout naturellement qu'il avait été nommé membre du Conseil scientifique du RNSA et qu'il avait cosigné en avril 2012 la note de position de l'InVS sur « Pollens et santé » (<http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/Avis-et-note-de-position/Pollens-et-sante-Note-de-position>)



Qu'il nous soit permis de présenter aux siens nos condoléances les plus attristées.

Formation

Un stage mixte formation initiale/formation continue se déroulera à Brussieu du 16 au 27 septembre. Il sera assuré par Nadine Dupuy et Charlotte Sindt. Le stage de formation initiale sera suivi par Mmes Florence MARGIER-AUBERT (Aix en Provence), Sylvie GIVRE (alternante RNSA) et Ana-Maria EFTIMIE, ingénieure chimiste à Bucarest, qui va mettre en place un capteur de pollen sous la tutelle du Docteur Poliana LERU. La formation complémentaire, pour laquelle 2 stagiaires sont inscrits, se fera exceptionnellement en fin de formation initiale du 25 au 27 septembre 2013, le nombre d'inscrits étant faible sur les deux sessions : Audrey DAZY (Hôpital de Strasbourg) et Julie NAGY (alternante RNSA).

Nous souhaitons une bonne chance et un bon séjour à Brussieu à tous ces stagiaires, et aux futurs analystes du RNSA.

À noter que les prochaines formations seront organisées du 20 au 31 janvier 2014 pour la formation initiale et du 3 au 5 février 2014 pour la complémentaire.

Estelle TISSOT a participé avec succès à la formation européenne sur les pollens et les moisissures organisée par l'EAS à Vinnitsa (Ukraine) du 4 au 11 juillet 2013.

Contrôle qualité

Les contrôles qualité ont été envoyés aux différents sites mi-juin (10 lames aveugles, plus 1 lame sauvage) ; les résultats devront être rendus fin septembre.

Évènements du deuxième quadrimestre 2013

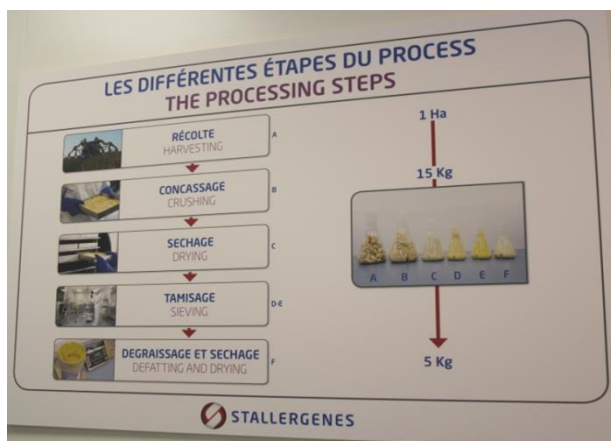
- Participation au Congrès Roumain d'allergologie et d'immunologie clinique à Braşov du 9 au 11 mai.
- Inauguration officielle du capteur de pollen de Limoges avec les représentants de la région, du département, de l'université, de l'ARS, de Lig'Air et des médecins locaux.
- Participation au colloque des Techniciens sanitaires à Bourges les 22 et 23 mai.
- Participation au colloque sur le réchauffement climatique organisé par l'ONERC à Toulouse le 27 mai.
- Participation active au colloque Santé-Environnement à Lyon le 4 juin 2013.

- Visite avec les membres des CA et CS du RNSA du sentier pollinier et du jardin des herbes aménagés dans le parc urbain Raymond Sibille, à Antony (Hauts-de-Seine) le 10 juin.



Photos G. Sulmont

- Visite avec les membres des CA et CS du RNSA de l'Unité de production de matières premières (pollen de graminées) de Stallergènes® à Amilly (Loiret) le 11 juin.



Photos G. Sulmont

- Colloque ambrosie organisé à Lyon par l'Union des Comités d'Intérêts Locaux (UCIL).
- Participation avec présentation d'un poster ([Urban vegetation and allergy risk](#)) et d'un poster avec présentation orale ([Measuring the effectiveness of the fight against ragweed: feasibility study](#)) lors du congrès EAACI à Milan du 22 au 26 juin.
- Participation active à la 11^{ème} formation européenne d'aérobiologie (11th ECBA) à Vinnitsa (Ukraine) du 4 au 11 juillet.
- Édition du n° 75 de l'*International Aerobiology Newsletter*, en juillet (<https://sites.google.com/site/aerobiologyinternational/iaa-newsletter>)

Jes Paris 2013

Cette année, les Journées d'Etudes Scientifiques du RNSA se dérouleront à Paris, dans les locaux du LHVP, le vendredi 29 et le samedi 30 novembre. Le préprogramme est en cours de finalisation par le Conseil scientifique.

Chiffres clés

Nombre de visites sur le site pollens.fr :

- Mai : 76 481
- Juin: 99 115 (record mensuel)
- Juillet : 63 818
- Août : 38 968



Site végétation en ville :

- Mai : 3 608
- Juin : 3 870
- Juillet : 2 773
- Août : 2 238



Nombre d'inscrits au « Journal Pollinique » : 8 418, dont 790 nouveaux utilisateurs depuis le 1/05/2013

Nombre d'inscrits à l'alerte par e-mails à mi-septembre : 62040

Depuis le début de l'année, plus de 1 705 400 alertes ont été envoyées (nouveau record).

Nombre d'adhérents à jour de cotisation : 90.

polleninfo.org



Nouvelles publications du RNSA

1. **Michel Thibaudon, Denis Caillaud, Jean-Pierre Besancenot** : Méthodes d'étude des pollens atmosphériques et calendriers polliniques. *Revue des Maladies Respiratoires*, vol. 30, 2013, n° 6, pp. 463-479.
Article disponible en ligne (<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2013.02.006>) ; accès payant.
2. **Carmen Galán, Celia Antunes, Rui Brandao, Carmen Torres, Herminia Garcia-Mozo, Elsa Caeiro, Raquel Ferro, Marje Prank, Mikhial Sofiev, Roberto Albertini, Uwe Berger, Lorenzo Cecchi, Sevcan Celenk, Łukasz Grewling, Bogdan Jackowiak, Siegfried Jäger, Roy Kennedy, Auli Rantio-Lehtimäki, Gerald Reese, Ingrida Sauliene, Matt Smith, Michel Thibaudon, Bernhard Weber, Ingrid Weichenmeier, Gudrun Pusch, Jeroen T.M. Buters** : Airborne olive pollen counts are not representative of exposure to the major olive allergen *Ole e 1*. Results from the HIALINE study. *Allergy*, vol. 68, 2013, n° 6, pp. 809-812.
Article disponible en ligne (http://www.uco.es/rea/publicaciones/andalucia/cordoba/airborne_olive_C_Galan_13.pdf) ; accès gratuit.
3. **Jean-Pierre Besancenot, Michel Thibaudon** : Évolution récente de la répartition géographique des plantes émettrices de pollen allergisant et perspectives en liaison avec le changement climatique. *Pollution atmosphérique : climat, santé, société*, n° sp. *Adaptation au climat et maîtrise de la qualité de l'air*, pp. 150-157.

D'autres publications sont actuellement sous presse ; elles seront signalées dans les prochaines Lettres, au fur et à mesure de leur parution.

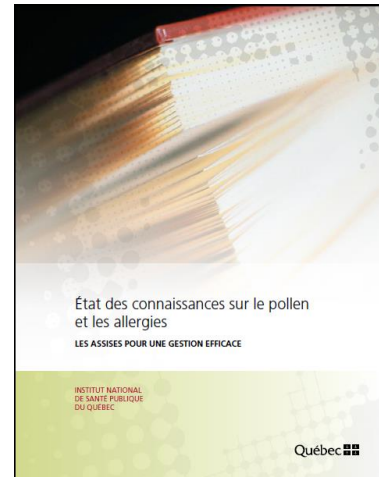
Notes de lecture

- Isabelle Demers : **État des connaissances sur le pollen et les allergies. Les assises pour une gestion efficace.** Montréal : Institut national de santé publique, Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, ISBN 978-2-550-68402-2, 2013, XIII-91 p.

Rapport disponible en accès libre et gratuit

(www.inspq.qc.ca/publications/notice.asp?E=p&NumPublication=1678)

L'Institut national de santé publique du Québec vient de publier un précieux rapport, réalisé dans le cadre du suivi de la qualité de l'air en relation avec la santé. Le document commence par dresser un bilan sommaire de nos connaissances sur le pollen, sur ses impacts sanitaires et sur l'influence de différents facteurs environnementaux, notamment les conditions météorologiques et la pollution atmosphérique. Les principales méthodes de mesure des concentrations polliniques sont ensuite passées en revue (avec une intéressante comparaison des capteurs rotatifs à impaction, de type Rotorod®, et des capteurs volumétriques à aspiration, de type Hirst), et l'on dresse un portrait de quelques-uns des réseaux de surveillance existant à travers le monde. Un état de la situation au Québec est ensuite détaillé, en insistant sur les principales espèces allergisantes (avec une forte focalisation sur l'ambrosie, appelée ici « herbe à poux ») ainsi que sur les actions déjà réalisées dans le domaine de la prévention. En dernier lieu, une consultation des intervenants locaux de santé publique permet de faire ressortir les besoins en matière de suivi et de gestion des pollens.



L'ensemble est en général fort bien informé, tant sur les aspects généraux que sur le cas québécois. On y apprend, par exemple, que dans la « belle province », la prévalence des allergies au pollen, estimée par des enquêtes épidémiologiques rigoureuses, est passée de 6% en 1987 à 9,4% en 1998 et à 16,8% en 2008. On y apprend aussi que les initiatives menées pour réduire l'exposition des allergiques, en effectuant un contrôle des plantes émettrices de pollen, sont nombreuses (actions réglementaires, campagnes d'information et de sensibilisation, travaux de recherche...), mais qu'elles restent peu efficaces du fait de leur caractère ponctuel, de leur discontinuité et d'un manque flagrant de coordination. Les pages 24-26, consacrées à la reconnaissance automatique des pollens par analyse d'image, par biologie moléculaire ou sur la base de leurs propriétés spectrales et optiques, sont également les bienvenues. En revanche, la présentation des réseaux étrangers est difficilement utilisable dans la mesure où elle est à la fois incomplète, désordonnée et « dépersonnalisée afin de conserver la confidentialité des données » – ce qui empêche le plus souvent de savoir de quel pays il est question. Dommage, mais ne boudons pas notre plaisir sur tout le reste !

- Rafael Tormo Molina, José María Maya Manzano, Santiago Fernández Rodríguez, Ángela Gonzalo Garijo, Inmaculada Silva-Palacios : **Influence of environmental factors on measurements with Hirst spore traps.** *Grana*, vol. 52, 2013, n° 1, pp. 59-70.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://dx.doi.org/10.1080/00173134.2012.718359>)

La qualité métrologique des capteurs volumétriques de type Hirst reste une question d'actualité. Pour tenter d'évaluer leur fidélité, une intéressante expérience a été réalisée sur le campus de l'Université d'Estrémadure à Badajoz (Sud-Ouest de l'Espagne), où quatre capteurs Burkard® ont été placés côte à côte au niveau du sol, à moins de 2 mètres l'un de l'autre, et un cinquième sur une terrasse toute proche, à 16 mètres de hauteur. Les cinq appareils ont fonctionné simultanément, avec quelques lacunes, du 27 janvier au 18 mars 2011, période au cours de laquelle les Cupressacées-Taxacées et l'orme (*Ulmus*) ont constitué au moins 80% du recueil pollinique. Toutes les analyses ont

été faites sur le même microscope, selon la procédure standardisée en vigueur en Espagne. Un premier constat concerne les totaux journaliers, pour lesquels une corrélation très étroite a été mise en évidence entre les cinq capteurs ($p < 0,001$), même si l'appareil positionné en hauteur donne des



concentrations inférieures de 27% à la moyenne des capteurs au sol. La concordance est beaucoup moins satisfaisante au pas de temps horaire (ou bi-horaire), où ressortent des différences significatives, d'une part entre les quatre capteurs au sol, d'autre part entre ces derniers et le capteur situé en terrasse. Il est fréquent que le pic journalier fourni par un capteur se retrouve sur un ou plusieurs autres deux heures plus tôt ou deux heures plus tard, le décalage pouvant assez fréquemment atteindre sept heures tandis que, à 2 mètres d'intervalle, il arrive que l'ampleur de ces pics varie du simple au double ou même au triple. Une station météorologique automatique située à proximité immédiate des capteurs permet d'avancer quelques hypothèses explicatives. Même s'il y a des exceptions, il semble que ce soit surtout en présence de vents forts ou relativement forts que la variabilité des scores polliniques atteint des niveaux élevés sur de très courtes distances. Un autre enseignement digne de retenir l'attention concerne la répartition des grains sur la bande d'impaction : d'un

capteur à l'autre, les concentrations restent assez similaires dans la partie centrale de cette bande, mais divergent de plus en plus à mesure que l'on se dirige vers ses marges.

La conclusion tirée par les auteurs est double : (1) si les totaux journaliers fournis par les capteurs de type Hirst peuvent être considérés comme très fiables en ce qui concerne l'allure des courbes, et comme relativement fiables en ce qui concerne les quantités de pollen recueillies chaque jour, les valeurs horaires (ou bi-horaires) doivent être interprétées avec la plus grande prudence : ce type d'appareil ne permet pas vraiment de restituer le rythme nyctéméral de la pollinisation ; (2) les analystes doivent privilégier la lecture de la partie centrale des lames.

- Howard C. Crisp, Robert A. Gomez, Kevin M. White, James M. Quinn : **A side-by-side comparison of Rotorod and Burkard pollen and spore collections.** *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, vol. 111, 2013, n° 2, pp. 118-125.

Article disponible en accès payant

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1081120613003554>

Si les capteurs de type Hirst sont de très loin les plus utilisés en Europe et dans la majeure partie du monde, l'échantillonneur rotatif à impact Rotorod[®], mis au point à la fin des années 1950, conserve aux États-Unis la faveur de nombreux aérobiologistes. On en rappellera brièvement le principe. Lorsque l'appareil entre en fonction, sa tête pivotante tourne : deux lamelles de plastique de 32 mm, enduites d'un fixatif à base de silicone, effectuent 2 400 rotations par minute, à la fréquence d'une minute toutes les dix minutes, pendant 24 heures. La durée réelle d'échantillonnage est donc de 144 minutes par jour. La rotation rapide des lamelles permet de minimiser, sinon d'éliminer les effets de la vitesse et de la direction du vent, ainsi que de l'orientation. Les particules comptées sous le microscope sont reliées au volume d'air balayé par segment. Si les échantillonnages sont réalisés suivant un protocole standardisé, les échantillons récoltés sont comparables sans qu'il soit nécessaire de les corriger à l'aide de coefficients toujours approximatifs.



Une nouvelle comparaison des capteurs Rotorod® (*Model 40*) et Burkard® (*7-day recording volumetric spore trap*) a été réalisée à San Antonio, au Texas. Les deux appareils ont été placés à 1,4 mètre l'un de l'autre, à une hauteur de 5,5 m au-dessus du sol. Les résultats ont été comparés, à l'aide d'un test de Wilkinson, pour 14 espèces de moisissures, 17 pollens d'arbres et 6 pollens d'herbacées recueillis sur 167 jours entre juin 2011 et juin 2012.

C'est pour les spores de moisissures que l'avantage du capteur Burkard® s'avère le plus flagrant, avec des concentrations journalières en moyenne 3 fois plus élevées que celles fournies par le Rotorod® ($p < 0,001$) et au moins 1,7 fois plus élevées pour chacune des espèces prises séparément ($p < 0,05$), *Cladosporium* en particulier échappant assez souvent à l'échantillonneur rotatif ($p < 0,001$). L'appareil de type Hirst donne également des scores 1,2 fois supérieurs ($p = 0,009$) pour les pollens d'arbres tous taxons confondus, ce qui se vérifie notamment pour cinq espèces : concentrations 3,4 fois plus élevées pour le frêne, 2 fois plus pour le saule, le peuplier et l'érable, 1,3 fois plus pour le micocoulier. L'avantage du Burkard® se retrouve pour les Poacées (scores en moyenne 2,25 fois plus élevés, $p < 0,001$) et avec quelques nuances pour les autres herbacées (scores en moyenne 1,3 fois supérieurs ($p < 0,001$), essentiellement pour *Rumex* et les *Urticaceæ*, avec des concentrations doubles. Cela dit, si les écarts constatés sur les valeurs absolues sont assez considérables, la corrélation entre les deux dispositifs de piégeage se révèle excellente pour toutes les moisissures et, au moins, pour les pollens les plus abondants. En particulier, et contrairement à ce que suggéraient des comparaisons antérieures, la taille des particules n'a que peu d'influence sur l'efficacité de leur capture par le Rotorod®.

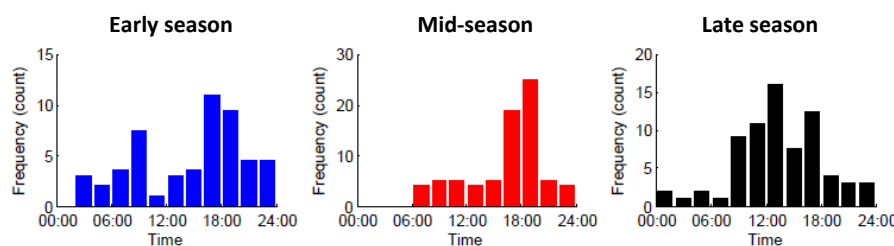
En fin de compte, le capteur Burkard® est jugé plus performant que son concurrent, spécialement pour l'établissement des comptes aéromycologiques. Les deux appareils peuvent néanmoins être considérés comme valables, dans la mesure où ils restituent aussi fidèlement l'un que l'autre la variabilité interjournalière – ce qui est capital pour l'estimation du risque allergique.

➤ Robert George Peel, P. Viuf Ørby, Carsten Ambelas Skjøth, Roy Kennedy, Vivi Schlünssen, Matt Smith, Janne Sommer, Ole Hertel : **Seasonal variation in diurnal atmospheric grass pollen concentration profiles**. *Biogeosciences Discussion*, vol. 10, 2013, pp. 14627-14656.

Article disponible en accès libre et gratuit

<http://www.biogeosciences-discuss.net/10/14627/2013/bgd-10-14627-2013.pdf>

Les recherches sur le rythme nyctéméral de la pollinisation se multiplient. Mais les résultats en sont souvent assez décevants et difficiles à interpréter dans la mesure où, pour certains taxons, ils diffèrent grandement d'un endroit à l'autre, et parfois d'un jour à l'autre. Cela se vérifie tout spécialement pour les Poacées. Le dépouillement de la littérature révèle que presque tous les cas de figure possibles ont été décrits, depuis l'unique pic matinal observé à Córdoba jusqu'à l'unique pic vespéral jugé caractéristique du Nord de Londres, en passant par exemple par le pic dédoublé du Sud de la Finlande ou par l'absence de variation interhoraire de Mar del Plata. Extrêmement rares sont cependant les auteurs qui sont allés au-delà d'un simple constat et qui se sont engagés sur la voie des explications. Certes, A. Rantio-Lehtimäki *et al.* (1991) ont incriminé l'inégale hauteur des capteurs au-dessus du sol mais, sans être à rejeter, l'argument semble incapable de rendre compte de toutes les discordances observées. On n'en apprécie que davantage les efforts entrepris dans la ville danoise d'Aarhus pour mieux cerner le problème. Trois capteurs de type Hirst y ont été positionnés à 8 kilomètres l'un de l'autre, et toutes les données bihoraires des journées ayant totalisé au moins 20



grains de Poacées par mètre cube d'air ont été exploitées sur les trois années 2009-2011. Pour l'essentiel, il en ressort que le rythme nyctéméral évolue à mesure que l'on avance dans la

saison, mais sans différence notable d'un site ou d'une année à l'autre. Au rythme bimodal qui règne en gros jusqu'à la mi-juin, avec deux pics d'ampleur assez comparable vers 09 h et après 17 h, succèdent des régimes monomodaux, marqués dans la seconde quinzaine de juin par un unique pic de soirée (17-19 h), puis en juillet par un unique pic de fin de matinée et de tout début d'après-midi. Cette dernière situation apparaît comme la plus néfaste pour les allergiques, puisque la culmination intervient à l'heure où un maximum de citoyens se trouve à l'extérieur.

Comme les conditions météorologiques semblent bien incapables de rendre compte de rythmes aussi contrastés entre le début et la fin de la saison pollinique, l'explication privilégiée est que c'est la diversité des espèces de Poacées et leur pollinisation échelonnée dans le temps qui portent la responsabilité essentielle des changements observés. Ainsi, pour ne prendre que quelques exemples, *Dactylis glomerata* libèrerait son pollen assez tôt le matin, *Arrhenatherum elatius* plutôt le soir, *Festuca arundinacea* et *Lolium perenne* à la mi-journée, tandis qu'il y a aussi des espèces qui pollinisent deux fois dans le nyctémère (*Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*).

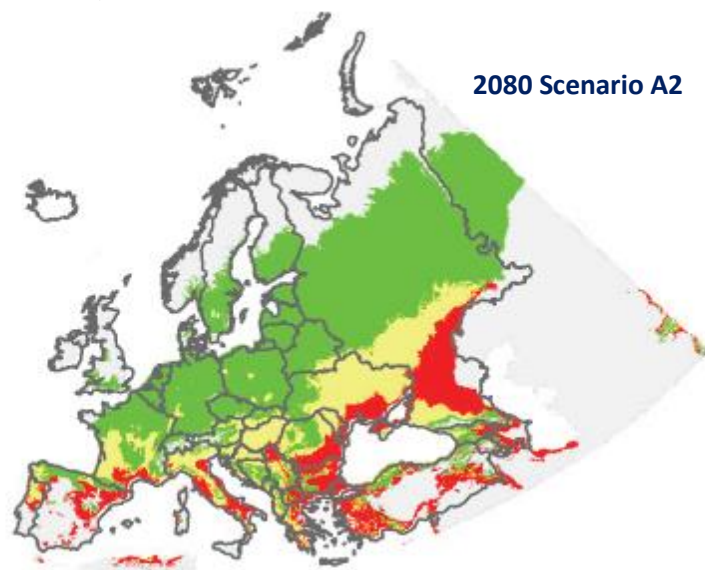
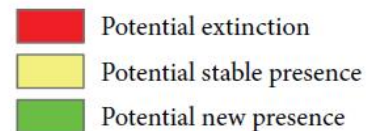
Il resterait maintenant à déterminer si ces conclusions sont propres à l'Ouest du Danemark ou si l'on peut raisonnablement leur accorder une portée générale.

➤ Sarah Cunze, Marion Carmen Leiblein, Oliver Tackenberg : **Range expansion of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe is promoted by climate change**. *ISRN Ecology*, vol. 2013, 2013, pp. 1-9.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://dx.doi.org/10.1155/2013/610126>)

Quel est le rôle de l'évolution du climat dans l'envahissement de nouveaux territoires par l'ambrosie ? Telle est la question à laquelle trois écologues de Francfort-sur-le-Main, spécialistes de la biodiversité et des invasions biologiques, s'efforcent d'apporter des éléments de réponse, tout en se projetant dans un avenir supposé prévisible. Le postulat de départ est que tout allongement de la saison végétative est susceptible de favoriser une floraison tardive, une maturation complète des graines et, par suite, une extension de la plante vers le Nord. L'étude repose sur la modélisation des niches écologiques (ENM), qui est une méthode éprouvée pour estimer la distribution potentielle d'une espèce vivante en présence de différents scénarios d'évolution des conditions environnementales. La finalité est à la fois de prédire la répartition future d'une espèce et d'évaluer sa potentialité de devenir invasive. C'est un modèle corrélatif (établissant un lien entre la répartition géographique de cette espèce et les caractéristiques de son habitat) qui a été privilégié, et non un modèle physiologique (lequel aurait nécessité de longues expérimentations en laboratoire).

En partant du lien observé actuellement en Amérique du Nord (et non en Europe, où l'espèce est trop récente) entre les conditions environnementales et la dynamique de l'ambrosie, les auteurs ont retenu comme variables climatiques les plus déterminantes l'amplitude thermique moyenne journalière, la saisonnalité de la température, la température moyenne du trimestre le plus chaud, la saisonnalité des précipitations, les précipitations du trimestre le plus arrosé et celles du trimestre le plus sec. Ils ont également considéré trois des scénarios du GIEC pour 2080 : B1 (le plus optimiste et le moins polluant, souvent qualifié d'utopique), A1 (marqué par une croissance très rapide, mais s'appuyant sur des sources



d'énergie autres que fossiles et intégrant rapidement les technologies les plus efficaces) et A2 (le plus pessimiste, d'ordinaire jugé le plus réaliste).

Le résultat principal est qu'en Europe la superficie infestée par l'ambrosie, actuellement évaluée à 3,47 millions de kilomètres carrés, doublerait d'ici à 2080 pour atteindre 7,08 à 7,1 millions de kilomètres carrés. Il y aurait donc très peu de différence entre les trois scénarios – ce qui est une relative surprise. En tout cas, la plante gagnerait considérablement vers le Nord et surtout vers le Nord-Est, en envahissant la presque totalité du territoire français (sauf la Bretagne), le Benelux, l'Allemagne, les pays baltes, le Sud de la Suède et de la Finlande, en confirmant sa position en Europe centrale et orientale, et surtout en étendant considérablement son emprise sur la Russie. À l'inverse, l'ambrosie pourrait disparaître de la majeure partie du Nord-Est de l'Espagne et du Midi méditerranéen français, ainsi que de larges secteurs de la Bulgarie, du Sud de la Roumanie et de l'Ukraine, du Proche-Orient, etc.

Le point faible de la modélisation des niches écologiques, nullement dissimulé par les auteurs, est qu'elle suppose qu'à tout moment, la distribution réelle d'une espèce se superpose exactement à sa distribution potentielle. Or, on sait pertinemment que le climat n'est pas le seul facteur influent. Pour que l'ambrosie occupe la totalité de son « aire climatique potentielle », il faut que les propriétés des sols le lui permettent, que les modalités d'utilisation du territoire ne s'y opposent pas et que l'action humaine visant à bloquer sa progression soit inefficace. D'où la marge importante d'incertitude qui subsiste, notamment au Sud-Est et au Nord du continent européen. Il n'en reste pas moins que les conclusions de cette modélisation sont suffisamment inquiétantes pour condamner toute passivité.

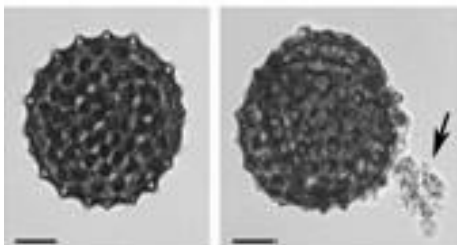
- Alessandra Ghiani, R. Aina, Riccardo Asero, E. Bellotto, Sandra Citterio : **Ragweed pollen collected along high-traffic roads shows a higher allergenicity than pollen sampled in vegetated areas.** *Allergy*, vol. 67, 2012, n° 7, pp. 887-894.

Article disponible en accès libre et gratuit

(<http://boa.unimib.it/bitstream/10281/44398/1/Ghiani%20et%20al%202012%20Allergy%20all2846.pdf>)

Le lien entre la pollution chimique de l'atmosphère et le potentiel allergisant des pollens, affirmé dans de nombreuses publications, reste difficile à mettre en évidence – et le dépouillement de la littérature scientifique sur le sujet se révèle assez frustrant. La majorité des travaux réalisés sont fondés sur l'exposition de grains de pollen, en laboratoire, à des doses de polluants bien supérieures à celles que l'on rencontre habituellement dans la nature. C'est ce qui a incité une équipe milanaise à entreprendre une étude de terrain, s'efforçant d'évaluer l'impact de la pollution induite par le trafic routier sur l'allergénicité du pollen d'*Ambrosia artemisiifolia*.

Dans la plaine du Pô, et spécialement dans l'Ouest de la Lombardie, des grains de pollen arrivés à maturité ont été collectés, selon une technique standardisée, sur des plants d'ambrosie poussant à moins de 10 mètres d'axes routiers très fréquentés (plus de 15 000 véhicules/jour), le long de petites



routes (2 000 à 8 000 véhicules/jour) et en rase campagne (à plus de 500 mètres de la moindre route). L'examen au microscope optique et l'analyse d'image (à l'aide du logiciel Image-Pro Plus®), pratiqués immédiatement après hydratation, n'ont révélé aucune différence statistiquement significative quant au pourcentage (partout inférieur à 4%) de granules cytoplasmiques de diamètre inférieur à 4 ou 5 µm.

Cela prend en défaut l'hypothèse selon laquelle, en fragilisant la surface des grains, la pollution ambiante faciliterait la sortie des granules de protéines allergisantes. Au contraire, l'analyse immunochimique et le séquençage par spectrométrie de masse ont indiqué que les pollens recueillis sur le bord des routes à fort trafic présentaient une allergénicité très supérieure à celle des pollens prélevés en des endroits éloignés de toute route ($p < 0,05$) où, en

particulier, les allergènes Amb α 6 et Amb α 10 étaient totalement absents. Les abords des routes à faible trafic présentait une situation intermédiaire ($p < 0,05$). On notera au passage que le potentiel allergisant des extraits commercialisés par Allergon® est du même ordre que celui du pollen collecté en rase campagne.

En résumé, les pollens provenant du bord des routes les plus fréquentées renferment une plus grande variété d'allergènes et contiennent ces allergènes en plus grande quantité. Voilà qui pourrait expliquer la hausse continue de la prévalence de l'allergie à l'ambrosie constatée en Lombardie, alors même que les concentrations de pollen dans l'air, telles qu'elles sont restituées par les capteurs, semblent désormais relativement stables.

- Hyun Jung Jin, Gil Soon Choi, Yoo-Seob Shin, Joo-Hee Kim, Jeong-Eun Kim, Young-Min Ye, Hae-Sim Park : **The allergenic potency of Japanese hop pollen is increasing with environmental changes in Korea.** *Allergy, Asthma and Immunology Research*, vol. 5, 2013, n° 5, pp. 309-314.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3756178/>)

Le houblon du Japon (*Humulus japonicus*) est une herbacée annuelle de la famille des *Cannabaceae*, qui croît très vite et peut atteindre près de 9 mètres de hauteur. C'est l'une des principales plantes allergisantes en Extrême-Orient, notamment en Chine et plus encore en Corée, où sa floraison intervient de la mi-août à la fin septembre. Plusieurs études mentionnent une hausse considérable, depuis une quinzaine ou une vingtaine d'années, de la prévalence des allergies au *Japanese hop*. Certes, l'abondance de son pollen dans l'air a régulièrement augmenté et sa période de pollinisation s'est progressivement allongée. Pourtant, les relevés botaniques font état d'une densité et d'une répartition spatiale de la plante à peu près inchangées. Une équipe de pneumologues et d'allergologues de différents hôpitaux sud-coréens a donc répété en 2009, avec un protocole rigoureusement identique, une série d'analyses biologiques préalablement effectuées en 1998. Certains des patients inclus dans l'étude étaient déjà sensibilisés à *H. japonicus* et symptomatiques lors des premières analyses. D'autres le sont devenus très récemment, alors même qu'il s'agit d'adultes d'un âge avancé et qu'ils ont été exposés tout au long de leur vie.



Parmi les nombreux résultats présentés, on retiendra que les taux d'IgE sériques sont en moyenne beaucoup plus élevés en 2009 qu'ils ne l'étaient dix ans plus tôt ($p < 0,001$), y compris chez les sujets dont la sensibilisation est très récente ($p = 0,006$), et qu'ils le sont surtout lorsque les extraits ont été préparés à partir de pollen récolté au centre-ville de Seoul, et non dans la province de Gyeonggi qui entoure la capitale ($p < 0,001$). De même, en une décennie, l'abondance de l'allergène Hum j 1, d'un poids moléculaire tournant autour de 10 kDa, aurait très sensiblement augmenté, et elle est significativement majorée dans le pollen de provenance urbaine.

Le réchauffement climatique et la pollution environnementale croissante, en liaison avec une urbanisation galopante, sont invoqués comme les explications les plus plausibles de l'accroissement du potentiel allergisant de *H. japonicus*. Cette conclusion est d'autant plus préoccupante que le houblon du Japon a été introduit en abondance, comme plante d'ornement, sur le continent nord-américain (où il est maintenant « interdit » au Connecticut et au Massachusetts) et qu'il est inscrit depuis 2012 sur la liste des plantes invasives en Europe, où il est attesté en Hongrie, en Italie, en Serbie (depuis 2008) et en France (depuis 2004 le long du Gard, le sol de quelques parcelles étant pratiquement recouvert à 100%).

- Ping Qin, Berit L. Waltoft, Preben B. Mortensen, Teodor T. Postolache : **Suicide risk in relation to air pollen counts: a study based on data from Danish registers.** *BMJ Open*, 2013, 3:e002462, pp. 1-9.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://bmjopen.bmj.com/content/3/5/e002462.long>)

De nombreuses études, réalisées dans différents pays, ont déjà attiré l'attention sur le fait qu'une recrudescence des troubles psychiatriques était régulièrement associée aux principaux pics de pollens allergisants et qu'il s'ensuivait souvent des vagues de suicides ou de tentatives de suicide. La



question vient d'être réexaminée au Danemark sur une série de 25 ans (1982-2006), nettement plus longue que toutes celles qui avaient été étudiées jusqu'à présent. Ce sont ainsi 13 700 décès par autolyse qui ont été pris en compte, au sein d'une population dont l'effectif moyen s'établit à 2 860 000 personnes (soit un peu plus de la moitié de toute la population danoise). Le pas de temps hebdomadaire a été retenu. L'analyse chronologique, appuyée sur un modèle additif généralisé (GML Poisson), met en évidence une corrélation forte entre l'incidence des suicides et les comptes polliniques. Quand la concentration de pollen passe de 0 à 10-30 grains/m³, le nombre hebdomadaire de suicides augmente de 6,4% ($p < 0,05$) – et de 13,2% ($p < 0,01$) quand on passe de 0 à 30-100 grains/m³. L'association ainsi

décélée persiste et conserve son degré de signification après ajustement sur la région, sur le calendrier et sur les conditions météorologiques (température, nébulosité, humidité). Mais une différence hautement significative ($p = 0,0021$) ressort en fonction du sexe : chez les hommes, tout spécialement s'ils sont âgés de moins de 35 ans, l'augmentation du risque de suicide débute dès les tout premiers grains, alors que chez les femmes elle ne se manifeste qu'au-delà de 30 grains/m³. Par ailleurs, et cela essentiellement chez l'homme, le risque est un peu plus marqué chez les sujets qui présentent une histoire personnelle de troubles de l'humeur.

L'explication retenue fait intervenir des médiateurs de l'inflammation, responsables d'une hausse brutale de la production par les lymphocytes Th2 de cytokines possédant des effets dépressogènes et suicidogènes, lesquelles migrent rapidement de la cavité nasale vers le cerveau. Mais il faut aussi penser que les effets secondaires de nombre de médicaments utilisés dans l'allergie (décongestionnants systémiques, antihistaminiques, inhibiteurs du leukotriène et corticostéroïdes) vont quasiment tous dans le sens d'une altération de la qualité de la vie et d'une aggravation des facteurs pro-suicide (insomnie nocturne, somnolence diurne, agitation, anxiété, dépression, perturbations cognitive).

Il est particulièrement regrettable que l'étude ait été réalisée tous taxons confondus, que la pollution chimique de l'atmosphère n'ait pas été prise en compte et qu'aucune information ne soit disponible sur la sensibilité allergique des sujets qui attendent à leurs jours lors des pics polliniques. Mais des recherches complémentaires, programmées dans ces trois directions, devraient permettre dans un futur proche de mieux asseoir les conclusions présentées ici.

- Hampus Kiotseridis, Corrado M. Cilio, Leif Bjermer, Alf Tunsäter, Helene Jacobsson, Åslög Dahl : **Grass pollen allergy in children and adolescents – symptoms, health related quality of life and the value of pollen prognosis.** *Clinical and Translational Allergy*, vol. 3, 2013, n° 1, 11 p.

Article disponible en accès libre et gratuit

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3699361/pdf/2045-7022-3-19.pdf>)

La question du seuil de déclenchement des symptômes allergiques continue à susciter bien des controverses. Elle vient d'être reprise à Malmö (Suède), en se limitant au cas des enfants et des adolescents (7-18 ans), monosensibilisés au pollen de Poacées, présent quelque six mois par an dans l'air

du Sud de la Suède. Plusieurs constatations méritent d'être retenues, certaines s'inscrivant quelque peu en faux contre les idées jusqu'ici les plus communément admises :

- Si la corrélation est étroite entre les comptes polliniques et la fréquence et/ou la sévérité des symptômes ($p < 0,0001$), la forme de la relation pollen-symptômes reste la même du début à la fin de la saison, aucun effet de *priming* n'étant perceptible.

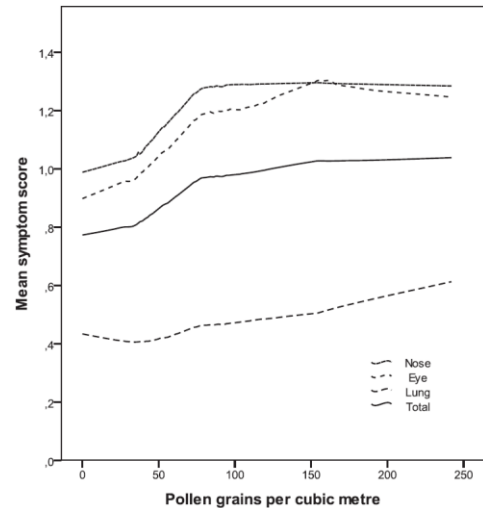
- Deux points d'inflexion assez nets peuvent être reconnus sur les courbes : un seuil de déclenchement aux alentours de 30 grains/m³, et un seuil de saturation (au-delà duquel l'augmentation du score pollinique n'a plus qu'un effet négligeable sur les symptômes) vers 80 grains/m³.

- Les différents organes réagissent différemment aux variations des comptes polliniques. C'est pour la rhinite que le schéma est le plus net. Les symptômes oculaires progressent rapidement jusqu'à 70 grains/m³, puis plus lentement jusqu'à 150 grains/m³. Enfin, pour l'asthme, les points d'inflexion se placeraient plutôt à 50 et 70 grains/m³.

- En dehors des symptômes touchant les voies respiratoires basses, il existe en général un décalage de 1 à 3 jours entre les pics polliniques et l'intensité maximale des effets cliniques. C'est avec un *lag-effect* de 2 jours que les résultats sont les plus significatifs, tant au niveau du nez qu'à celui de l'œil.

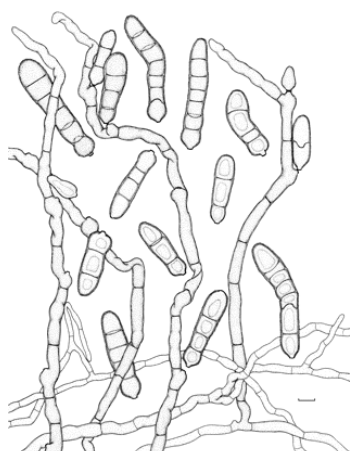
- Un léger décalage chronologique peut être décelé entre la sévérité (objective) des symptômes et l'altération (subjective) de la qualité de vie, dont le score est le plus fortement corrélé ($p = 0,0022$) avec les comptes polliniques de la veille.

Les auteurs tirent de leur travail un certain nombre d'enseignements pratiques, en suggérant une révision des messages d'alerte diffusés par les autorités sanitaires suédoises : au lieu de distinguer quatre niveaux de risque (faible = 0-10 grains/m³, modéré = 11-30, fort = 31-100, et très fort > 101), il serait sans doute plus judicieux de s'en tenir à trois, et de placer différemment les seuils, en évoquant des risques faibles de 0 à 30 grains/m³, moyens de 31 à 80 et forts au-delà de 80. Reste à savoir si cela vaut aussi pour les adultes.



➤ María Jesús Aira, Francisco-Javier Rodríguez-Rajo, María Fernández-González, Carmen Seijo, Belén Elvira-Rendueles, Montserrat Gutiérrez-Bustillo, Ilda Abreu, Elena Pérez-Sánchez, Manuela Oliveira, Marta Recio, Julia Morales, Adolfo-Francisco Muñoz-Rodríguez : **Cladosporium airborne spore incidence in the environmental quality of the Iberian Peninsula**. *Grana*, vol. 51, 2012, n° 4, pp. 293-304.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://dx.doi.org/10.1080/00173134.2012.717636>)



Cladosporium herbarum

On sait qu'à la surface du globe, *Cladosporium* est l'une des moisissures les plus ubiquistes dans l'air extérieur. Cela n'exclut cependant pas une forte variabilité spatio-temporelle, qu'une douzaine d'auteurs espagnols ou portugais ont entrepris d'approfondir. Les données de 12 capteurs de type Hirst, répartis sur l'ensemble de la péninsule ibérique, ont été analysées pour tout ou partie des années 1993-2009. L'un des résultats les plus étonnants est qu'entre le site le moins contaminé (Carthagène, ville côtière, 54 459 spores/m³) et celui qui l'est le plus (Séville, ville la plus chaude, 933 485), le rapport est de 1 à plus de 17. Séville a aussi, et de loin, le pic journalier le plus proéminent (82 801 spores/m³ le 20 septembre 1998). Le rythme annuel fait ressortir un minimum hivernal très creusé (le plus souvent

de décembre à février, localement jusqu'en avril) et un minimum secondaire estival bien marqué dans les secteurs les plus arides du Sud-Est de la péninsule, mais souvent limité ailleurs au mois d'août. Les intersaisons, printemps (début d'été inclus) et automne, enregistrent normalement les scores les plus élevés. Dans six stations, plutôt au Nord de la péninsule, le maximum mensuel se place en juin ou éventuellement en juillet ; dans les six autres, plutôt au Sud, il se produit entre septembre et novembre.

Les concentrations ont ensuite été mises en relation avec les différents paramètres météorologiques, et c'est partout la température moyenne qui s'avère la plus déterminante ($r = 0,726$, $p < 0,01$, par exemple, à Santiago). L'influence de l'humidité relative et des précipitations apparaît faible et inconstante. Les jours les plus chargés en *Cladosporium* ont tous des températures moyennes comprises entre 15,5 et 27,8°C, sinon en l'absence de pluie, du moins avec des précipitations inférieures à 9 mm.

Si l'on admet qu'une concentration de 100 spores/m³ suffit à déclencher des symptômes allergiques chez les sujets les plus sensibles, il vaut la peine de noter que ce seuil est dépassé durant 82% des jours à Mérida, Málaga et Séville, et durant 65% à Ourense, Amares, Madrid et Alcalá.

Dans neuf des douze sites, les caractéristiques morphologiques des spores ont permis, sous un grossissement 1000x, de faire la distinction entre deux espèces, *Cladosporium cladosporioides* et *Cladosporium herbarum*. La première prédomine à Santiago, Vigo, Ourense, Alcalá et surtout Séville, où elle constitue 91% de tous les *Cladosporium*. Au contraire, la seconde l'emporte à Lugo, Madrid, Mérida et, plus encore, Carthagène (78%). La distribution saisonnière varie d'une espèce à l'autre : si *C. herbarum* est surtout présente au printemps, *C. cladosporioides* est une moisissure du second semestre, comme le confirment les taux moyens de Mérida (140 667 spores du 1^{er} janvier au 30 juin, 375 802 du 1^{er} juillet au 31 décembre).



Cladosporium cladosporioides

Souhaitons que la multiplication des sites d'analyse des spores de moisissures permette à court terme la réalisation d'études aussi précises en d'autres endroits.

➤ La revue *Pollution atmosphérique : Climat, Santé, Société*



La revue est passée au format numérique. Elle est désormais en accès libre sur le site de l'Institut National de l'Information Scientifique et Technique (INIST) <http://irevues.inist.fr/pollution-atmospherique/> et sur celui de l'Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique (APPA) <http://www.appa.asso.fr/national/Pages/page.php>.

La revue s'appuie sur 54 ans d'expérience. Elle est numérisée depuis 1992. Les anciens numéros sont accessibles et téléchargeables sur le site, soit plus de 1 000 articles et documents. Le plus récent numéro en ligne (n° 208, avril-juin 2013) a pour thème principal *L'air intérieur*.

Les numéros spéciaux demeurent au format papier et sont vendus à l'unité. Le dernier paru, daté de juin et paru en août 2013, est intitulé *Adaptation au climat et maîtrise de la qualité de l'air*.

