

# LA LETTRE

# RNSA

N° 2014-09

## Rédacteur en chef :

Jean-Pierre BESANCENOT

## Comité de rédaction :

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

## Éditorial



*Une année qui se termine dans la Qualité !*

*Deux évènements auront marqué ce dernier quadrimestre de 2013 : l'avancée du Groupe de travail européen de normalisation et la certification ISO 9001 v.2008 de notre association RNSA. Ces évènements vont dans le sens souhaité par la Communauté européenne de montrer que les activités des réseaux de mesures aérobiologiques obéissent à des critères d'assurance qualité et de normalisation.*

*Reste la problématique des valeurs seuils, mais le travail réalisé pendant trois années par nos partenaires, au sein de l'action COST ES 0306, permet une définition de seuils de risque lié à l'exposition aux pollens, au moins en ce qui concerne les principaux pollens d'arbres et d'herbacées.*

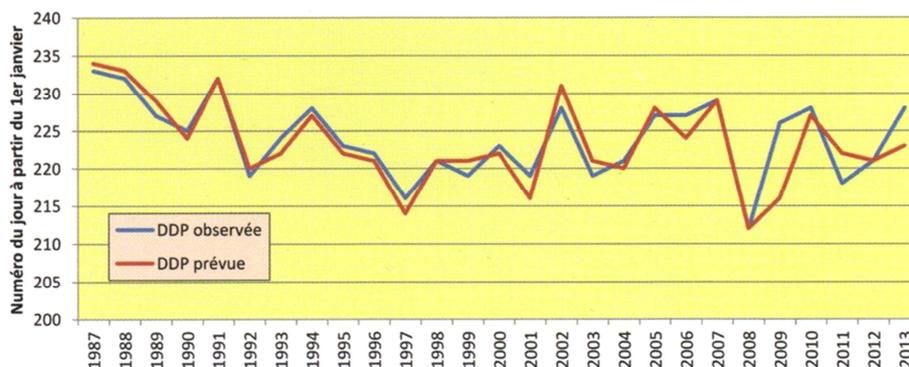
*Quant au pollen d'ambrosie, d'une part son statut d'origine anthropique permet de le classer en polluant biologique, d'autre part le projet de loi promis pour 2014 devrait permettre la mise en place d'actions de surveillance et de lutte durables.*

## Le centre de coordination

**Les permanents :** Traditionnellement, le dernier quadrimestre est consacré aux analyses de fin de saison (ambrosie, moisissures), aux derniers bulletins jusqu'au 20 décembre et à la réalisation des principaux rapports annuels.

La brochure « Données aérobiologiques, France 2013 » est disponible au format PDF sur le lien : [http://www.pollens.fr/Tous\\_taxons\\_2013.pdf](http://www.pollens.fr/Tous_taxons_2013.pdf) ; elle regroupe, outre les graphiques habituels pour chaque ville, des graphes nationaux concernant l'Index Pollinique annuel en France depuis 2000 jusqu'à 2013 et les courbes 2011 - 2012 - 2013 de l'index clinique France entière. Les histogrammes par ville permettent d'apprécier l'évolution de l'Index Pollinique au cours des trois dernières saisons. En fin de brochure, les pages réservées aux moisissures atmosphériques permettent d'apprécier l'importance au moins quantitative de ces particules biologiques dans l'air.

La brochure « Ambrosie 2013 » est disponible au format PDF sur le lien [http://www.pollens.fr/espace-adherent/doc/Ambrosie\\_2013.pdf](http://www.pollens.fr/espace-adherent/doc/Ambrosie_2013.pdf) . Cette brochure regroupe les cartes de risque lié au pollen d'ambrosie et, depuis l'année année, des graphes par ville indiquant l'évolution des Index polliniques annuels de l'ambrosie et des risques allergiques associés – et ce depuis la création des mesures. Enfin, un document de synthèse rédigé par Jean-Pierre Besancenot, concernant la « Prévion du début de pollinisation de l'ambrosie à Lyon ».



*Dates prévues et dates observées du début de la pollinisation de l'ambrosie à Lyon (1987-2013). Prévions effectuées chaque année au 15 juillet.*

Nos XX<sup>ème</sup> Journées d'Études Scientifiques se sont déroulés à Paris dans les locaux du LHVP, que nous remercions pour son accueil toujours aussi apprécié. Sur le plan du contenu, l'ensemble des présentations a été d'un très bon niveau (cf. *infra*). À noter que les JES 2014 se dérouleront à Narbonne les 28 et 29 novembre, en partenariat avec l'association ALLOS ERGON et dans le cadre des Rencontres d'allergologie du Grand Sud.

### Activités :

Quoi de nouveau sur le réseau ?

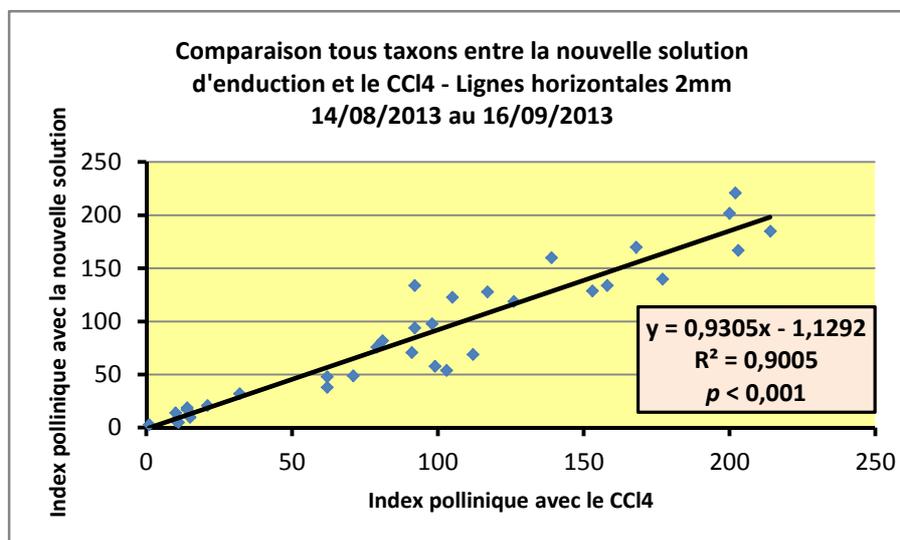
Au cours de ce quadrimestre, nous avons assuré avec l'aide de notre collègue Samuel Monnier les analyses des 150 lames concernant les 15 capteurs SLT (4 sur Valence Agglo, 4 en Côte d'Or et 7 sur la commune d'Estrablin dans le Pays Viennois). Les synthèses de ces travaux seront présentées lors des prochains colloques nationaux et internationaux et, en particulier, au 3<sup>ème</sup> IRC (*International Ragweed Conference*) qui se déroulera à Milan du 2 au 4 avril 2014.

(<http://www.internationaleedsociety.org/3rdIRC/3rdIRC.html>).



Capteur SLT

Le tétrachlorure de carbone (CCl<sub>4</sub>), utilisé par notre réseau pour la solubilisation du silicone, ne peut plus, pour des raisons règlementaires (REACH), être utilisé en Europe. De ce fait, avec nos collègues italiens et espagnols, une nouvelle solution a été mise au point et nous avons développé une procédure de validation de cette nouvelle solution d'enduction en parallèle avec la solution utilisant le CCl<sub>4</sub>.



Un article sera soumis au niveau international pour faire connaître ce travail et une information sera donnée au niveau de tous les réseaux européens. Il faut savoir que plus de la moitié des réseaux utilisent le silicone comme support d'impaction pour sa stabilité aux différentes températures. Les autres réseaux utilisent encore de la vaseline seule ou en mélange avec de la gélatine, avec pour inconvénient majeur, un « coulage » dès que la température dépasse 50°C.

## Formation

Une formation initiale a eu lieu du 16 au 27 septembre 2013. Trois participantes étaient présentes, Florence Margier-Aubert venant d'Aix en Provence, Sylvie Givre, alternante au RNSA et Ana-Maria Eftimie venant de Roumanie. L'ensemble du stage s'est bien déroulé, avec des notes de plus de 96 sur 100 pour Florence et Sylvie et une note de 88 sur 100 pour Ana-Maria, note plus que correcte du fait de la barrière de la langue.

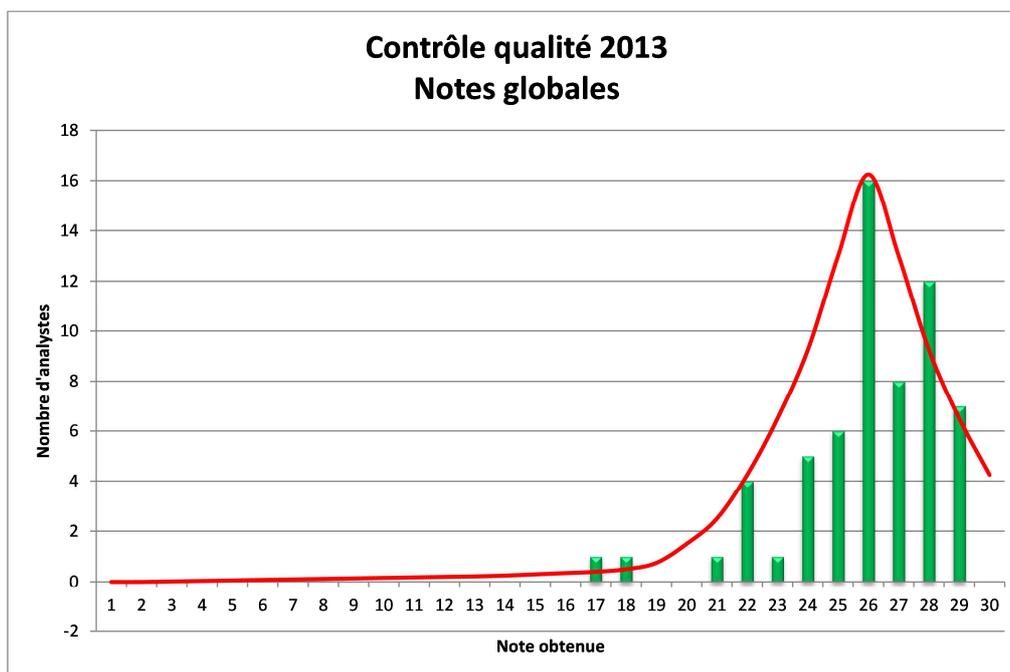
Une formation complémentaire a été réalisée en parallèle sur 3 jours (du 25 au 27 septembre) comprenant deux participantes Audrey Lintz-Dazy de Strasbourg et Julie Nagy, alternante au RNSA. Ces deux personnes ont réussi avec succès leur stage avec des notes respectives de 84 et 91 sur 100.

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.

## Contrôle qualité

Les contrôles qualité ont été envoyés aux différents sites mi-juin (10 lames aveugles, plus 1 lame sauvage) ; les résultats ont été rendus au cours des JES de fin novembre. Les résultats sont toujours corrects, malgré quelques disparités. Comme prévu par le Conseil Scientifique, une sollicitation a été faite pour les quelques analystes ayant eu une note inférieure à 25/30 de suivre un stage de formation continue avant la saison d'analyses. La note moyenne reste satisfaisante et la courbe de répartition des notes montre une très bonne répartition du bon niveau des analystes.

Année	2010	2011	2012	2013
Note moyenne	25,75	26.07	25.65	25.97



## Assurance Qualité

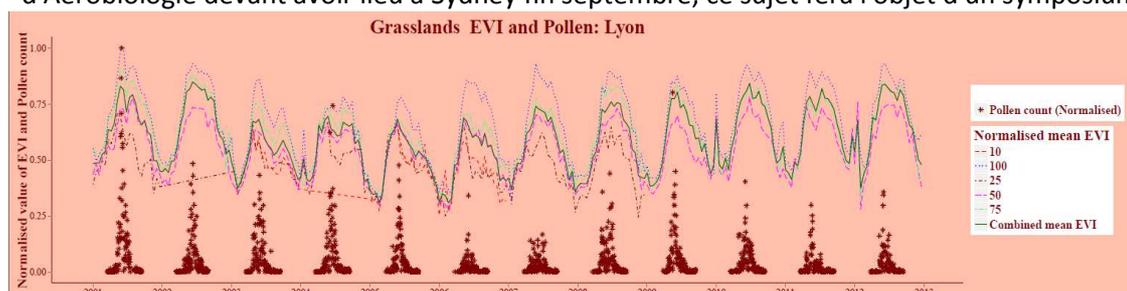
Comme indiqué au niveau de l'éditorial de cette Lettre, le RNSA a été soumis à un audit de certification ISO 9001 les 15 et 16 décembre 2013. Le LRQA (*Lloyd's Register Quality Assurance Ltd*), organisme certificateur, a délivré une demande de certification officielle. L'objet de la certification porte sur « **Coordination de la mesure aérobiologique en France. Sensibilisation et information** ». Félicitons toute l'équipe responsable de cette action et en particulier Charlotte SINDT qui, en tant que coordinatrice Qualité, a mené à bien toute notre démarche Qualité. Ce n'est évidemment qu'une première étape ; nous devons maintenant maintenir notre niveau d'assurance Qualité et, surtout, mettre en œuvre les outils d'amélioration.

## Évènements du troisième quadrimestre 2013

- Participation au **XIV<sup>th</sup> OPTIMA Meeting** (*Organization for the phytotaxonomic investigation on the Mediterranean area*) à Palerme, du 9 au 15 septembre, avec présentation de M. Thibaudon *et al.* sur « Medaeronet Website »  
(<http://www.optima-bot.org/palermo2013/index.html>).
- Participation au colloque **Dynamiques urbaines et enjeux sanitaires** (Nanterre, 11-13 septembre), avec communication de Gilles Oliver sur « la végétation en ville »  
(<https://www.etouches.com/ehome/index.php?eventid=46334&>).



- Participation au colloque national **Microbiologie des aérosols** (MicrobAERO) du 7 au 9 octobre à La Bourboule, avec une présentation sur les « Particules biologiques dans l'air et leur impact sur la santé » (M. Thibaudon, G. Oliver, C. Sindt) (<http://microbaero2013.sciencesconf.org/>).
- 
- Participation au **9. Europäische Pollen-symposium**, organisé les 11 et 12 Octobre à Berlin par nos collègues allemands, avec une présentation (« Health impact measurement : the French example ») ([http://www.pollenstiftung.de/fileadmin/pid/pdf/Ankuendigung\\_9\\_Pollensymposium.pdf](http://www.pollenstiftung.de/fileadmin/pid/pdf/Ankuendigung_9_Pollensymposium.pdf)).
  - Participation avec présentation d'un poster (« Végétation en Ville ») à la **3<sup>ème</sup> Conférence sur l'entretien des Zones Non Agricoles**, qui s'est déroulée à Toulouse du 15 au 17 octobre (<http://www.afpp.net/apps/accueil/autodefault.asp?d=5154>)  
Et [http://draaf.aquitaine.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Annales\\_3e\\_Conf\\_ZNA\\_cle8ab3c9.pdf](http://draaf.aquitaine.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Annales_3e_Conf_ZNA_cle8ab3c9.pdf)).
  - Participation aux **2<sup>èmes</sup> Assises nationales de la qualité de l'air**, à la Cité des Sciences et de l'Industrie, les 23 et 24 octobre, avec un stand du RNSA ([http://www.assisesdelair2013.ademe.fr/?!dNode=11416&CurrentNode=11417&Lang=FR&KM\\_Session=a2471e96465872557be0f601a2351fcf](http://www.assisesdelair2013.ademe.fr/?!dNode=11416&CurrentNode=11417&Lang=FR&KM_Session=a2471e96465872557be0f601a2351fcf)).
- 
- Participation à la conférence internationale **Atmos'Fair** de l'Association pour la prévention de la contamination de l'air et du sol, à Paris, les 25-26 octobre, avec présentation de Michel Thibaudon sur la détection des moisissures de l'air : passé, présent, avenir (<http://www.atmosfair.fr/FICHIERS/program.pdf>).
- 
- Participation active au **2<sup>ème</sup> congrès international de la Bio-surveillance de l'environnement** (CIBSE-2013), organisé à Casablanca par l'Institut Pasteur du Maroc du 24 au 26 octobre, avec une présentation sur les « Particules biologiques de l'air et leur impact sur la santé » (<http://www.amssa-maroc.ma/preprogramme.php>).
- 
- Organisation à Lyon, les 29 et 30 octobre, de la **réunion du groupe de travail WG39** de la commission CEN 264 en partenariat avec l'AFNOR. Le travail d'écriture de la future norme européenne a beaucoup avancé et une réunion finale devrait avoir lieu à Berlin en mars 2014.
  - Participation de Michel Thibaudon au Workshop **Australian aerobiology to monitor environmental change** de l'Australian Centre for Ecological Analysis and Synthesis (ACEAS) à Brisbane du 4 au 8 novembre. Ce groupe de travail a pour objet la mise en place de procédures permettant l'utilisation des EVI (*Enhanced Vegetation Index*) fournis par la NASA pour aider à la prévision du démarrage de la pollinisation. Ce workshop a permis de travailler sur l'EVI lié aux graminées sur différentes régions d'Australie et, pour la France, sur trois sites : Amiens, Montluçon et Lyon. Les travaux doivent se poursuivre en 2014. Le prochain congrès international d'Aérobiologie devant avoir lieu à Sydney fin septembre, ce sujet fera l'objet d'un symposium.





- Participation au **colloque PRIMEQUAL Qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments : causes, effets, prévention et gestion**, à La Rochelle (19-20 novembre) ([www.primequal.fr](http://www.primequal.fr)).



- Organisation des Journées d'Études Scientifiques (JES) du RNSA à Paris (cf. *infra*) les 29 et 30 novembre.

- Participation à la journée de clôture de **2013, année européenne de l'air** à Strasbourg le 9 décembre ([http://www.atmo-alsace.net/site/all4cleanerair4all/presentation\\_fr.php](http://www.atmo-alsace.net/site/all4cleanerair4all/presentation_fr.php)).



- Participation active au **22<sup>ème</sup> colloque du Comité de lutte contre les mauvaises herbes (COLUMA)** de l'Association française de protection des végétaux (AFPP) à Dijon les 10 et 11 décembre, avec une communication de M. Thibaudon, C. Sindt, Q. Martinez et B. Chauvel sur la « mesure de l'efficacité de la lutte contre l'ambroisie : étude de faisabilité » (<http://www.afpp.net/apps/accesbase/bindocload.asp?d=7275&identobj=hpbj42sJ&sid=57305290&idk=1>).

## Indicateur du changement climatique

En 2012, l'Onerc a demandé au RNSA de construire un indicateur du changement climatique dans le domaine de la santé. Le travail réalisé a permis de choisir la quantité de pollen de bouleau comme indicateur. Cet indicateur a été mis à jour en 2013 et une mise en ligne de cet indicateur a été faite par l'Onerc (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Quantite-annuelle-de-pollens-de.html>)

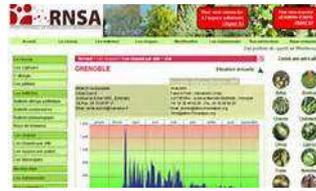
## Jes Paris 2013

Cette année, les Journées d'Études Scientifiques du RNSA se sont déroulées à Paris, dans les locaux du LHVP, le vendredi 29 et le samedi 30 novembre. Le programme est disponible en cliquant sur ce [lien](#) et les différentes présentations peuvent être visualisées à partir de ce [lien](#) (login : rnsa ; mot de passe : 2008).

## Chiffres clés

### Nombre de visites sur le site pollens.fr :

- Septembre : 36.631
- Octobre : 23.697
- Novembre : 17.321
- Décembre : 13.073
- TOTAL 2013 : 539.741



### Site végétation en ville :

- Septembre : 2.111
- Octobre : 1.649
- Novembre : 1.347
- Décembre : 1.333
- TOTAL 2013 : 31.347



**Nombre d'inscrits au « Journal Pollinique » :** 8581, dont 203 nouveaux utilisateurs depuis le 1/09/2013

**Nombre d'inscrits à l'alerte par e-mails à fin décembre :** 62 577

Sur l'année 2013, plus de 1 980 000 alertes ont été envoyées (nouveau record).

**Nombre d'adhérents à jour de cotisation pour 2013 :** 97.

**polleninfo.org**



## Nouvelles publications du RNSA

- **Michel Thibaudon** : Health impact measurement: the French example. *Allergo Journal*, vol. 22, 2013, n° 7, pp. 483-484.  
Article disponible en ligne (<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs15007-013-0386-7>) ; accès payant.
- **Denis Caillaud, Sylvie Martin, Claire Segala, Jean-Pierre Besancenot, Bernard Clot, Michel Thibaudon** : Effects of airborne birch pollen levels on clinical symptoms of seasonal allergic rhinoconjunctivitis. *International Archives of Allergy and Immunology*, vol. 163, 2014, n° 1, pp. 43-50.  
Article disponible en ligne (<http://www.karger.com/Article/FullText/355630>) ; accès payant.
- **Michel Thibaudon, Branko Šikoparija, Gilles Oliver, Matt Smith, Carsten A. Skjøth** : Ragweed pollen source inventory for France - the second largest centre of *Ambrosia* in Europe. *Atmospheric Environment*, vol. 83, 2014, pp. 62-71.  
Article disponible en ligne (<http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.10.057>) ; accès payant.

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

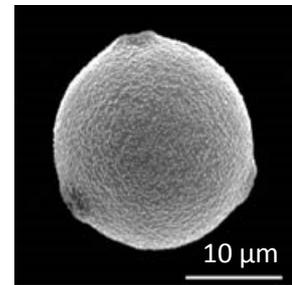
- Nadia Aboulaich, Trigo M. Mar, Hassan Bouziane, Baltasar Cabezudo, Marta Recio, Mohamed El Kadiri, Mohammed Ater : **Variations and origin of the atmospheric pollen of *Cannabis* detected in the province of Tetouan (NW Morocco): 2008-2010.** *Science of the Total Environment*, vol. 443, 2013, pp. 413-419.

Article disponible en accès libre et gratuit

([http://www.uco.es/rea/publicaciones/andalucia/malaga/Nadia\\_variations\\_2013.pdf](http://www.uco.es/rea/publicaciones/andalucia/malaga/Nadia_variations_2013.pdf)).

Le rapport 2013 de l'Office des Nations-Unies contre la drogue et le crime (ONUDC) précise que, malgré une diminution notable des superficies plantées (environ 47 500 hectares, contre 134 000 en 2003, pour autant que l'on dispose de chiffres crédibles), le Maroc occupe toujours le premier rang au monde pour la production de cannabis et de résine de cannabis. La région septentrionale et montagneuse du Rif, qui borde la Méditerranée depuis Tanger, à l'ouest, jusqu'à l'oued Moulouya, à l'est, concentre la presque totalité des cultures.

*Cannabis sativa* est une herbacée annuelle de la famille des *Cannabaceae*, qui s'accommode de terres ingrates. Ses fleurs mâles, en dépit de leur très petite taille, produisent de grandes quantités d'un pollen majoritairement anémophile ; on avance le chiffre moyen de 70 000 grains par anthère. Il s'agit d'un pollen plutôt fin (de l'ordre de 27  $\mu\text{m}$ ), triporé, sphérique à un peu bréviaxe, avec exine mince et épaissement de l'intine au niveau des pores, qui sont circulaires ou légèrement elliptiques. Trois années de fonctionnement ininterrompu d'un capteur Burkard positionné sur une terrasse de l'Université Abdelmalek Essaâdi, à Tétouan, ont permis d'estimer à 1862 le score pollinique moyen annuel de *C. sativa*, qui représente ainsi 4% de tous les pollens collectés. Au moins 95% de ces grains sont recueillis entre le début avril et la fin août, voire le début septembre, avec un maximum en juin-juillet ; la longueur de la saison pollinique s'expliquerait par les différences de dates de floraison entre cultures sèches et cultures irriguées. Les plus forts totaux journaliers, associés à des vents de secteur NE ou surtout SW, atteignent 95 grains/ $\text{m}^3$ . Une particularité notable est l'extrême faiblesse de la variation nyctémérale : c'est à peine si la courbe interhoraire permet de distinguer un minimum peu creusé au lever du soleil et un maximum faiblement proéminent entre 10 et 16 heures.



L'étude débouche sur deux conclusions d'importance, aisément transposables à d'autres régions :

- La première souligne l'intérêt de l'aérobiologie pour suivre au fil des ans l'évolution d'une culture illicite, qui échappe par définition à tout inventaire. S'il convient de rester prudent dans l'interprétation de la variabilité interannuelle, qui s'explique en priorité par les conditions météorologiques, la tendance des scores polliniques sur quelques années paraît être le meilleur indicateur disponible pour évaluer l'efficacité des mesures prises par les autorités locales et par le gouvernement marocain afin d'endiguer l'extension des plantations de cannabis. La direction des vents associés aux pics donne également une idée assez précise des principales régions sources, ce qui se révèle capital car les cultures se déplacent fortement d'une année à l'autre, pour déjouer la surveillance policière. Même les données de télédétection s'avèrent en définitive beaucoup moins fiables.

- La seconde conclusion attire l'attention sur le fait que la longue durée de la saison pollinique et la présence de pollen aéroporté tout au long des 24 heures exposent la population à un risque notable de rhino-conjonctivite saisonnière et d'asthme. On n'oubliera pas en effet que le pollen de cannabis possède un potentiel allergisant élevé, régulièrement sous-estimé au Maghreb et en Europe, mais bien mis en évidence aux États-Unis, où l'on parle d'un « *clinically important aeroallergen for sensitive patients* ». La preuve en est qu'au Nebraska, malgré une quasi absence du houblon, pas moins de 61% des tests cutanés sont positifs aux Cannabacées et que 73% des sujets ainsi sensibilisés présentent des symptômes d'allergie respiratoire entre juillet et septembre.

- Kohei Honda, Hidekazu Saito, Naoko Fukui, Eiko Ito, Kazuo Ishikawa : **The relationship between pollen count levels and prevalence of Japanese cedar pollinosis in Northeast Japan.** *Allergology International*, vol. 62, 2013, n° 3, pp. 375-380.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://ai.jsaweb.jp/pdf/062030375.pdf>).

On sait que le *sugi* (cèdre du Japon, *Cryptomeria japonica*) possède un potentiel allergisant particulièrement élevé. La plantation récente de cet arbre dans la préfecture d'Akita, qui compte un peu plus d'un million d'habitants au nord de l'île de Honshū, a permis de réaliser une étude quasi expérimentale des modalités de sensibilisation à cet allergène et d'apparition des symptômes cliniques. Deux secteurs contrastés, distants d'une centaine de kilomètres, ont été retenus, l'un en montagne où les plantations ont été très nombreuses, l'autre dans la plaine côtière où le *sugi* est assez peu présent, si ce n'est en tant qu'arbre ornemental isolé, mais où le pollen peut arriver après avoir été transporté par les vents dominants.

En montagne, la ville de Yokote est littéralement encerclée par une jeune forêt de *Cryptomeria japonica*. Les comptes polliniques, établis à l'aide d'un capteur Durham, y ont augmenté de façon spectaculaire en une dizaine d'années, passant de 80 grains/cm<sup>2</sup> en 1996 à 5 255 en 2005-2006, soit une multiplication par 66. Le dosage des IgE spécifique chez les enfants de 10-11 ans a suivi une progression comparable, jusqu'à atteindre 41% de résultats positifs (> 0,70 UA/ml) en 2005-2006.



En bord de mer, la ville d'Akita est essentiellement entourée de rizières. Les scores polliniques du cèdre du Japon y sont de 2 à 4 fois plus faibles (20 grains/cm<sup>2</sup> en 1996, 2 520 en 2005-2006). Le taux de sensibilisation, évalué selon la même méthode et dans la même tranche d'âge, est inférieur de moitié à celui de Yokote (20,5%,  $p < 0,0001$ ), alors que pour les autres allergènes très présents dans la région (acariens, pollen d'*Artemisia absinthium*...) les taux sont pratiquement identiques quelle que soit la localisation géographique. Les auteurs en déduisent l'existence d'une forte corrélation entre que l'exposition à un pollen et la sensibilisation de la population, la seconde étant sans doute directement déterminée par la première.

Tout autre se révèle le tableau clinique. Aucune différence significative ne ressort d'un endroit à l'autre quant au pourcentage de sujets présentant des symptômes d'allergie (rhinite) parmi les enfants sensibilisés (32,9% en montagne, 28,1% en bord de mer,  $p = 0,80$ ). Ce constat corrobore les observations faites antérieurement dans les préfectures de Yamanashi et de Chiba, au centre de l'archipel nippon, où coexistent également sur de courtes distances des régions où le *sugi* est très abondant et d'autres où il est assez rare : au-delà d'un certain niveau, l'augmentation des scores polliniques continue à accroître le taux de sensibilisation, mais ne joue plus – ou plus guère – sur le passage de la sensibilisation à l'allergie...

Il resterait à vérifier si la conclusion tirée par les auteurs, à savoir que « *the level of antigen exposure may affect the sensitization for antigens but may not affect the development of [...] symptoms* », peut ou non être généralisée.

- Robert Richter, Uwe E. Berger, Stefan Dullinger, Franz Essl, Michael Leitner, Matthew Smith, Gero Vogl : **Spread of invasive ragweed: climate change, management and how to reduce allergy costs.** *Journal of Applied Ecology*, vol. 50, 2013, n° 6, pp. 1422-1430.

Article disponible en accès payant

(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2664.12156/>).

Entre 4 et 5% de la population européenne est aujourd'hui sensibilisée à l'ambroisie. Le coût sanitaire associé, estimé à partir des remboursements de dépenses de soins ambulatoires et des arrêts de travail, se serait élevé en 2005 à 90 millions d'euros (M€) pour l'Autriche et à 40 M€ pour la Bavière.

Or, de multiples facteurs, naturels (évolution du climat) aussi bien qu'anthropiques (utilisation du sol), laissent à penser qu'en l'absence d'intervention vigoureuse, la plante continuera à envahir de nouveaux territoires et/ou à accroître sa densité au cours des années et des décennies qui viennent, avec pour corollaire des coûts sanitaires de plus en plus élevés et devenant difficilement supportables. Mais l'aggravation est-elle vraiment inéluctable ? La présente étude s'efforce d'apporter des éléments de réponse à cette question cruciale, en fusionnant les deux exemples de l'Autriche et de la Bavière pour en faire une unique entité géographique.

Des simulations ont été réalisées en présence de trois scénarios de réchauffement climatique (hausse moyenne annuelle de 0°C, 0,025°C et 0,04°C d'ici à 2050, les précipitations étant supposées stables dans leur abondance comme dans leur répartition saisonnière). Si aucune mesure n'est prise pour tenter d'éliminer l'ambrosie avant le démarrage de sa floraison, le coût sanitaire annuel atteindrait, au milieu de ce siècle, 416 M€ sans évolution du climat, 511 M€ avec un réchauffement modéré et 580 M€ avec un réchauffement fort (contre 130 M€, rappelons-le, aujourd'hui).

Mais la mise en œuvre d'une politique de surveillance et de gestion permettrait de ramener ces chiffres à un niveau plus raisonnable. Certes, les mesures à prendre ont elles-mêmes un coût appréciable, mais il s'agit d'un investissement gagnant à moyen ou long terme. Ainsi, sans évolution du climat, avec 15 M€/an de dépenses, on pourrait abaisser le coût sanitaire de l'ambrosie à 21 M€ en 2050 – et à 10 M€ avec 22,5 M€/an de dépenses. Dans l'hypothèse d'un changement climatique vigoureux (+0,04°C/an), l'investissement de 15 M€/an ne serait guère rentable, mais une dépense de 30 M€/an permettrait en 2050 de limiter à 180 M€ le coût des pollinoses provoquées par l'ambrosie.

Il ne faudrait toutefois pas imaginer que tout euro investi dans la lutte contre cette plante s'avère finalement rentable. Il existe en effet un seuil au-delà duquel aucun retour sur investissement n'est plus envisageable ; ce seuil se situe aux alentours de 30 M€/an sans réchauffement ou en présence d'un réchauffement modéré, aux environs de 37,5 M€/an avec un réchauffement très fort. Quoi qu'il en soit, la démonstration paraît faite que même d'un strict point de vue économique, un programme ambitieux, intelligemment conçu et bien coordonné de surveillance, puis de gestion de l'ambrosie peut générer de substantiels bénéfices. Et encore les auteurs se sont-ils limités aux coûts sanitaires, sans considérer par exemple les coûts agricoles.



- Lázaro Gonçalves Cuinica, Ilda Abreu, Carlos Rocha Gomes, Joaquim C. G. Esteves da Silva : **Exposure of *Betula pendula* Roth pollen to atmospheric pollutants CO, O<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub>**. *Grana*, vol. 52, 2013, n° 4, pp. 299-304.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://dx.doi.org/10.1080/00173134.2013.830145>).



Dans une chambre de simulation environnementale, quatre chercheurs de l'université de Porto ont exposé séparément divers échantillons de 300 mg de pollen de bouleau verruqueux (*Betula pendula*) à trois polluants gazeux. Deux concentrations différentes ont été testées : l'une, limitée à six heures, correspond à la dose-limite acceptée pour la santé humaine (8,73 ppm pour le monoxyde de carbone, 0,061 ppm pour l'ozone et 0,13 ppm pour le dioxyde de soufre), l'autre est environ double de la précédente et prolongée un jour ou deux. Les expériences ont été réalisées en présence d'une lumière artificielle simulant une forte insolation. La température était maintenue entre 27 et 29°C (ce qui n'est pourtant pas un niveau habituel à la saison de pollinisation du bouleau !...), l'humidité relative évoluant entre 56 et 72%. Par rapport aux grains témoins, maintenus dans une atmosphère

non polluée ou faiblement polluée, il a été constaté une diminution significative de la viabilité des pollens et de leur capacité germinative *in vitro*, ce qui est imputé aux dommages exercés sur l'exine ; les trois polluants testés avaient alors des effets très comparables.

Pour ce qui est de la composition chimique ou biochimique des grains, le test protéique de Bradford révèle avec le SO<sub>2</sub>, surtout à forte concentration, une *diminution* significative du contenu en protéines solubles et en allergènes. Au contraire, en présence du CO et de l'O<sub>3</sub> n'est notée qu'une très faible tendance à la réduction du contenu en protéines des grains exposés. Ces résultats, et surtout les derniers, vont plutôt à l'encontre de ce qui avait été observé dans plusieurs études antérieures, mais les auteurs insistent bien sur la nécessité de poursuivre les investigations pour clarifier le lien entre pollution et potentiel allergénique du pollen : la faible durée d'exposition peut constituer un biais, et les résultats de laboratoire obtenus dans un « monde fermé » ne sont pas aisément transposables à la vie réelle. On n'oubliera pas, en particulier, que dans l'atmosphère les pollens ne sont jamais en contact avec un polluant isolé, mais exposés à un « cocktail » au sein duquel interagissent de multiples composés gazeux.

- Gennaro D'Amato, Carlos E. Baena-Cagnani, Lorenzo Cecchi, Isabella Annesi-Maesano, Carlos Nunes, Ignacio Ansotegui, Maria D'Amato, Gennaro Liccardi, Matteo Sofia, Walter G. Canonica : **Climate change, air pollution and extreme events leading to increasing prevalence of allergic respiratory diseases.** *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, vol. 8, n° 12, pp. 1-9.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://www.mrmjournal.com/content/8/1/12>).

Les synthèses se multiplient à propos de l'impact observé ou attendu du changement climatique sur la prévalence des allergies respiratoires. De l'une à l'autre, le contenu est souvent assez répétitif. Mais l'originalité de celle-ci tient à deux points principaux :

- D'une part, les auteurs insistent fortement sur les liens pouvant exister entre le changement climatique et la pollution atmosphérique, surtout celle qui est liée au trafic automobile. On apprend notamment que si, dans les prochaines décennies, l'élévation des températures est appelée à renforcer la fréquence des pollinoses, l'effet devrait être nettement plus marqué en ville qu'à la campagne.



- D'autre part, et plus encore, l'accent est mis sur les répercussions prévisibles de l'une des manifestations les plus spectaculaires du changement climatique, en l'occurrence la recrudescence des



grands paroxysmes météorologiques. L'exemple développé est celui des violents orages lorsqu'ils surviennent au plus fort de la saison pollinique, où ils sont responsables de sévères « épidémies d'asthme », chez l'adulte comme chez l'enfant. Une bonne illustration est fournie par la situation réalisée à Naples les 3 et 4 juin 2004, où a pu être mis en cause sans équivoque le pollen de pariétaire. Or, les simulations climatiques annoncent quasiment toutes, pour le demi-siècle qui vient, une augmentation significative de l'intensité, sinon de la fréquence des orages en fin de printemps et en été.

- Kwan Jun Park, Jong Youn Moon, Jong Sik Ha, Sun Duk Kim, Bok Yang Pyun, Taek Ki Min, Yoon Hyung Park : **Impacts of heavy rain and typhoon on allergic disease.** *Osong Public Health and Research Perspectives*, vol. 4, 2013, n° 3, pp. 140-150.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://dx.doi.org/10.1016/j.phrp.2013.04.009>).

L'effet des fortes pluies sur les pollinoses est ambivalent. Certes, les précipitations « lavent » l'atmosphère de la presque totalité de ses pollens, ce qui réduit considérablement l'exposition de la population. Mais, surtout à leur début, elles accroissent la libération de particules submicroniques,

les granules cytoplasmiques (GCP) qui, du fait de leur taille, peuvent pénétrer plus profondément dans l'appareil respiratoire que ne le font les grains de pollen entiers et induire ainsi des réactions allergiques. Pour tenter d'y voir un peu plus clair, une équipe coréenne s'est attachée à évaluer pendant sept ans la prévalence des principales maladies allergiques lors des épisodes de fortes ou très fortes précipitations, en séparant ceux qui sont liés au passage d'un cyclone tropical et ceux qui ne le sont pas. Comme les rafales de vent associées aux typhons peuvent exercer une action spécifique, on ne retiendra ici que les résultats relatifs aux fortes pluies non cycloniques ( $33,1 \pm 32,8$  mm/jour).

Il apparaît alors que, malgré des comptes polliniques tombant quasiment à zéro et des scores de moisissures aéroportées non significativement modifiés par rapport aux jours précédents, les violentes averses se traduisent par une *recrudescence* moyenne de 7,5% de la prévalence de la rhinite allergique, avec un intervalle de confiance à 95% s'échelonnant de 1,8 à 13,2%. La hausse est encore plus forte pour la dermatite atopique (13,4%). Au contraire, la prévalence de l'asthme *diminuerait* faiblement, en moyenne de 3,2%, avec une assez grande variabilité d'un épisode à l'autre, comme l'attestent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% qui vont d'une baisse de 9,8% à une hausse de 3,5%. Dans tous les cas, les différences sont minimales entre adultes et enfants ou adolescents de moins de 15 ans. Aucune explication vraiment satisfaisante n'est avancée pour rendre compte de la raréfaction des crises d'asthme au moment et dans les suites immédiates des fortes pluies, mais peut-être le fait de s'en tenir aux patients consultant en ambulatoire a-t-il introduit un biais important : les asthmatiques ne préfèrent-ils pas se rendre directement à l'hôpital ou s'adresser aux services d'urgence, plutôt qu'à leur généraliste ?



- Anna Sala Cunill, Joan Bartra, Gaspar Dalmau, Raquel Tella, Elena Botey, Esperança Raga, Antonio Valero : **Prevalence of asthma and severity of allergic rhinitis comparing 2 perennial allergens: house dust mites and *Parietaria judaica* pollen.** *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, vol. 23, 2013, n° 3, pp. 145-151.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://www.jiaci.org/issues/vol23issue3/2.pdf>).

Que la rhinite allergique et l'asthme altèrent la qualité de la vie et génèrent des coûts importants, pour les malades aussi bien que pour la collectivité, est une évidence que plus personne ne conteste. En Espagne, les principaux pourvoyeurs de ces maladies sont les déjections d'acariens et le pollen de pariétaire. Mais la prévalence et la sévérité des symptômes cliniques sont-elles dans les deux cas identiques ? Une enquête a été réalisée en Catalogne sur un échantillon de 395 patients de 18 à 65 ans (âge moyen  $43 \pm 15,3$  ans), reconnus au terme d'un bilan allergologique complet comme étant sensibilisés soit aux acariens (pour 226 d'entre eux), soit à la pariétaire (pour les 169 autres), et souffrant de rhinite allergique, associée ou non à un asthme. Les allergiques aux acariens se sont révélés proportionnellement plus nombreux en ville ( $p < 0,003$ ) et dans la tranche 18-44 ans ( $p < 0,005$ ), les allergiques à la pariétaire à la campagne ( $p < 0,002$ ) et dans la tranche 45-65 ans ( $p < 0,001$ ).



L'intensité des symptômes a été évaluée selon la classification ARIA modifiée (*Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma*). Il en ressort que les rhinites provoquées par la pariétaire sont beaucoup plus « dures » et plus mal vécues que celles liées aux acariens, avec respectivement 17,1 et 34,9% de symptômes « légers », mais 49,1 et 33,2% de symptômes « sévères ». Les différences sont très hautement significatives ( $p < 0,001$ ). Dans les deux cas, les symptômes sont classés comme persistants, ce qui était



attendu pour les acariens mais vaut aussi pour *Parietaria judaica*, dont la « saison » de pollinisation s'étend désormais, dans la région, de février à novembre – ce qui amène à la considérer comme un allergène pérenne.

Les résultats relatifs à l'asthme, évalués selon les critères GINA (*Global Initiative for Asthma Criteria*) sont différents. Cette fois, il n'y a aucune différence significative dans la proportion de symptômes sévères selon qu'ils sont dus aux acariens (50%) ou à la pariétaire (47,9%). Mais 61,7% des patients souffrant d'une rhinite modérée ou sévère à la pariétaire présentent aussi de l'asthme, alors qu'ils sont à peine 47,9% ( $p < 0,035$ ) parmi ceux qui présentent une rhinite modérée ou sévère aux acariens.

- Julio Delgado, Ignacio Dávila, Javier Domínguez-Ortega, Santiago Quirce, Enrique Martí-Guadaño, Antonio Valero : **Quality of life in patients with respiratory allergy is influenced by the causative allergen.** *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, vol. 23, 2013, n° 5, pp. 309-314.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://www.jiaci.org/issues/vol23issue5/3.pdf>).

Parallèlement à l'étude analysée ci-dessus, une équipe d'allergologues espagnols s'est astreinte à évaluer les altérations de la qualité de la vie ressenties par les allergiques, selon la nature de leurs symptômes et le type d'allergène auquel ils sont sensibilisés. L'étude a porté sur 1 437 patients de plus de 18 ans, provenant de tout le territoire espagnol, souffrant d'une rhinite et/ou d'un asthme bronchique dont la responsabilité est imputée aux acariens (20,5%), au pollen d'olivier (25,3%), au pollen de Poacées (7,9%) ou encore à ces deux pollens à la fois (46,3%). Une désensibilisation antérieure ou en cours, à quelque allergène que ce soit, constituait un facteur d'exclusion. Tous ces sujets ont été soumis, lors de leur première consultation allergologique, au questionnaire de qualité de vie ESPRIT-15, qui comporte 15 questions concernant les symptômes (5 items), les activités journalières (3 items), le sommeil (3 items), les effets psychologiques (3 items) et le bien-être (1 item). Le contenu a été détaillé ailleurs (*J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.*, vol. 23, 2013, n° 1, pp. 14-19,



<http://www.jiaci.org/issues/vol23issue1/3.pdf>). Pour les asthmatiques a été également utilisée la version espagnole du Mini-AQLQ (*Asthma Quality of Life Questionnaire*), qui fait intervenir les limitations de l'activité « normale » (4 items), les symptômes (5 items), le contexte psychologique (3 items) et les stimuli environnementaux (3 items). Dans les deux cas, les résultats sont exprimés en score HRQOL (*Health-related quality of life*), un score faible reflétant une très bonne qualité de vie, un score élevé une qualité de vie très dégradée.

Sans entrer dans le détail des conclusions présentées, on retiendra quatre points principaux :

- L'association rhinite-asthme, rare puisqu'elle ne se retrouve que dans 2,6% des cas, altère beaucoup plus la qualité de vie que ne le fait la rhinite seule ( $p = 0,016$ ).
- Les acariens déterminent les rhinites les moins pénalisantes (HRQOL moyen = 2,36) ; viennent ensuite les Poacées (2,45) et l'olivier (2,79), l'allergie simultanée à ces deux pollens réalisant un score intermédiaire (2,66). Apparemment, donc, une rhinite perannuelle est mieux tolérée qu'une rhinite saisonnière.
- En cas d'asthme surajouté à la rhinite, ce sont au contraire les sujets sensibilisés à l'olivier seul (HRQOL moyen = 4,68) ou à l'association olivier-Poacées (4,72) qui sont les moins gênés, les Poacées seules et les acariens ayant un impact plus sévère sur la qualité de vie (respectivement 4,92 et 4,95).
- Enfin, la provenance géographique des patients ne joue aucun rôle significatif en cas de rhinite seule. Mais pour les sujets cumulant rhinite et asthme, les scores HRQOL moyens sont sensiblement plus élevés (moindre qualité de vie) en bord de mer que dans l'intérieur (5,14 contre 4,83,  $p < 0,02$ ). Il est vrai qu'une étude précédente (*Eur. Ann. Allergy Clin. Immunol.*, vol. 38, 2006, n° 6, pp. 186-194) avait révélé que, sur la péninsule ibérique, le taux de sensibilisation aux acariens est plus élevé sur le

littoral que dans l'arrière-pays, alors que c'est exactement l'inverse pour la sensibilisation aux pollens, tous taxons confondus.

- Annemie Narkus, Ulrike Lehnigk, Dietrich Haefner, Regine Klinger, Oliver Pfaar, Margitta Worm : **The placebo effect in allergen-specific immunotherapy trials.** *Clinical and Translational Allergy*, vol. 3, 2013, n° 42, pp. 1-8.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://www.ctajournal.com/content/3/1/42>).

De très nombreuses publications soulignent l'efficacité de l'immunothérapie spécifique (« désensibilisation ») dans le traitement des maladies allergiques en général, et des pollinoses en particulier. Mais il semble bien que personne, jusqu'ici, ne se soit vraiment attaché à évaluer, dans les résultats obtenus, la part de l'effet placebo. D'où l'intérêt de l'étude allemande réalisée par un groupe de médecins hospitalo-universitaires sous l'égide du laboratoire Allergopharma®. Quelque 218 adultes allergiques au pollen de bouleau et 142 autres allergiques au pollen de Poacées, souffrant de rhinites saisonnières accompagnées ou non d'un asthme bronchique maîtrisé, ont reçu pendant deux ans, à leur insu et à celui de leur médecin, un placebo en lieu et place de l'immunothérapie spécifique annoncée. L'administration se faisait pour les uns par injections sous-cutanées, pour d'autres (uniquement dans le cas d'allergie aux Poacées) par voie sublinguale. Le placebo contenait tous les constituants du produit actif, à l'exception des allergènes. Au terme de la première année, puis à celui de la seconde, une enquête a cherché à évaluer, lors des pics polliniques, l'amélioration perçue par les patients par rapport à l'année précédant le début du « traitement ». Les résultats ont ensuite été modulés pour tenir compte de la forte variabilité interannuelle de l'exposition, du fait de saisons polliniques plus ou moins productives.



Après un an de traitement sous-cutané, une réduction significative (de l'ordre de 16,5%) du score (« subjectif ») des symptômes et du score d'utilisation des médicaments de secours a été constatée chez les allergiques aux Poacées, l'effet placebo grimant l'année suivante à 24,7% malgré des scores polliniques nettement réduits. Pour les allergiques au pollen de bouleau, et toujours en cas de traitement sous-cutané, l'effet placebo s'est montré nettement plus variable, entre 5,9 et 51,8%, ce dernier chiffre correspondant à une exposition réduite. Au contraire, en cas de traitement sublingual, l'effet placebo est resté négligeable, plafonnant en moyenne à 1,7% au terme de la première année, et faisant même place à un très léger effet nocebo l'année suivante. Dans tous les cas, le taux sérique des immunoglobulines G<sub>4</sub> (IgG<sub>4</sub>, utilisées ici comme marqueurs « objectifs » de la désensibilisation) est resté rigoureusement stable.

La question est posée – mais pas résolue – de savoir si la présence d'hydroxyde d'aluminium, utilisé comme adjuvant immunologique dans les produits injectés, peut être au moins en partie responsable de l'impact positif observé chez les patients recevant le placebo par voie sous-cutanée – et quasiment chez eux seuls.

- Matteo Ruggeri, Marco Oradei, Franco Frati, Paola Puccinelli, Cristina Romao, Ilaria Dell'Albani, Cristoforo Incorvaia, Americo Cicchetti : **Economic evaluation of 5-grass pollen tablets versus placebo in the treatment of allergic rhinitis in adults.** *Clinical Drug Investigation*, vol. 33, 2013, n° 5, pp. 343-349.

Article disponible en accès libre et gratuit

(<http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs40261-013-0067-z.pdf>)

Après une vingtaine d'autres pays (quatorze en Europe, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Russie, le Canada, etc.), la France a mis à disposition de ses allergologues des comprimés d'immunothérapie sublinguale composés de cinq extraits de pollens de Graminées, correspondant aux caractéristiques

épidémiologiques de l'exposition des patients : ivraie (*Lolium perenne*), pâturin (*Poa pratensis*), phléole (*Phleum pratense*), dactyle (*Dactylis glomerata*) et flouve (*Anthoxanthum odoratum*). Après une phase d'initiation réalisée en trois jours, le médicament est administré environ quatre mois



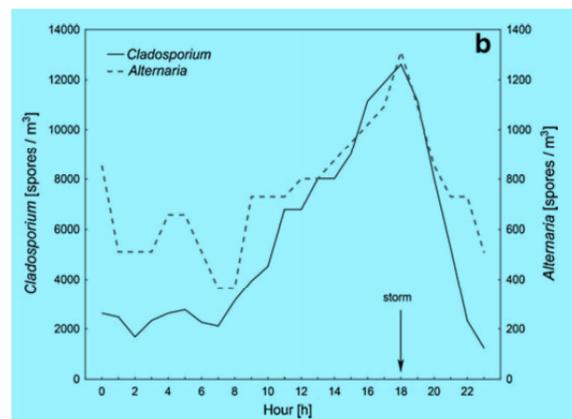
avant la saison pollinique, puis jusqu'à l'achèvement de celle-ci, avec reprise du traitement l'année suivante selon le même schéma. Le produit a été crédité en France d'une amélioration « mineure » du service médical rendu (ASMR 4). En Italie, où la commercialisation a débuté dès 2008, ce qui procure un certain recul, le rapport coût-efficacité a pu faire l'objet d'une analyse plus poussée. Il a ainsi été démontré que, par rapport à un placebo, la désensibilisation suivant ce protocole apportait un bénéfice de 0,127 QALY chez les patients adultes souffrant d'une rhinite allergique d'intensité moyenne et de 0,143 QALY en cas de symptômes sévères. Rappelons que le QALY est un indicateur utilisé pour évaluer la valeur monétaire d'une intervention ou d'un traitement. Une année en bonne santé correspond à un QALY de 1 ; une intervention causant la mort correspond à un QALY 0 ; une année dans laquelle l'intervention thérapeutique permet de prolonger l'espérance de vie effective tout en affectant les conditions de vie (par exemple en évitant le décès au prix d'un handicap) est située entre 0 et 1. Le coût correspondant (1 350 € sur trois ans, au tarif pratiqué en Italie) peut être évalué à 1,024€/QALY en présence de symptômes moyens et de 1,035 €/QALY en présence de symptômes sévères – ce qui est jugé tout à fait acceptable. En revanche, dans le cas de symptômes légers et en dépit d'un surcoût notable, le bénéfice *versus* un placebo est considéré comme inexistant en termes de qualité de vie.

► Agnieszka Grinn-Gofroń, Agnieszka Strzelczak : **Changes in concentration of *Alternaria* and *Cladosporium* spores during summer storms.** *International Journal of Biometeorology*, vol. 57, 2013, n° 5, pp. 759-768.

Article disponible en accès libre et gratuit (<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00484-012-0604-0>).

Depuis une vingtaine d'années, nombre d'études ont décrit de vigoureuses exacerbations de l'asthme survenant en période orageuse et/ou au moment des orages. L'explication du phénomène comporte encore bien des inconnues, notamment à propos du rôle des pollens et des polluants chimiques de l'atmosphère, mais l'accord semble d'ores et déjà se faire sur la responsabilité au moins partielle du contenu de l'air en spores fongiques. C'est ce qui a conduit deux chercheuses polonaises à étudier, sur l'exemple de Szczecin, les concentrations aériennes de spores d'*Alternaria* et de *Cladosporium* avant, pendant et après les orages du trimestre juin-août. Seuls ont été retenus les orages convectifs, qui se développent au sein d'une masse d'air homogène, par opposition aux orages frontaux, habituellement les plus violents, et qu'il serait sans doute plus judicieux d'appeler préfrontaux puisqu'ils se forment à l'avant d'un front froid séparant deux masses d'air aux caractéristiques thermo-hygrométriques contrastées.

De fortes corrélations positives sont mises en évidence entre, d'une part, les concentrations d'*Alternaria* et de *Cladosporium* et, d'autre part, la température de l'air ainsi que sa teneur en ozone. Une corrélation négative tout aussi significative apparaît entre ces mêmes scores aéromycologiques et l'humidité relative. Le rôle du vent et de la pression atmosphérique ressort, en revanche, comme fluctuant (dans le cas de *Cladosporium*) ou négligeable (pour *Alternaria*). Or, avant un orage convectif, la température et la teneur de l'air en ozone ont tendance à augmenter, ce qui peut expliquer une multiplication par 3 à 6 du taux de scores fongiques, alors que pendant l'orage et dans les heures qui suivent, la température baisse brutalement, l'ozone se raréfie et l'humidité relative atteint des niveaux très élevés,



d'où le retour des deux taxons considérés à leurs niveaux de base.

À partir de ces constatations, un modèle a été mis au point qui permet de prévoir, deux heures à l'avance, les concentrations de spores fongiques dans l'air – et de lancer au besoin des messages d'alerte à destination des allergiques. Les résultats sont jugés très encourageants. On regrettera simplement que d'autres espèces de moisissures n'aient pas été incluses dans l'étude, et fassent uniquement l'objet d'une brève revue bibliographique.

## Vu sur le Web

- [http://www.atmo-poitou-charentes.org/IMG/pdf/etudeATMO\\_POLN\\_EXT\\_12\\_193\\_13\\_version\\_finale\\_web.pdf](http://www.atmo-poitou-charentes.org/IMG/pdf/etudeATMO_POLN_EXT_12_193_13_version_finale_web.pdf)

Atmo Poitou-Charentes publie, sous la signature de Christelle Bellanger, le **Bilan d'activité 2013 de la surveillance des pollens en Poitou-Charentes** : objectifs, contexte, gestion technique, exploitation et diffusion hebdomadaire des données, bilan annuel des résultats (avec commentaires des allergologues pour Angoulême, Niort et Poitiers), communication autour de la surveillance des pollens. Document très clair, un modèle à suivre.

- <http://irevues.inist.fr/pollution-atmospherique/>

La revue *Pollution atmosphérique : Climat, Santé, Société*, qui s'appuie sur 54 ans d'expérience, est passée au format numérique. Numérisée depuis 1992, avec plus de 1 000 articles ou documents divers téléchargeables, elle est désormais en accès libre sur le site de l'Institut National de l'Information Scientifique et Technique (INIST).

L'avant-dernier numéro en ligne (n° 219, juillet-septembre 2013) a pour thème *Pollution atmosphérique et santé*. Le dernier (n° 220, octobre-décembre 2013) réunit des articles plus variés, mais avec une dominante sur les politiques publiques en faveur de la qualité de l'air.

