

Campagne de mesures de la qualité de l'air



Bilan de la saison pollinique 2008 - Saint Omer



Bilan de la saison pollinique 2008 sur le site de Saint-Omer

Rapport d'étude N° 01-2009-MD
36 pages (hors couvertures)
Parution : Juillet 2009

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Mélanie DELEFORTRIE	Isabelle COQUELLE	Caroline DOUGET
Fonction	Stagiaire	Ingénieur d'Etudes	Directrice des Etudes

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information Atmo Nord - Pas de Calais, rapport N° 01/2009/MD ».

Les données contenues dans ce document restant la propriété d'Atmo Nord - Pas de Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires.

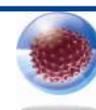
Atmo Nord - Pas de Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

Les comptages de pollens sur le capteur de Lille sont réalisés par l'Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique en Nord-Pas de Calais. Les données publiées pour l'élaboration de ce rapport appartiennent au Réseau National de Surveillance Aérobiologique.



Sommaire

Sommaire	2
Contexte et objectifs de l'étude	3
Les Pollens	4
Définition	4
Effets sur la santé (source RNSA)	6
Pollen et pollution atmosphérique	7
Pollen et météorologie	7
Organisation stratégique de l'étude	8
Situation géographique	8
Emissions connues.....	8
Résultats des mesures	11
Contexte météorologique	11
Exploitation des résultats.....	13
Conclusion	35



Contexte et objectifs de l'étude

Selon certaines estimations, l'allergie au pollen toucherait 10 à 20 % de la population en Europe. Les résultats des dernières études s'accordent à annoncer que le nombre de rhinites allergiques ne cesse de croître et a été multiplié par deux ces dix dernières années, dans la plupart des pays industrialisés (source OMS – études ISAAC et ECRHS). L'inhalation de ces grains peut provoquer des allergies chez les personnes sensibles.

La quantité de grains de pollens dans l'atmosphère est très importante au cours de la saison pollinique (de février à octobre), qui, sous l'effet du réchauffement climatique, aurait tendance à se rallonger de dix à onze jours, d'après des études réalisées ces trente dernières années.

Dans ce cadre et en adéquation avec les items défendus dans la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie où « chacun a le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé », Atmo Nord-Pas de Calais a intégré la surveillance des pollens dans sa mission régionale.

Ainsi, depuis février 2007, Atmo Nord - Pas-de-Calais a élargi sa surveillance de la pollution atmosphérique en s'associant avec le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA). Un capteur de pollens a en effet été installé à Saint-Omer afin de déterminer chaque semaine la pollution aérobiologique et compléter ainsi les données relatives à la pollution physico-chimique.

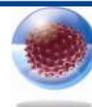
La surveillance des pollens et la mise en place du capteur de Saint-Omer ont pour objectifs d'améliorer la couverture de la région Nord Pas-de-Calais, région déjà pourvue d'un autre capteur sur Lille. Le choix du site de Saint-Omer s'est basée sur une étude réalisée conjointement par le laboratoire Climat et Santé et par le RNSA, qui préconise l'installation d'un capteur sur ce secteur, suffisamment éloigné de Lille et en lisière d'un double carrefour naturel Est-Ouest et Nord-Sud. Ce choix est d'autant plus pertinent car il offre un dispositif complet et complémentaire sur la ville de Saint-Omer (possibilité de mener en parallèle les mesures de pollens et les mesures physico-chimiques, réalisées par la station fixe).

Suite à l'installation du capteur, une réflexion a été menée autour des différents objectifs et intérêts à développer pour cette mission. Le programme POLLuEN a donc été établi, pour lequel un financement du programme régional de santé publique (PRSP) a été obtenu.

Le programme s'attachera à répondre aux objectifs suivants :

- Etudier la synergie entre les épisodes de pollution chimique et pollinique
- Etablir un lien avec l'évaluation des pathologies respiratoires et allergiques
- Développer un programme d'information à destination des professionnels de santé, du public et des personnes sensibles et fragilisées par la pollution de manière à permettre à chacun une meilleure accessibilité aux informations et à favoriser la prévention (outils pédagogiques, envois de SMS, participations aux salons environnement et santé).

Ce rapport présente une partie du programme POLLuEN, à savoir le bilan des résultats des lectures effectuées sur Saint-Omer du 11 février au 28 septembre 2008, ainsi qu'une comparaison avec les données cliniques et de pollution atmosphérique. Des analyses comparatives des données des capteurs de Lille et de Saint-Omer, et des résultats d'études entre 2007 et 2008 sont également proposées.



Les Pollens

Définition

Le Pollen

Le pollen constitue l'élément reproducteur de l'organe mâle de la fleur. La pollinisation résulte du dépôt du pollen sur le pistil, organe femelle de la fleur. Ainsi, la production des graines est assurée lors de cette pollinisation.

- Morphologie

Les grains de pollens sont sphériques ou ovoïdes, généralement jaunes (dans certains cas, ils peuvent être rouges, noirs ou bleu foncé). Leur petite taille (en moyenne entre 20 et 60 microns) les rend légers et leur permet donc de rester en suspension dans l'air, favorisant ainsi leur absorption pendant la respiration. La paroi des grains de pollens est composée de plusieurs couches. La plus externe est très résistante et les protège. Cette enveloppe (ses dimensions et sa forme notamment) est particulière à chaque espèce et permet d'identifier la plante qui a produit le grain.

Différents grains de pollens...



(Source RNSA)

- Dispersion

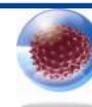
Pour que le pollen puisse se déposer sur le pistil de la fleur, il existe deux modes de transports, par le vent (anémophile) et par les insectes lors du butinage, par le transfert du pollen de la fleur mâle d'origine à la fleur femelle réceptrice (entomophile).

- Potentiel allergisant du pollen (source RNSA)

Tous les pollens ne sont pas allergisants. Pour provoquer des symptômes d'allergie, il est indispensable que les grains des pollens arrivent sur les muqueuses respiratoires de l'homme.

Différents facteurs jouent sur le potentiel allergisant du pollen d'une plante :

- L'allergie est causée par des particules protéiques qui sont libérées par les grains de pollen. C'est la nature de ces protéines qui détermine le potentiel allergisant d'une plante.



- La taille du pollen est importante également, car plus un pollen est petit, plus il est léger, plus il restera longtemps dans l'air et plus il pourra pénétrer dans les voies respiratoires hautes.
- La quantité de pollens émise dans l'air par la plante a aussi une importance. Plus la plante produit de grains de pollen, plus le risque d'exposition allergique est élevé.

Tableau comparatif

Arbres	Potentiel	Arbres	Potentiel
Cyprès	5	Platane	3
Noisetier	3	Mûrier	2
Aulne	4	Hêtre	2
Peuplier	2	Chêne	4
Orme	1	Pin	0
Saule	3	Olivier	3
Frêne	4	Tilleul	3
Charme	3	Châtaignier	2
Bouleau	5		

Herbacées	Potentiel	Herbacées	Potentiel
Oseille	2	Ortie	1
Graminées	5	Chenopode	3
Plantain	3	Armoise	4
Pariétaire	4	Ambroisie	5

Potentiel allergisant de 0 = nul à 5 = très fort

Attention à ne pas confondre le **potentiel allergisant** qui est donné en fonction des qualités du pollen et le **risque allergique** qui correspond à l'exposition au pollen, c'est à dire à la quantité de grains de pollen dans l'air qui varie en fonction des saisons.

Chaque semaine, Atmo Nord - Pas-de-Calais communique les résultats de ses relevés de pollens du capteur de Saint-Omer au R.N.S.A. pour qu'il puisse ensuite calculer, à partir des données polliniques, phénologiques¹ et cliniques, un indice de Risque Allergique d'Exposition aux Pollens (R.A.E.P). Cet indice varie de 0 (risque nul) à 5 (risque très fort).

Indices RAEP	
0	Nul
1	Très faible
2	Faible
3	Moyen
4	Fort
5	Très fort

En cas d'alerte, concernant les informations à destination du grand public, quatre niveaux ont été créés :

- 0 : pas d'alerte, risque nul
- 1 : alerte, risque faible
- 2 : alerte, risque moyen
- 3 : alerte, risque élevé

¹ Influence du climat sur les végétaux



Effets sur la santé (source RNSA)

L'allergie

C'est une réaction anormale de l'organisme face à des substances extérieures appelées allergènes. Ces substances pénètrent dans le corps par voie respiratoire, alimentaire ou cutanée. Pour l'allergie au pollen, le contact avec l'agent allergisant se fait par voies respiratoires, on parle de pollinose.

Les causes de l'allergie

Ce sont un croisement de plusieurs facteurs :

- L'hérédité joue un rôle important. Un individu dont un des parents est allergique a 30% de risque d'être atteint d'allergie. Si les deux parents sont atteints, le risque est de 60%. L'allergie peut toutefois sauter une génération.
- L'exposition aux allergènes crée une sensibilisation progressive aux substances allergisantes. Ce facteur environnemental est la partie la moins bien connue de l'allergie.

Les manifestations allergiques

La pollinose est couramment appelée le rhume des foins bien qu'il n'y ait pas de rapport avec le foin, car c'est le pollen qui produit les différents symptômes. Les différentes manifestations allergiques varient selon les personnes et sont plus ou moins graves. Elles reviennent chaque année à la même époque.

- **La rhinite saisonnière** Elle se caractérise par des éternuements, le nez bouché ou qui coule et des démangeaisons.
- **La conjonctivite** Les yeux sont rouges et piquants. On la reconnaît grâce à une sensation de sable dans les yeux.
- **L'asthme ou irritation des bronches** L'asthme intervient par crises lors d'une exposition importante à un irritant ou lors d'un effort. Elle se caractérise par une diminution du souffle, une respiration sifflante et une toux persistante causée par une obstruction partielle des bronches.

Il existe aussi des allergies provoquées par le **contact avec certaines plantes allergisantes**. Ceci peut provoquer des réactions cutanées comme l'eczéma, l'urticaire, ou des dermatites de contact (inflammation de la peau au point de contact).

Les allergies croisées

Les manifestations allergiques apparaissent quand un sujet sensibilisé à un allergène (animal, pollen, aliment, acarien ...) rencontre cet allergène. Le contact avec un allergène qui a une origine taxonomique proche peut aussi déclencher des manifestations allergiques : un adolescent présentant un rhume des foins avec une espèce de pollens de graminées, le dactyle, présente les mêmes réactions allergiques lors du contact avec une autre espèce de graminées, la phléole. Ces manifestations d'allergie vis à vis d'allergènes différents, sans qu'il y ait eu une sensibilisation préalable à chacun de ces allergènes, sont les allergies croisées. Les allergies croisées sont d'autant plus fréquentes que les espèces sont plus proches.

Les associations les plus fréquemment décrites avec les pollens sont : une allergie aux pollens de bouleau et aux fruits ou légumes ; une allergie aux pollens de composées (armoise, ambroisie) et au céleri ou aux épices ; une allergie aux pollens de graminées et à la tomate ou pomme de terre ou poivron.



Pollen et pollution atmosphérique

De nombreuses études en France soupçonnent une relation directe entre pollution urbaine et pollens.

En effet, la pollution atmosphérique fragilise la paroi externe du grain de pollen libérant ainsi plus facilement les protéines allergisantes. De même, les polluants tels que l'ozone, le dioxyde d'azote sont des gaz irritants pour les muqueuses respiratoires et oculaires, engendrant une sensibilisation accrue aux pollens et un renforcement de son rôle néfaste.

Intervient également une relation entre les particules diesel et les pollens, par la fixation des grains sur les particules, permettant ainsi aux allergènes de pénétrer plus profondément dans les voies respiratoires.

Pollen et météorologie

Les conditions météorologiques influent sur la production, la libération et la dispersion des grains de pollen. La connaissance du rôle de chacun des paramètres mais également la combinaison de ces paramètres permet une meilleure compréhension des variations des scores polliniques.

Les facteurs météorologiques ont été rangés en trois catégories, primaires, secondaires et tertiaires. Les facteurs primaires sont ceux qui interviennent directement sur la biologie des espèces végétales considérées, au moment de la croissance des plantes et du développement floral, donc ceux qui conditionnent la production du pollen. Une plante ne peut arriver à maturité si elle ne dispose pas d'une température suffisante. Le cumul des températures sur la période sur la période de croissance influe davantage que la valeur de la température relevée en période de floraison. Cependant, d'autres paramètres interviennent comme l'ensoleillement qui permet une bonne croissance des bourgeons floraux et les précipitations apportant l'eau nécessaire à la croissance des plantes.

Les facteurs secondaires gouvernent ensuite la libération des grains dans l'air, lorsque les anthères (parties fertiles des étamines) sont parvenues à maturité. En effet, une absence de pluie, un air chaud et sec accompagné de pressions élevées favorisent la libération des pollens. A noter que la production sera également importante lors de journées enregistrant une forte amplitude thermique entre le jour et la nuit avec une forte montée des températures au cours de la journée.

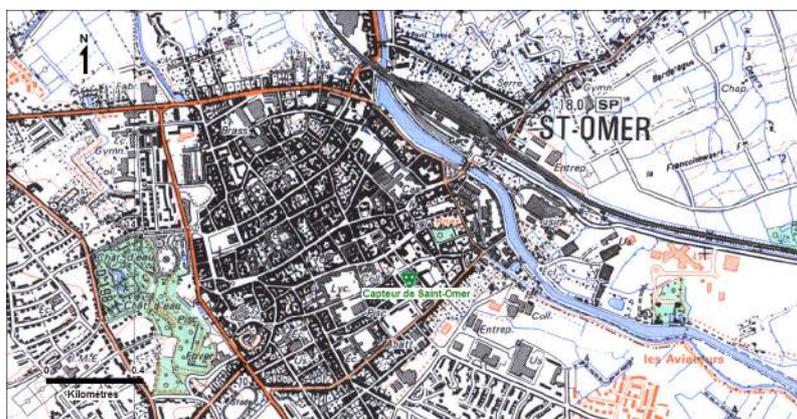
Enfin, les facteurs tertiaires régissent la dispersion ultérieure de ces grains. Le rôle du vent dans la dispersion des grains de pollen est essentiel. S'ajoute au vent, la stabilité verticale des basses couches de l'atmosphère, les conditions hygrométriques, les caractéristiques électriques de la basse atmosphère.



Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique

Le capteur de pollens est situé sur le toit du lycée Ribot de Saint-Omer à 15 m du sol. Le nombre d'habitants ciblés par les mesures est de 16 595. Il permet de couvrir une large zone de population tout en étant suffisamment éloigné de tout espace vert pouvant perturber la mesure. Ce site est également complété d'une station fixe, équipée d'analyseurs de polluants physico-chimiques.



Emissions connues

(sources Eden62, ville de Saint-Omer)

La source principale d'émission des pollens recueillis par le capteur représente les arbres, arbustes et herbacées anémophiles. Une étude de la flore du secteur pourra améliorer les interprétations des résultats. La ville de Saint-Omer fait partie de l'audomarois.

Le marais audomarois s'étend sur 15 communes du Pas-de-Calais et du Nord et couvre une surface de 35 km². Son altitude est de 0 mètre. Depuis des siècles, les hommes vivent sur ces 3 730 hectares de terre et d'eau. Sa flore étonne : 300 variétés de plantes, 1/3 de la flore aquatique française

Aujourd'hui, le marais audomarois est le seul marais encore cultivé de France, exploité sur environ 440 hectares par une quarantaine de maraîchers. 50 légumes différents y sont produits, mais ce sont surtout le chou-fleur (5 millions de têtes cultivés par an), et plus récemment l'endive, qui en font la renommée.

A l'est de Saint-Omer, accolée au marais audomarois, la forêt de Rihoult-Clairmarais s'étend sur 1200 hectares. Elle est le véritable domaine du chêne : on y trouve également le charme, le bouleau, le frêne, le merisier, l'érable, l'alisier, le hêtre et l'orme... Le sous-étage est formé de ronces, noisetiers, prunelliers, aubépines etc.



Les landes de Blendecques offrent un paysage exceptionnel devenu très rare dans la région. On y trouve en effet l'un des derniers vestiges de landes océaniques. Ce site était autrefois boisé, probablement par une forêt de chênes et de hêtres. Suite au défrichement de ces forêts ancestrales, la lande à bruyère s'est installée du fait de la nature " pauvre " du sol (argile, sable, silex).

La forêt d'Eperlecques est un massif forestier de 900 hectares. Le relief accidenté résulte des bombardements de la seconde guerre mondiale qui visaient le blockhaus tout proche. Deux peuplements forestiers peuvent être distingués en fonction de la nature du sol : dans la partie haute formant un plateau culminant à 70 m, on trouve une chênaie à Chêne sessile sur des sols acides sableux avec de l'argile à silex, dans les parties basses et moyennes du talus, le Chêne pédonculé, le charme et le hêtre dominant sur des sols argileux. Des végétations de landes sont également présentes sur le site. De nombreux trous de bombes forment un important réseau de mares. Les boisements sont laissés autant que possible dans une dynamique naturelle de vieillissement ; la chute de vieux arbres pouvant entraîner la formation de petites clairières.

Situé le long de la vallée de l'Aa, la poudrière d'Esqueredes est un espace naturel, constitué de milieux naturels différents – zones humides et boisements –, le site abrite de nombreuses espèces végétales, telles que les orchidées.

La fauche exportatrice tardive des ourlets et des prairies permet le développement de plantes rares.



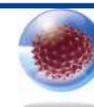
Réalisé en 1894 par l'architecte Noizeaux, le jardin public et l'arboretum de la ville de Saint-Omer est un parc de 20 hectares est implanté sur les glacis entourant les remparts. Le Jardin à la française s'inscrit entre deux bastions parcourus d'immenses salles voutées. Le magnifique arboretum comprend : catalpas, tulipiers, hêtres pleureurs, paulownia, séquoia, noyers d'Amérique, magnolias, ginkgo-bilobas, liquidambars...



Liste des taxons cités de manière prépondérante sur le secteur de Saint-Omer

(Base de données - ©Digitale Nord/Pas de Calais 2003, Conservatoire Botanique National de Bailleul)

	Saint-Omer	Saint Martin au Laert	Clairmarais	Helfaut	Salperwick	Eperlecques	Serques	Tilques
Acer						X		
Apiaceae	X	X	X		X	X		X
Asteraceae (L)	X	X	X		X	X		X
Betula						X		
Borraginaceae	X		X					
Brassicaceae	X	X	X		X			X
Caryophyllaceae		X	X		X	X		X
Chenopodiaceae		X						X
Cyperaceae	X					X		
Ericaceae						X		
Fabaceae		X		X	X	X		X
Fagus						X		
Joncaceae	X					X		
Papaveraceae		X						X
Plantaginaceae	X	X				X	X	X
Poaceae	X	X	X		X	X		X
Quercus						X		
Renonculaceae	X		X			X	X	
Rosaceae						X		
Rumex	X		X			X		X
Salix		X			X	X		X
Urticaceae	X		X			X		X



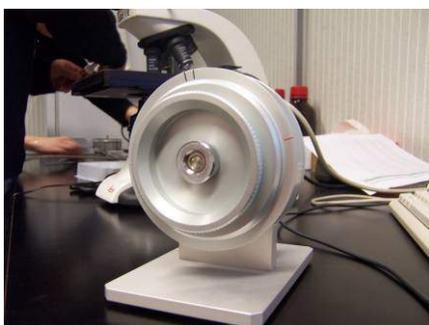
Technique utilisée

Le capteur d'Atmo Nord - Pas-de-Calais est situé sur un toit terrasse (de façon à être dégagé sur 360°) du lycée Ribot à St-Omer. Cet appareil fonctionne selon la méthode de HIRST, c'est-à-dire qu'il aspire l'air, à raison d'un débit de 10L/min (débit proche de la respiration humaine) et selon la direction du vent grâce à une girouette fixée sur l'appareil.



Les pollens aspirés sont impactés sur des bandes de cellophane imprégnées d'une solution à base de silicone (ce qui permet de fixer les grains de pollen), elles-mêmes placées sur un tambour qui effectue une rotation d'une semaine grâce à une horloge interne. Les bandes ainsi récupérées sont alors :

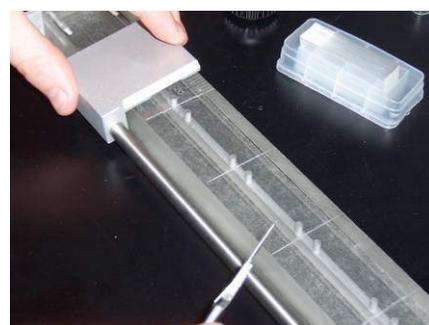
- ▷ découpées en 7 parts égales représentant les 7 jours de la semaine écoulée,
- ▷ préparées (les bandes sont colorées et placées sur des lames prêtes à être analysées au microscope ; la coloration permettant de mieux faire ressortir les grains de pollen lors de l'analyse).
- ▷ un comptage est ensuite effectué.



Préparation du tambour



Installation du tambour



Découpage de la bande en 7 parts égales



Coloration des bandes



Installation des lames sur le microscope



Lecture par un analyste



Atmo Nord - Pas de Calais dispose d'une station fixe dans la cour du lycée Ribot de Saint-Omer consacrée à la mesure en continu des principaux polluants indicateurs de la qualité de l'air physico-chimiques.

Polluants mesurés par la station fixe de Saint-Omer :

PM10 : Poussières en suspension
O₃ : ozone
NO₂ : dioxyde d'azote
NO : monoxyde d'azote
SO₂ : dioxyde de soufre
Pesticides



Résultats des mesures

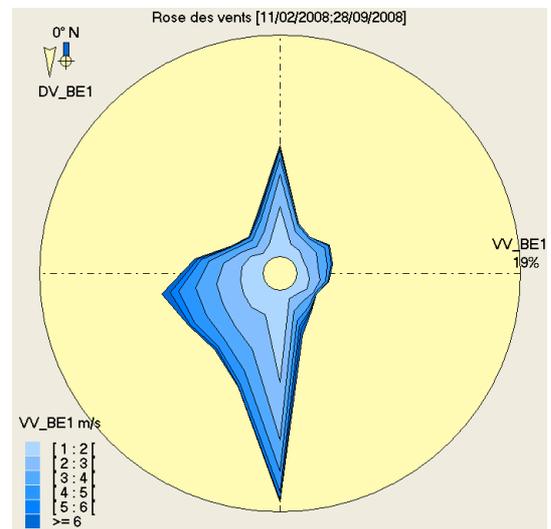
A l'heure actuelle, il n'existe aucune réglementation spécifique relative aux pollens et au nombre de grains relevés chaque année, pour chaque famille botanique. La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, dite LAURE, prévoit toutefois la mise en œuvre du droit reconnu à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé.

La campagne de mesures s'est déroulée du 11 février au 28 septembre 2008.

Contexte météorologique

Les conditions météorologiques ont une influence sur les concentrations des pollens dans l'air et leur évolution permet d'appréhender les variations des taux de pollens et ainsi de prévoir leur arrivée.

Le mois de février a été peu arrosé, à la faveur d'une période de beau temps sec entre le 6 et le 23. Bien que l'anticyclone ait provoqué l'arrivée de gelées nocturnes entre le 15 et le 20, les températures moyennes sont, de nouveau, largement supérieures aux normales avec par exemple 6,3°C contre 3,8°C à Boulogne-sur-Mer. En témoigne également la durée d'insolation, supérieure plus de 100 % à la normale à Lesquin. Du côté de la rose des vents, l'anticyclone d'hiver laisse sa trace avec une fréquence de vent de secteur Est à Nord est assez élevée.



Après une première quinzaine de mars plutôt douce, l'hiver repasse à l'offensive et la neige est présente pour l'arrivée du printemps. Cependant les températures moyennes du mois sont conformes aux normales. Les hauteurs de précipitations sont très importantes : on relève ainsi en mars à Lesquin 108,8 mm contre 57,5 dans la normale. A noter également l'omniprésence du vent, avec un nombre de jours de vents forts (> 58 km/h) deux fois supérieur à la normale sur Boulogne.

Bien qu'étant conforme à la normale du côté des températures et des précipitations, avril a débuté dans la fraîcheur, avec notamment des chutes de neige localement abondantes les 6 et 7 (jusqu'à 20 cm sur les hauteurs du Boulonnais). Les températures sont remontées progressivement mais les maximales n'ont dépassé 20°C qu'en fin de mois. L'ensoleillement est resté normal, et les vents ont été de dominante Sud-Ouest et Nord-Est.

Mai 2008 est marqué par ses excès. C'est tout d'abord le mois de mai le plus chaud de ces 60 dernières années à Boulogne, avec une température moyenne de 15,8°C contre 12,1°C dans la normale. Excès également de précipitations, notamment de par des épisodes orageux autour des 15 et 24. Excès, enfin, d'ensoleillement, grâce à une première décade sèche et



chaude. La rose des vents est atypique, puisque la fréquence des vents de secteur Est à Nord-Est est très élevée.

A la faveur des orages, les précipitations de juin ont été inégalement réparties sur notre région, si bien qu'on enregistre 84 mm à Lesquin contre seulement 25,4 mm à Boulogne. Les températures moyennes sont conformes ou légèrement supérieures aux normales, mais on n'enregistre pratiquement aucun jour « chaud » (températures maximales supérieures ou égales à 25 °C). Déficitaire en première décade, l'ensoleillement s'est rattrapé en fin de mois, beaucoup plus sec. La rose des vents de juin est dominée par les vents de secteur Ouest à Sud-Ouest.

Les températures du mois de juillet 2008 sont conformes aux moyennes saisonnières. Les températures maximales des deux premières décades sont restées inférieures à 25°C en raison d'un temps humide et faiblement ensoleillé, et ce n'est qu'en toute fin de mois que les valeurs atteignent les 30°C, à l'issue de la seule période de conditions vraiment estivales de 2008 ! Les précipitations sont inégalement réparties dans la région, et sont globalement excédentaires sur le littoral (62,4 mm contre 44,5 dans la normale à Boulogne-sur-Mer). En parallèle, l'ensoleillement du mois à Lesquin est de 190 heures contre 213 dans la normale.

Août 2008 est un mois relativement frais, avec par exemple seulement trois jours où les maximales ont dépassé 25°C à Lesquin, mais des températures moyennes conformes aux normales. C'est également un mois très arrosé, notamment en raison de précipitations orageuses importantes au cours de la première quinzaine. Le régime océanique d'Ouest a dominé, influençant la rose des vents (dominante Sud-Ouest), et provoquant un déficit d'insolation de près de 80 heures à Lesquin.

En septembre, la fraîcheur persiste. A Lesquin, la température moyenne minimale reste proche des normales, mais la température moyenne maximale est inférieure à 1°C. Le mois est également localement pluvieux à cause d'une première quinzaine arrosée. Cependant avec une large période anticyclonique en deuxième quinzaine, l'ensoleillement est excédentaire. A la faveur de cette période, la fréquence des vents de Nord-Est est élevée.

L'étude des conditions météorologiques a permis de mettre en évidence les périodes propices à la production massive de grains de pollens. Par la présence d'un temps sec et chaud, le mois de février a réuni les conditions favorisant la production et la libération des grains de pollens. Puis le temps s'est rafraîchi en mars et avril, pouvant ainsi bloquer l'arrivée de certains pollens. Ce n'est qu'en fin de mois d'avril que les températures et l'ensoleillement ont augmenté jusqu'à la fin du printemps. L'été 2008 n'a pas été propice à la stagnation des pollens dans l'atmosphère compte-tenu de la fréquence et de l'intensité importantes des épisodes pluvieux.



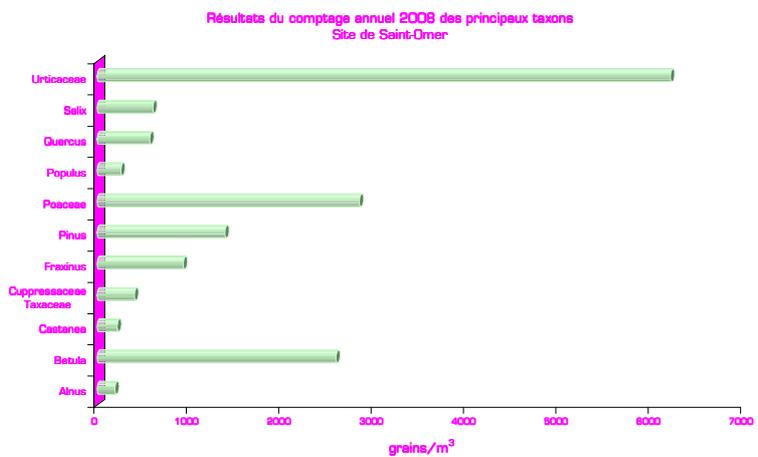
Exploitation des résultats

Validation des prélèvements

Le capteur a fonctionné correctement durant 210 jours soit 91 % de la saison pollinique. Des périodes de dysfonctionnement ont été enregistrées aux mois de février et juillet, et sont liées à des problèmes techniques (coupures EDF). Parallèlement aux respects du bon fonctionnement du capteur (suivi sous assurance qualité, maintenance annuelle..), un contrôle qualité des comptes polliniques est mis en œuvre, chaque année, par le RNSA. Ainsi, les prélèvements sont validés pour chaque analyste d'Atmo - Nord Pas-de-Calais.

Bilan annuel du comptage

Le capteur a récolté, en 2008, 17 213 grains de pollen, avec trois espèces prédominantes en nombre : les urticacées, les graminées et le bouleau. De février à septembre, divers pollens se sont succédés dans l'atmosphère. Leur ordre d'apparition est relativement stable d'une année à l'autre et est fonction des périodes de pollinisation. Le site de Saint-Omer a donc relevé des grains de pollens d'arbres de février à mai puis des pollens d'herbacées.



Les dates et durées de pollinisation peuvent varier d'une année à l'autre, en lien avec les variations des conditions météorologiques.

Les pollens d'arbres et arbustes représentent 61 % de la récolte totale de pollens dans l'air. Les plus représentés sont le bouleau (2584 grains/m³), le pin (1382 grains/m³) et le frêne (931 grains/m³). Certains arbres tels que le cornouiller, l'olivier, l'épicéa, le ginkgo biloba ou encore le tilleul, n'ont produit qu'une infime quantité de pollens en 2008.

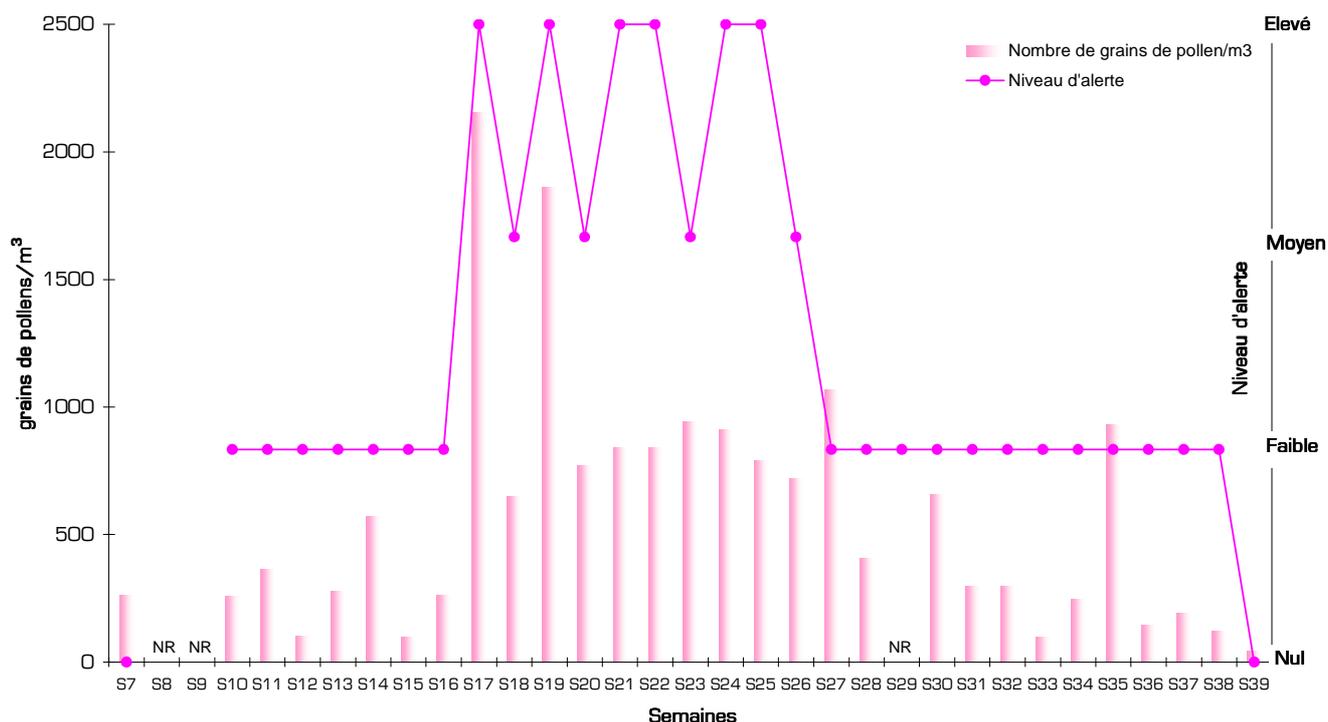
Les pollens des plantes herbacées représentent 39 % de la récolte totale des pollens. Les plus représentés sont les urticacées (6204 grains/m³) et les graminées (2837 grains/m³). A l'inverse de ces espèces, la production pollinique de certains taxons a été faible. C'est le cas du liliaceae, du lauraceae et du scrofulaceae qui, sur l'ensemble de la saison pollinique, n'ont libéré qu'un seul grain de pollen chacun.

De manière générale, la pollinisation a été fonction des conditions météorologiques observées durant cette année. Comme l'année précédente, 2008 a été une année plutôt faible au regard de la production globale pollinique.

L'hiver doux de l'année 2008 avec des températures moyennes au-dessus des normales saisonnières sont des facteurs favorables à la pollinisation des arbres. Mais les rares journées ensoleillées au début du printemps ont pu bloquer la libération massive des grains de pollen d'arbres, et ainsi retarder la saison pollinique de quelques jours. Concernant les herbacées, le nombre de grains de graminées reste limité, pour la même raison que l'année précédente, à savoir de mauvaises conditions météorologiques estivales.



Evolution 2008 des grains de pollen et du niveau de risque d'alerte - Site de Saint-Omer

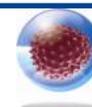


NR : Non Représentatif – Données manquantes

Le risque d'alerte se détermine à partir des données polliniques, phénologiques, cliniques et météorologiques. Il est compris entre 0 et 3 (risque nul à élevé).

En moyenne sur la campagne de mesures, le risque d'alerte est resté faible, soit égal à 1. Cependant, pendant les périodes de pollinisation des pollens dont le potentiel allergisant est important, le risque d'alerte peut rapidement passer d'un niveau faible à élevé. On totalise 10 semaines de risque moyen à élevé sur les 30 semaines de données. C'est à partir de la fin du mois d'avril jusque fin juin (semaine 17 à 26) que le risque a oscillé entre ces deux niveaux d'alerte. Les espèces polliniques responsables de ces indices ont été le bouleau et les graminées, taxons dont le potentiel allergisant est fort.

Il est à noter que le nombre important de pollens dans l'air n'est pas toujours corrélé à un risque d'alerte élevé, ce qui montre la forte influence du potentiel allergisant des taxons sur le risque d'allergies. En effet, malgré une augmentation importante de la quantité de grains pollens recensés début juillet et fin août (semaines 27 et 35), le niveau d'alerte est resté faible. Ceci est dû à une part importante de la production pollinique de l'ortie pariétaire parmi la quantité totale de pollens enregistrée ces semaines, cette espèce pollinique étant peu allergisante.

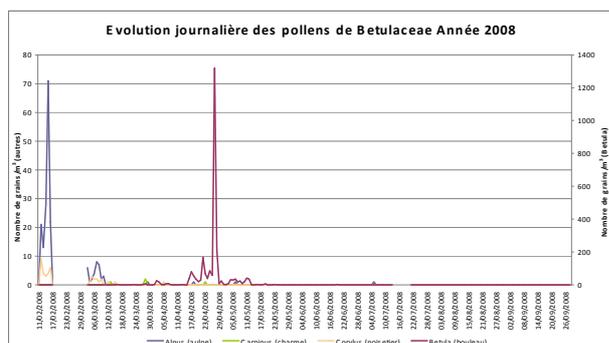


Evolution par famille botanique

Au total, une diversité de 54 taxons a été observée sur le capteur en 2008. Une analyse par familles est détaillée ci-après.

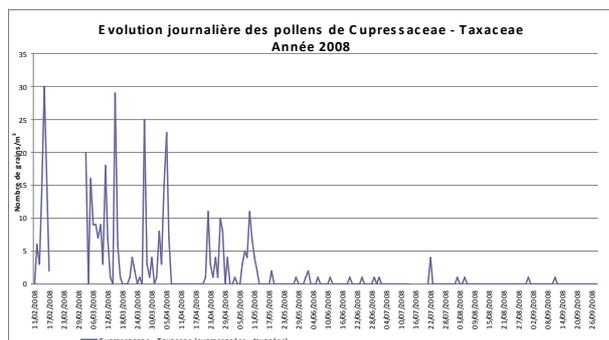
- Les arbres

Famille des Betulaceae (aulne, bouleau, charme et noisetier)



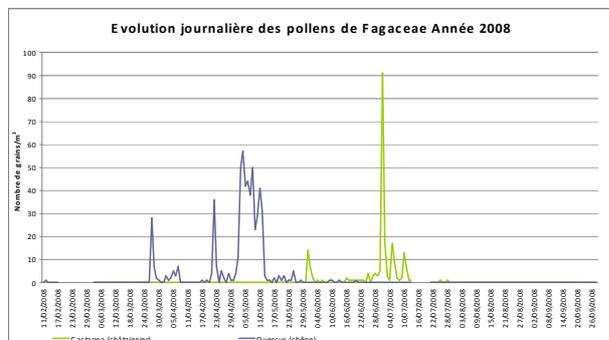
Parmi la famille des Betulaceae, le bouleau enregistre le nombre de grains de pollens le plus important. Le pollen du bouleau est également le plus allergisant. Le noisetier et l'aulne sont les deux premiers arbres qui pollinisent dès l'hiver. Le bouleau pollinise plus tard, à partir du mois d'avril. Cette année, comme en 2007, le charme n'a pas produit un grand nombre de pollens. Ses premiers grains ont été dispersés dans l'air en mars 2008.

Famille des Cupressaceae – Taxaceae (cyprès)



La période de pollinisation de la famille des Cupressaceae – Taxaceae a démarré dès le mois de février. C'est au printemps que la quantité de grains de pollens produits a été la plus importante. Le pic de pollinisation a atteint les 30 grains/m³ le 15 février 2008.

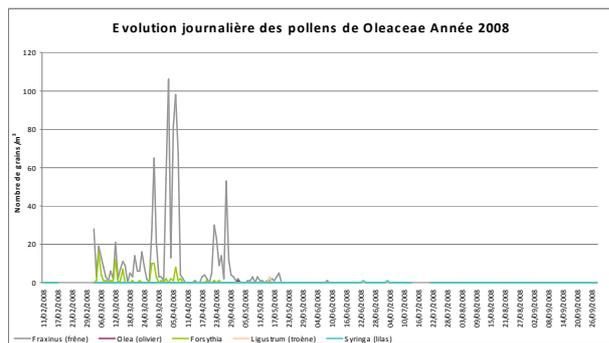
Famille des Fagaceae (châtaignier, chêne)



Les périodes de pollinisation du châtaignier et du chêne sont différentes. La production de grains de pollens du chêne a démarré dès le mois mars alors que celle du châtaignier, fin mai. Même si la quantité de grains de pollens de châtaignier est restée plus importante que celle du chêne, les pollens de chêne ont été responsables de risques allergiques, de par son potentiel allergisant élevé.

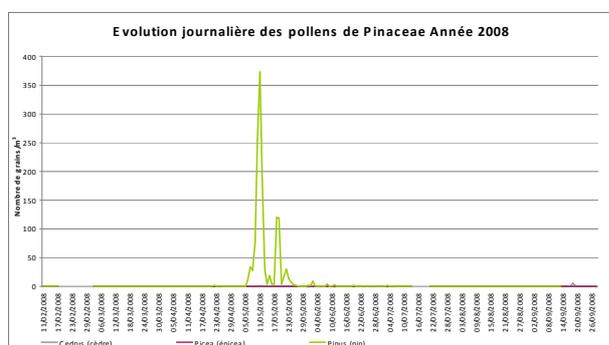


Famille des Oleaceae (forsythia, frêne, lilas, olivier, troène)



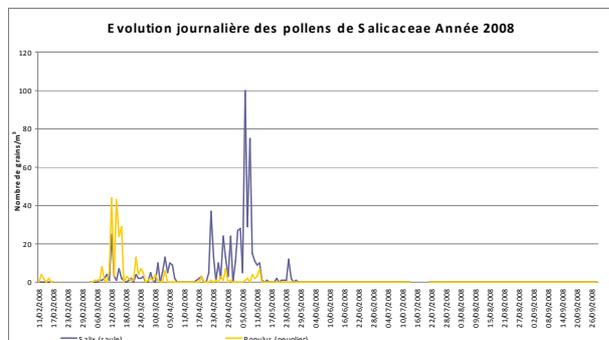
De la famille des Oleaceae, le pollen de frêne comptabilise le plus grand nombre de grains. L'intensité de ses pics de pollinisation ainsi que son fort potentiel allergisant ont pu engendrer des gênes respiratoires notamment aux mois de mars et avril. Hormis le forsythia, les autres espèces polliniques des Oleaceae n'ont produit qu'une infime quantité de grains de pollens en 2008.

Famille des Pinaceae (cèdre, épicéa, pin)

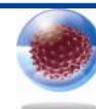


Parmi les trois espèces des Pinaceae, le pin a produit la plus importante quantité de grains de pollens. Sa période de pollinisation est brève, durant les trois dernières semaines de mai, et son pic de pollinisation intense, de l'ordre de 373 grains/m³ le 11 mai 2008. Malgré l'intensité de la pollinisation, son potentiel allergisant est nul. La production de grains de pollens de cèdre et d'épicéa, à eux deux, ne représentent que 11 grains/m³ sur l'ensemble de la campagne d'études, le cèdre pollinisant à l'automne.

Famille des Salicaceae (peuplier, saule)

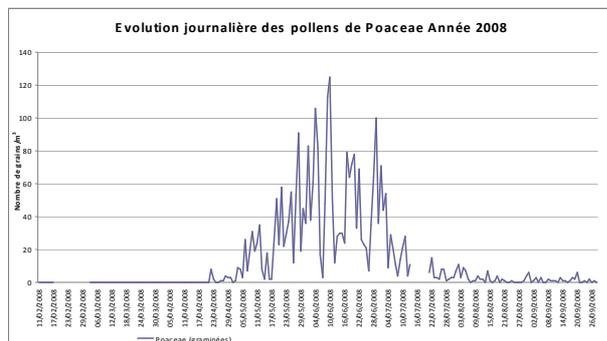


Le saule est un arbre bien présent sur le capteur de Saint-Omer. La flore locale illustrée par un grand nombre de cours d'eau et de marais, est propice au développement des saules qui préfèrent les sols légers et humides tels que les alluvions des bords de cours d'eau. Bien que les valeurs maximales ne soient pas relevées en même temps, le saule et le peuplier pollinisent durant la même période de début mars à mi-mai.



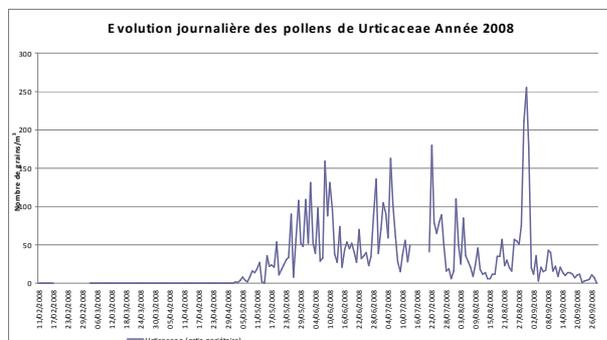
- Les herbacées

Famille des Poaceae (graminées)

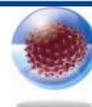


Parmi les herbacées, les graminées font partie des espèces productrices d'un grand nombre de grains de pollens. Leur durée de pollinisation est longue, d'avril à juillet, et leur potentiel allergisant très élevé. En 2008, les pollens des graminées ont été responsables à deux reprises d'un risque d'alerte élevé (fin mai et fin juin).

Famille des Urticaceae (ortie pariétaire)



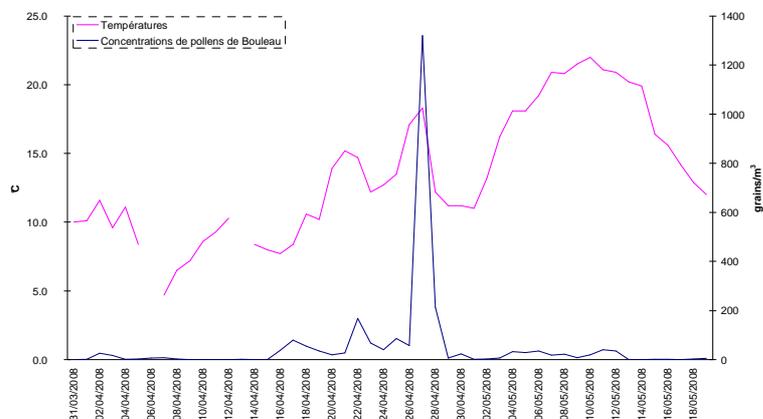
La période de pollinisation de l'ortie pariétaire a démarré tardivement et sur du long terme, du mois de mai à août 2008. Avec 6204 grains/m³ recensés par le capteur de Saint-Omer en 2008, c'est l'ortie pariétaire qui a produit la plus grande quantité de grains de pollens d'herbacées. Son potentiel peu allergisant justifie le fait qu'il n'a pas été responsable de risque d'alerte élevé.



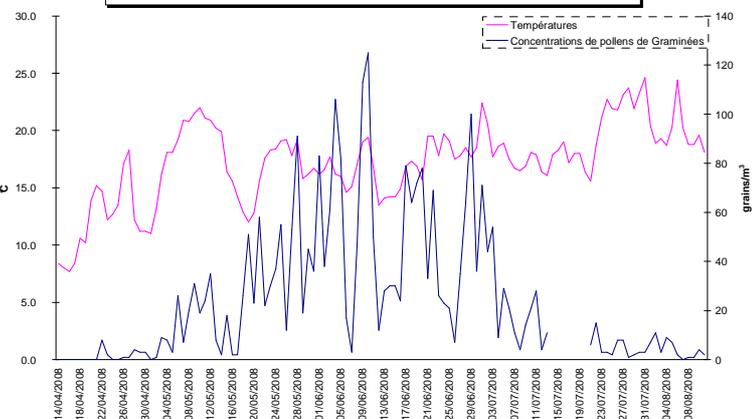
Mise en relation des données polliniques et météorologiques

Les conditions météorologiques influent sur la production, la libération et la dispersion des grains de pollen.

Evolution journalière des températures et des concentrations de pollens de Bouleau sur Saint-Omer

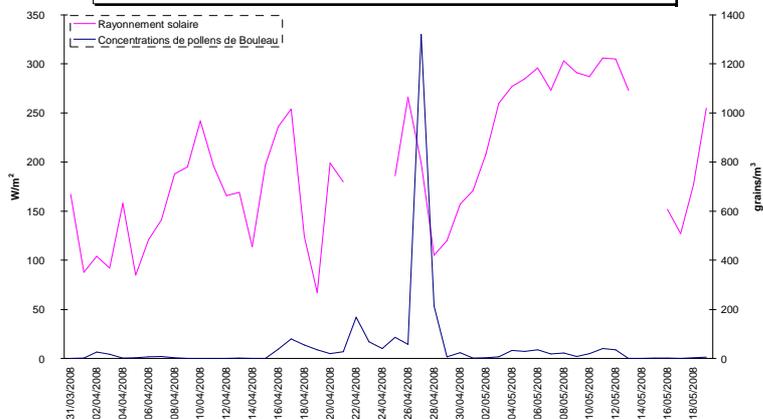


Evolution journalière des températures et des concentrations de pollens de graminées sur Saint-Omer

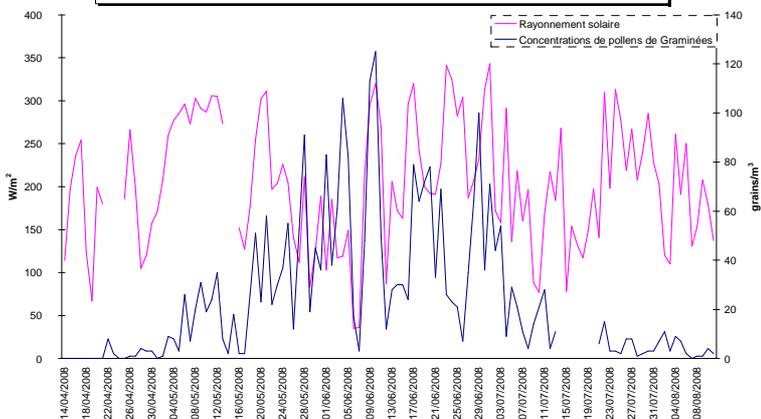


L'augmentation des températures pendant les deux dernières semaines du mois d'avril a favorisé la production de grains de pollens de bouleau jusqu'à l'apparition du pic de pollinisation le 27 avril, jour pendant lequel la température a atteint les 18°C. Concernant les graminées, le constat est semblable. Globalement, les productions intenses de grains de pollens ont été observées à la suite d'un cumul de températures.

Evolution journalière du rayonnement solaire et des concentrations de pollens de Bouleau sur Saint-Omer

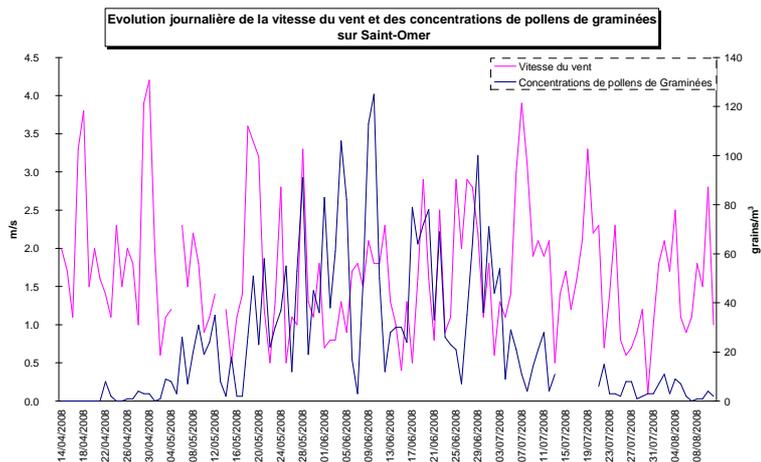
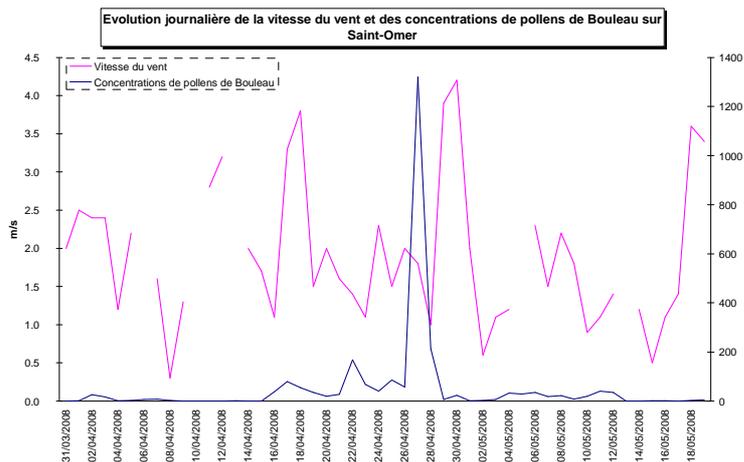


Evolution journalière du rayonnement solaire et des concentrations de pollens de graminées sur Saint-Omer

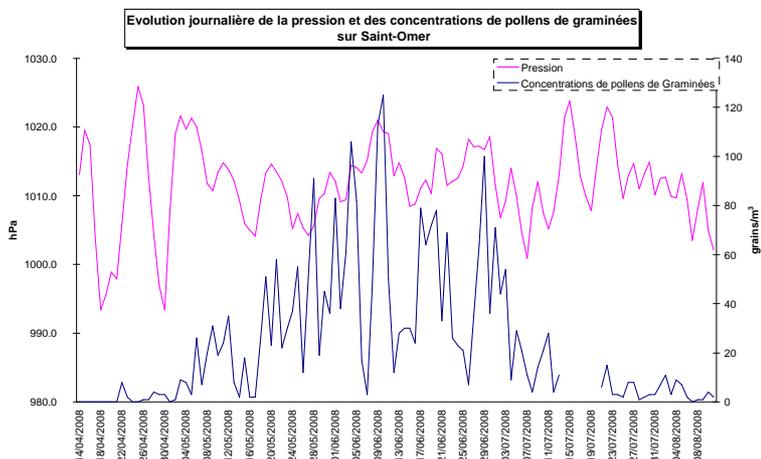
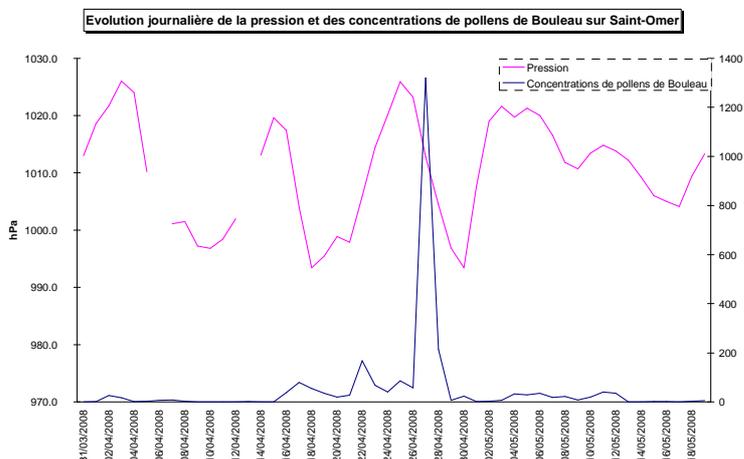


L'intensification du rayonnement solaire par palier a été suivie d'augmentations ponctuelles de la quantité de pollens de bouleau dans l'air. Cette relation existe également pour les pollens de graminées.



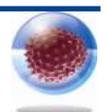


Les graphes comparant la vitesse du vent avec la quantité de pollens dispersés montrent que la vitesse du vent peut avoir une influence sur la dispersion des grains de pollens pendant la période de pollinisation.



Une relation existe entre la pression atmosphérique et la quantité de pollens de graminées enregistrés. Pendant les périodes de basses pressions, des augmentations ponctuelles de la production de grains de pollens de graminées ont été enregistrées. Mais les pics de pollinisation les plus intenses sont corrélés à des augmentations de la pression atmosphérique. Concernant le bouleau, le pic de pollinisation est apparu après que la pression ait chuté de plus de 10 hPa en deux jours.

Globalement, une corrélation existe entre les différents paramètres météorologiques étudiés précédemment et la quantité de grains de pollens recensés par le capteur de Saint-Omer. Néanmoins, l'intensité des pics et la période de pollinisation ne sont pas exclusivement liée aux conditions météorologiques.



Mise en relation des données polliniques et atmosphériques

- Evolution annuelle

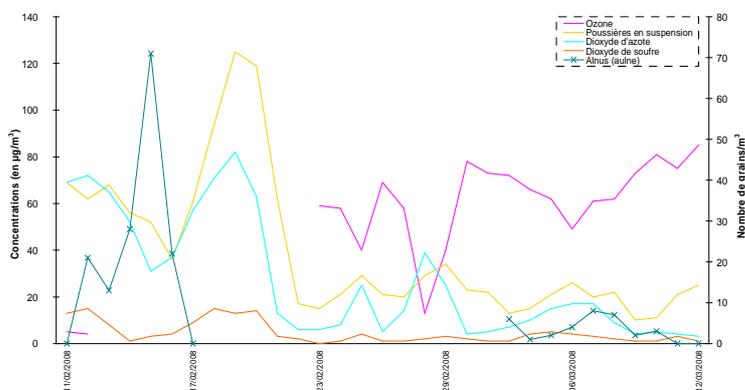
	Site de Saint-Omer	Valeur journalière maximale
Pollens (grains/m ³)	Alnus (aulne)	71 le 15/02/2008
	Betula (bouleau)	1320 le 27/04/2008
	Castanea (châtaignier)	91 le 01/07/2008
	Cupressaceae-Taxaceae (cyprès)	30 le 15/02/2008
	Fraxinus (frêne)	106 le 03/04/2008
	Pinus (pin)	373 le 11/05/2008
	Poaceae (graminées)	125 le 10/06/2008
	Populus (peuplier)	44 le 12/03/2008
	Quercus (chêne)	57 le 04/05/2008
	Salix (saule)	100 le 06/05/2008
Urticaceae (ortie pariétaire)	255 le 30/08/2008	
Polluants physico-chimiques (µg/m ³)	Ozone	96 le 30/04/2008
	Poussières en suspension	125 le 19/02/2008
	Dioxyde d'azote	82 le 19/02/2008
	Dioxyde de soufre	17 le 09/06/2008

- Evolution journalière

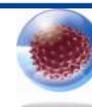
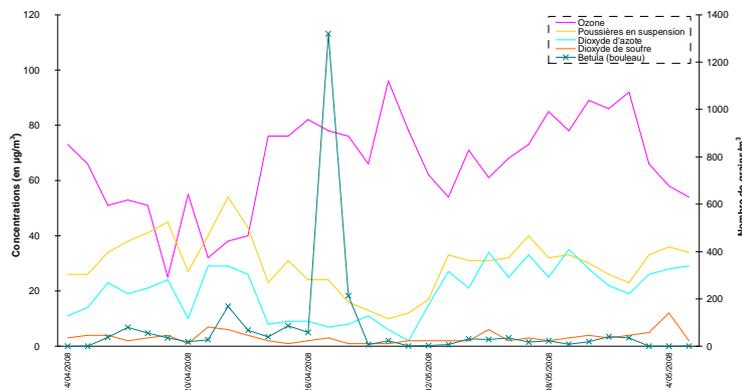
Afin de réaliser la comparaison des évolutions journalières des concentrations de polluants physico-chimiques avec celles des pollens, nous avons choisi quelques pollens d'arbres et d'herbacées, allergisants et présents en grande quantité sur le secteur de Saint-Omer.

A noter que les conditions météorologiques ont une influence sur les émissions et sur la dispersion des polluants physico-chimiques dans l'atmosphère.

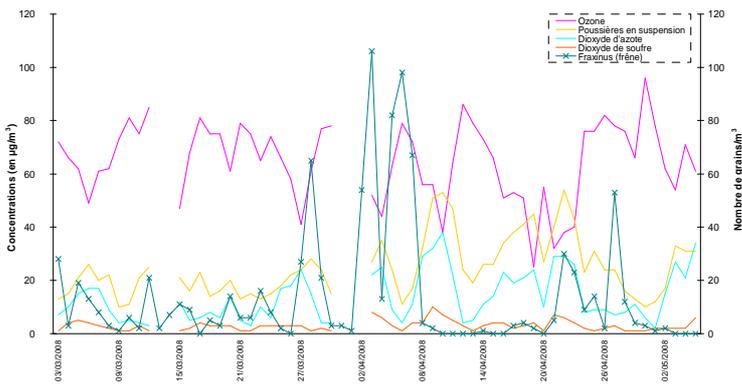
Evolution journalière des concentrations physico-chimiques et polliniques de l'aulne Année 2008



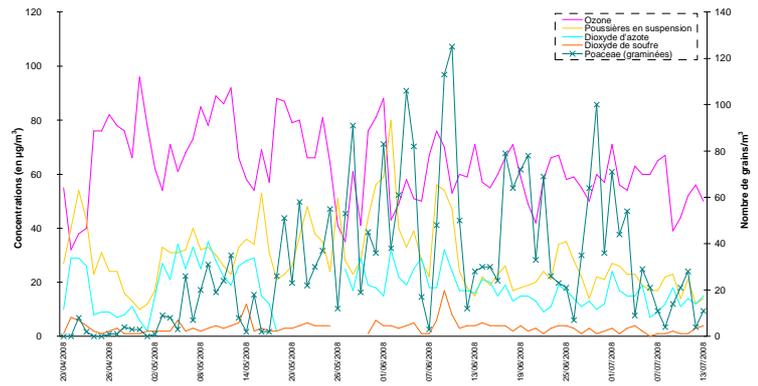
Evolution journalière des concentrations physico-chimiques et polliniques du bouleau Année 2008



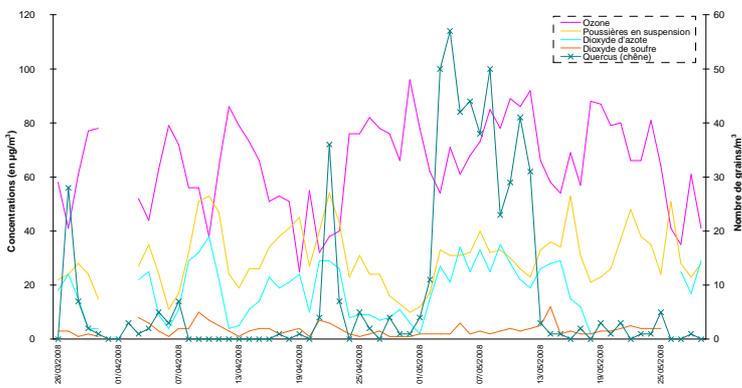
Evolution journalière des concentrations physico-chimiques et polliniques du frêne
Année 2008



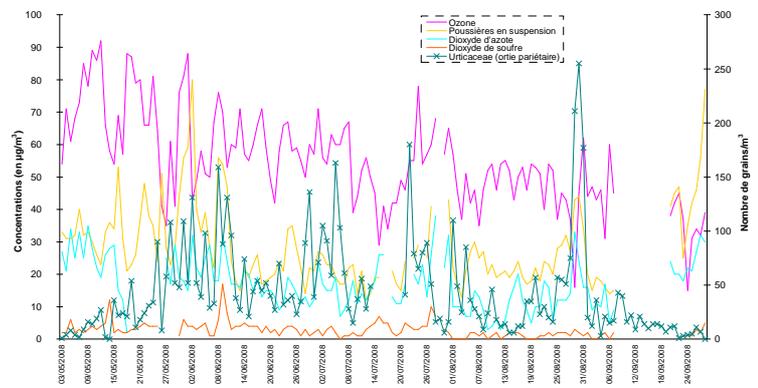
Evolution journalière des concentrations physico-chimiques et polliniques des graminées
Année 2008



Evolution journalière des concentrations physico-chimiques et polliniques du chêne
Année 2008



Evolution journalière des concentrations physico-chimiques et polliniques de l'ortie pariétaire
Année 2008



Les concentrations journalières maximales des pollens ne sont pas systématiquement observées les jours pendant lesquels les teneurs en polluants atmosphériques sont les plus élevées. A titre d'exemple, le pic pollinique de l'aulne est apparu le 15 février alors que cette journée enregistrait une baisse des niveaux en poussières et dioxyde d'azote mais une augmentation des teneurs en dioxyde de soufre. Le pic de pollinisation de l'ortie pariétaire a quant à lui, été observé le 30 août simultanément avec des pics de concentrations en poussières, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre, et une baisse des niveaux d'ozone.

Cela dit, la plupart des augmentations ponctuelles de grains de pollens dans l'air ont été accompagnées d'augmentations voire de pics de concentrations en ozone. Pour les poussières en suspension, les pics de concentration ne sont pas toujours apparus avec des pics de pollinisation des arbres. Les graphes du bouleau et de l'aulne illustrent très bien cette observation puisque leurs pics polliniques sont apparus les jours de faibles teneurs en poussières. Concernant les herbacées, le constat est différent ; les évolutions de la quantité de grains de pollens des graminées et de l'ortie pariétaire sont similaires à celle des niveaux de poussières dans l'air.

Même si les maxims journaliers des pollens n'ont pas été obtenus aux mêmes instants que les concentrations journalières maximales des polluants atmosphériques, la superposition des courbes permet de mettre en évidence l'existence d'un rapprochement entre les évolutions globales des teneurs. C'est notamment le cas pour les variations des teneurs en poussières et dioxyde d'azote et les évolutions de la quantité de pollens de graminées et de l'ortie pariétaire. Ce constat reflète l'influence commune des conditions météorologiques sur la quantité de pollens dans l'air et sur la pollution atmosphérique.

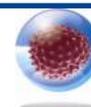


Mise en relation des données polliniques et cliniques

La quantité de grains de pollens libérés dans l'atmosphère est très importante au cours de la saison pollinique (de février à octobre). L'inhalation de ces grains peut provoquer des allergies chez les personnes sensibles.

En 2007, un partenariat initié par Atmo – Nord Pas-de-Calais avec les Docteurs Boileau et Richard, allergologues-pneumologues sur Saint-Omer, avait permis au RNSA de recueillir les données cliniques relatives au secteur de l'audomarois pour la surveillance des pollens. On entend par données cliniques, le nombre de pollinoses par semaine, l'occurrence de symptômes tels que l'asthme, la conjonctivite, la rhinite et la toux, typiques de l'exposition aux allergènes polliniques. Les données cliniques sont ensuite analysées comparativement aux données polliniques des taxons les plus allergisants.

Malheureusement, en 2008, les données cliniques manquantes ont rendu l'étude comparative des données polliniques et cliniques inexploitable.



Mesure des pollens en région Nord Pas-de-Calais : quelle différence ?

En complément du capteur de Saint-Omer, des comptages de pollens sont également effectués sur la ville de Lille. Le capteur est implanté sur le toit de l'hôpital de Lille à 24 m du sol. Le nombre d'habitants ciblés par les mesures est de 191 164. Ce capteur fonctionne depuis plusieurs années.

L'étude de comparaison des deux capteurs depuis 2007 portera classiquement sur les taxons les plus allergisants : quatre espèces d'arbres (Bouleau, Frêne, Chêne et Platane) et une espèce d'herbacées (graminées) et sur différentes exploitations :

- La quantité totale, l'évolution temporelle et la différence sur les taxons,
- La date de démarrage de la pollinisation,
- La durée de pollinisation,
- Le pic de pollinisation,
- Le jour d'apparition du pic.



A été ajouté le taxon du saule, arbre très présent dans la région de Saint-Omer.

Certaines exploitations ont été basées sur le calcul de l'indice de corrélation qui permet d'estimer le degré de similitude entre plusieurs capteurs. Un indice de corrélation (IC) supérieur ou égal à 80 % exprime une forte corrélation entre les capteurs et donc une similitude des valeurs.

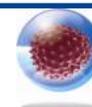
• Quantité totale

Sur les deux années d'études polliniques de 2007 et 2008, 42 500 pollens ont été recensés par le capteur de Saint-Omer, et 40 661 pollens par le capteur de Lille.

Comparaison arbres, arbustes et herbacées sur 2007 et 2008		
	Saint-Omer	Lille
Arbres et arbustes	18 214	17 635
Herbacées	24 286	23 026
Rapport Arbres/Herbacées	0.7	0.8

Le site de Saint-Omer enregistre davantage de pollens d'arbres et d'herbacées que le capteur de Lille mais la différence reste faible. Sur les deux sites de mesure, les pollens d'herbacées dominent.

Indice de corrélation entre Lille et Saint-Omer	
	Années 2007 et 2008
Betula (bouleau)	95.2 %
Fraxinus (frêne)	66.4 %
Quercus (chêne)	26.2 %
Platanus (platane)	-4.0 %
Salix (saule)	53.2 %
Poaceae (graminées)	85.3 %
Tous Taxons	96.4 %



Les quantités de pollens de bouleau et de graminées enregistrées en 2007 et 2008 sur Lille et Saint-Omer ont été semblables.

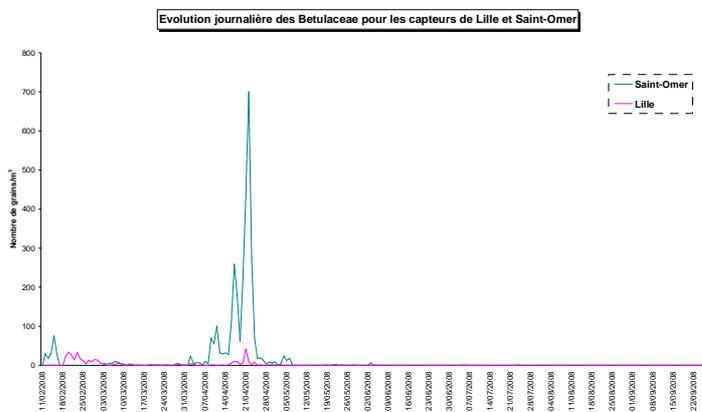
Concernant les autres taxons, le capteur de Saint-Omer a enregistré des quantités de pollens de frêne et de saule plus importantes que Lille. L'environnement du secteur de Saint-Omer offre des conditions propices au développement et à la dispersion des pollens de saule, de par une urbanisation moins marquée. A contrario, le secteur de Lille a enregistré davantage de pollens de chêne et de platane que le capteur de Saint-Omer. Ces taxons sont fréquemment implantés dans les villes très urbanisées telles que sur le secteur lillois.

Même si des différences ont été observées parmi ces six espèces polliniques, sur l'ensemble des taxons tous confondus, les quantités totales recensées sur les deux sites sont très similaires.

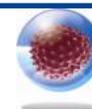
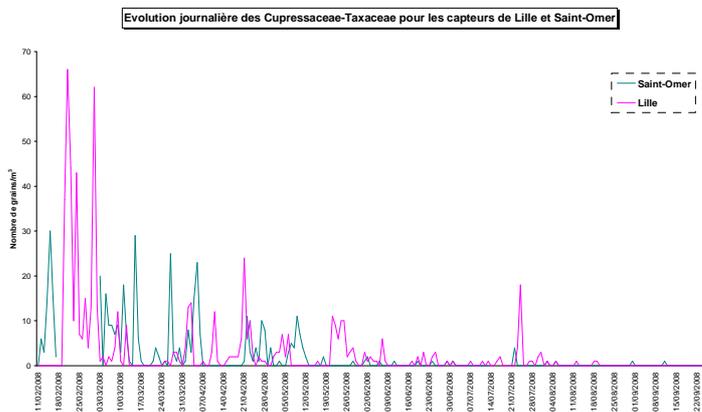
- Evolution temporelle sur l'année 2008

➤ Les arbres

Les évolutions des teneurs pour la famille des Betulaceae enregistrées par les deux capteurs sont en phase. L'intensité des pics polliniques diffère d'un secteur à l'autre. Sur Lille, le capteur n'a recensé que 363 grains/m³ de pollens de Betulaceae en 2008 contre 3114 grains/m³ sur le secteur de Saint-Omer.

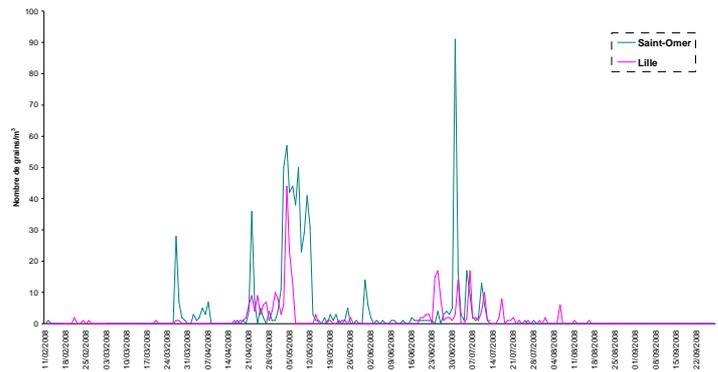


Globalement sur l'ensemble de la campagne de mesures, les évolutions des concentrations polliniques de cyprès ne sont pas totalement similaires. A titre d'exemple, la dernière quinzaine du mois de mars a été propice à la pollinisation du cyprès sur Saint-Omer alors que pendant cette même période, le capteur de Lille a enregistré une infime quantité de grains de pollens.



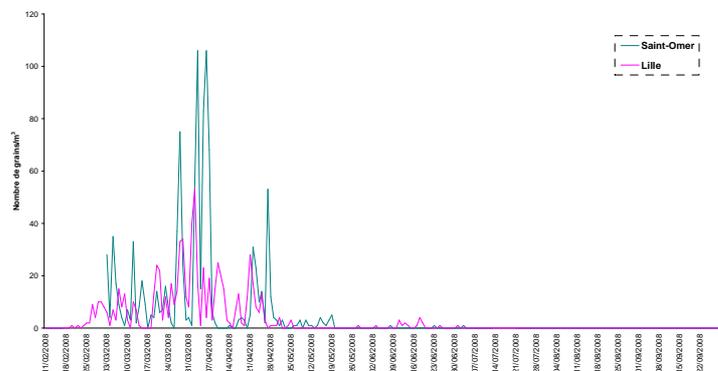
La période de pollinisation des Fagaceae a démarré plus tôt sur Saint-Omer (fin mars) que sur Lille (mi-avril). Les augmentations ponctuelles de grains de pollens de Fagaceae sur le secteur de Lille sont apparues simultanément avec des pics polliniques sur Saint-Omer. Mais la réciproque n'est pas toujours vraie.

Evolution journalière des Fagaceae pour les capteurs de Lille et Saint-Omer



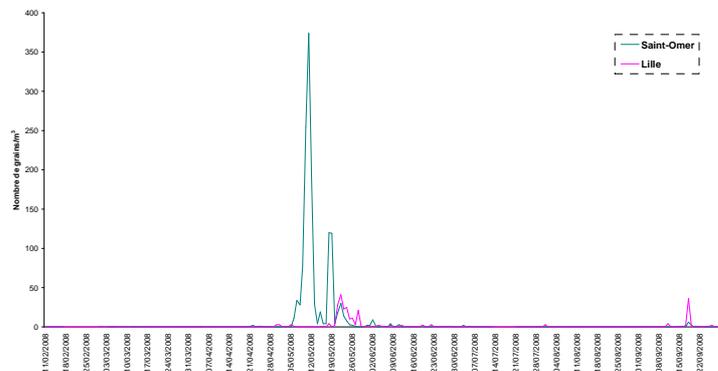
Même si la pollinisation de la famille des Oleaceae a démarré très tôt sur Lille (fin février) par rapport à Saint-Omer, les périodes de pollinisation sont globalement les mêmes. Il en va de même pour les évolutions des teneurs. Cependant, l'intensité des pics est moins marquée sur le site de Lille.

Evolution journalière des Oleaceae pour les capteurs de Lille et Saint-Omer



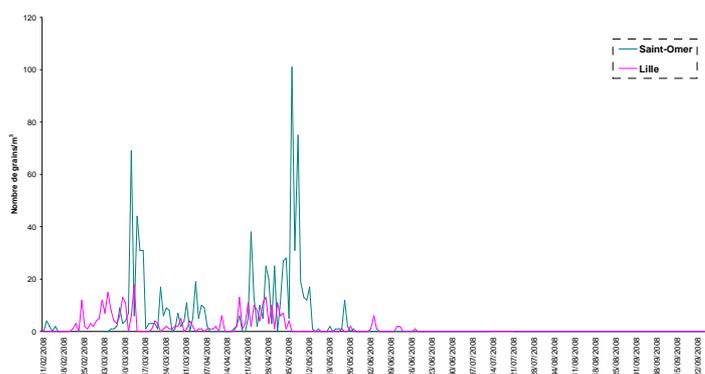
La pollinisation des Pinaceae sur Lille a démarré le 19 mai, soit 15 jours plus tard que sur le secteur de Saint-Omer. On note des pics polliniques nettement plus intenses sur Saint-Omer, la part des pollens de pin étant principalement responsable (1380 grains/m³ sur la campagne de mesures).

Evolution journalière des Pinaceae pour les capteurs de Lille et Saint-Omer



La pollinisation du saule et du peuplier démarre et se termine plus tôt sur Lille. Cependant, le capteur de Saint-Omer a enregistré la plus importante et la plus intense production de pollens de Salicaceae. Ce sont les pollens de saule qui sont responsables de cette différence puisque cette espèce est très présente sur le secteur de Saint-Omer.

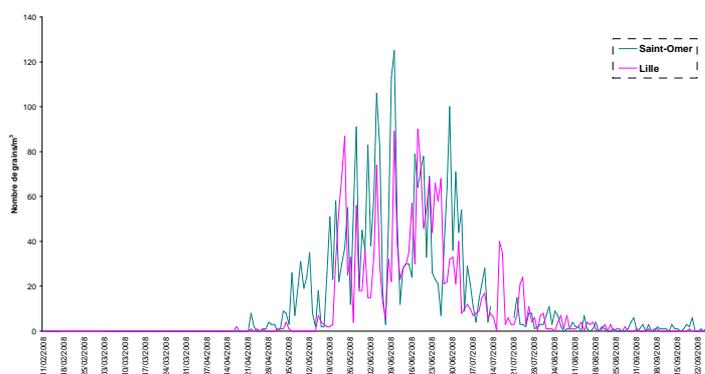
Evolution journalière des Salicaceae pour les capteurs de Lille et Saint-Omer



Les herbacées

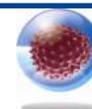
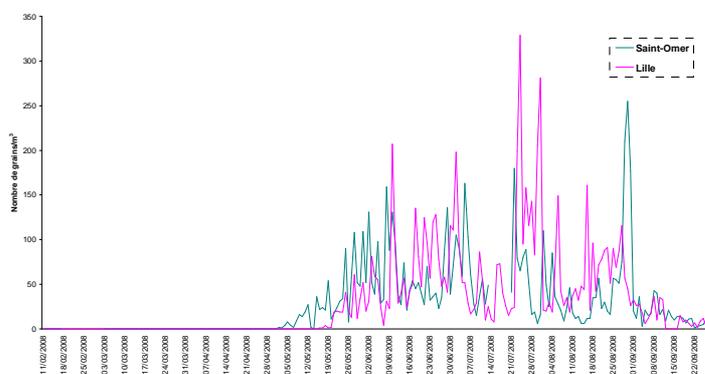
Globalement, les évolutions des productions de grains de pollens de graminées sont similaires d'un secteur à l'autre. La quantité totale de pollens est plus importante sur Saint-Omer. La période de pollinisation sur Saint-Omer démarre fin avril tandis que sur Lille, elle débute plus tardivement, vers le 15 mai. Ces différences se justifient par la présence de graminées plus importantes sur le secteur de Saint-Omer.

Evolution journalière des Poaceae pour les capteurs de Lille et Saint-Omer



Concernant l'ortie pariétaire, les périodes de pollinisation sont semblables sur les deux sites. Mais sur une même période, l'intensité des augmentations ponctuelles de grains de pollens dans l'air diffère. A titre d'exemple, le pic pollinique sur Lille apparaît le 24 juillet alors que sur Saint-Omer, il est observé le 30 août.

Evolution journalière des Urticaceae pour les capteurs de Lille et Saint-Omer



- Différence sur les taxons

Alors que 54 espèces différentes ont été observées sur Saint-Omer, la ville de Lille n'a enregistré que 46 espèces en 2008. En 2007, 55 espèces étaient déterminées sur Saint-Omer contre 54 sur Lille. La diversité des pollens prélevés par les capteurs a été moindre en 2008, notamment sur Lille.

Quelques espèces se singularisent par une présence propre au secteur. En 2008 :

- Le cornouiller, le lierre, l'argousier, l'olivier, l'épicéa, le marronnier, les familles des Cyperaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Liliaceae et Scrofulaceae, le Ginkgo et le Syringa ont été recensés uniquement sur Saint-Omer.
- Le hêtre, l'ostrya, l'ambrosie, la bourrache et le coquelicot ont été notés uniquement sur Lille.

Taxon	Alnus	Betula	Castanea	Cupressaceae Taxaceae	Fraxinus	Pinus	Poaceae	Populus	Quercus	Salix	Urticaceae
Saint-Omer	192	2584	217	403	931	1382	2837	256	568	602	6204
Lille	205	2878	139	621	692	206	2130	133	164	182	7167
Différence (St Omer – Lille)	-13	-294	78	-218	239	1176	707	123	404	420	963

En 2008, sur les 11 taxons les plus représentés pour les deux sites, le site de Saint-Omer relève 8 fois sur 11 le nombre le plus élevé, et sont concernés les pollens du châtaignier, du frêne, du pin, des graminées, du peuplier, du chêne, du saule et de l'ortie pariétaire.

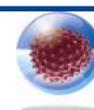
La différence est nettement plus marquée pour certains taxons, comme le pin, l'ortie pariétaire et les graminées plus nombreux sur Saint-Omer, et à l'inverse, les pollens du bouleau et du cyprès sont plus présents sur le site de Lille. Les graminées et l'ortie pariétaire appartiennent à la famille des herbacées. Le secteur de Saint-Omer offre davantage d'espace à cette famille pollinique contrairement à Lille, qui, de par son urbanisation plus intense, limite la prolifération de ces espèces.

- Date de démarrage de la pollinisation

Pour faciliter la lecture, les dates sont présentées en nombre de jour. Sachant que l'année 2008 comptabilisait 266 jours, J1 correspond au 1^{er} janvier 2008 et J366, au dernier jour de l'année soit le 31 décembre 2008.

Jour du démarrage de la pollinisation sur Lille et Saint-Omer en 2008			
	Lille	Saint-Omer	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	J101	J108	95.3 %
Fraxinus (frêne)	J61	J65	95.5 %
Quercus (chêne)	J112	J87	82.2 %
Platanus (platane)	J110	J87	83.5 %
Salix (saule)	J55	J72	81.1 %
Poaceae (graminées)	J143	J131	93.8 %

Sur le secteur de Saint-Omer, la date de démarrage de la pollinisation des six espèces fortement allergisantes est très proche de celle sur Lille. C'est d'abord sur Lille que le bouleau, le frêne et le saule ont commencé leur production pollinique. A l'inverse, les périodes de pollinisation du chêne, du platane et des graminées ont démarré plus tôt sur Saint-Omer.



Indice de corrélation relatif au jour de démarrage de la pollinisation sur Lille et Saint-Omer, sur les deux années d'études 2007 et 2008 :

Taxon	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	97.3 %
Fraxinus (frêne)	96.6 %
Quercus (chêne)	91.1 %
Platanus (platane)	91.4 %
Salix (saule)	86.6 %
Poaceae (graminées)	96.4 %

Sur l'ensemble du bilan pollinique, les corrélations entre les jours de démarrage de la pollinisation des espèces à fort potentiel allergisant sur Lille et Saint-Omer sont très élevées puisque les indices de corrélation dépassent les 85 %.

- Durée de la pollinisation

Durée de la pollinisation sur Lille et Saint-Omer en 2008 (en jours)			
	Lille	Saint-Omer	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	15	21	76.4 %
Fraxinus (frêne)	55	53	97.4 %
Quercus (chêne)	15	46	28.1 %
Platanus (platane)	13	45	22.0 %
Salix (saule)	100	61	65.7 %
Poaceae (graminées)	63	74	88.6 %

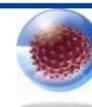
Seuls le frêne et les graminées présentent des durées de pollinisation similaires sur Lille et Saint-Omer. Le platane et le chêne sont les taxons qui présentent des indices de corrélations les plus faibles. Leurs périodes de production pollinique sont très courtes sur Lille par rapport au secteur de Saint-Omer.

Hormis pour le frêne et le saule, les périodes de pollinisation des taxons sont plus longues sur Saint-Omer.

Indice de corrélation relatif à la durée de pollinisation sur Lille et Saint-Omer, sur les deux années d'études 2007 et 2008 :

Taxon	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	86.8 %
Fraxinus (frêne)	97.5 %
Quercus (chêne)	61.1 %
Platanus (platane)	59.2 %
Salix (saule)	77.0 %
Poaceae (graminées)	90.5 %

Sur les années d'études polliniques, les indices de corrélation relatifs à la durée de pollinisation sont plus élevés qu'en 2008. Les périodes polliniques du bouleau, du frêne et des graminées sont semblables en termes de durée sur les deux sites. Les autres taxons présentent des durées de production pollinique moins homogènes.



- Indice de corrélation entre les pics de pollinisation

Pic de pollinisation sur Lille et Saint-Omer en 2008 (en grains/m³)			
	Lille	Saint-Omer	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	700	1320	56.6 %
Fraxinus (frêne)	53	106	52.9 %
Quercus (chêne)	44	57	81.8 %
Platanus (platane)	23	4	0.5 %
Salix (saule)	13	100	-8.9 %
Poaceae (graminées)	90	125	77.0 %

Parmi les six taxons étudiés, seule l'intensité du pic pollinique du chêne est similaire sur Lille et Saint-Omer puisque son indice de corrélation est supérieur à 80 %. Le platane et le saule présentent les indices les plus faibles. Le pic de pollinisation du platane a été plus important sur Lille, en lien avec l'environnement propice à son développement et à sa pollinisation. Inversement, la pollinisation du saule sur Saint-Omer a été nettement plus intense que sur le secteur de Lille, le saule étant une espèce fortement présente sur Saint-Omer.

Indice de corrélation relatif au pic de pollinisation sur Lille et Saint-Omer, sur les deux années d'études :

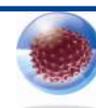
Taxon	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	77.4 %
Fraxinus (frêne)	50.9 %
Quercus (chêne)	66.6 %
Platanus (platane)	-3.8 %
Salix (saule)	18.1 %
Poaceae (graminées)	68.7 %

Sur 2007 et 2008, les pics de pollinisation des six taxons ont été différents d'un site à l'autre en termes d'intensité. Là encore, les indices de corrélation du platane et du saule sont les plus faibles.

- Indice de corrélation entre les jours d'apparition des pics

Jour d'apparition du pic de pollinisation sur Lille et Saint-Omer en 2008			
	Lille	Saint-Omer	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	J113	J118	96.9 %
Fraxinus (frêne)	J93	J94	99.2 %
Quercus (chêne)	J125	J125	100 %
Platanus (platane)	J117	J113 et J124	97.5 % et 95.9 %
Salix (saule)	J118	J127	94.8 %
Poaceae (graminées)	J170	J162	96.6 %

Bien que les intensités des pics polliniques aient été majoritairement différentes d'un site à l'autre, en 2008, les jours d'apparition des pics ont été très proches. Le pic de pollinisation du chêne est même apparu le même jour sur les deux sites, soit le 4 mai 2008.



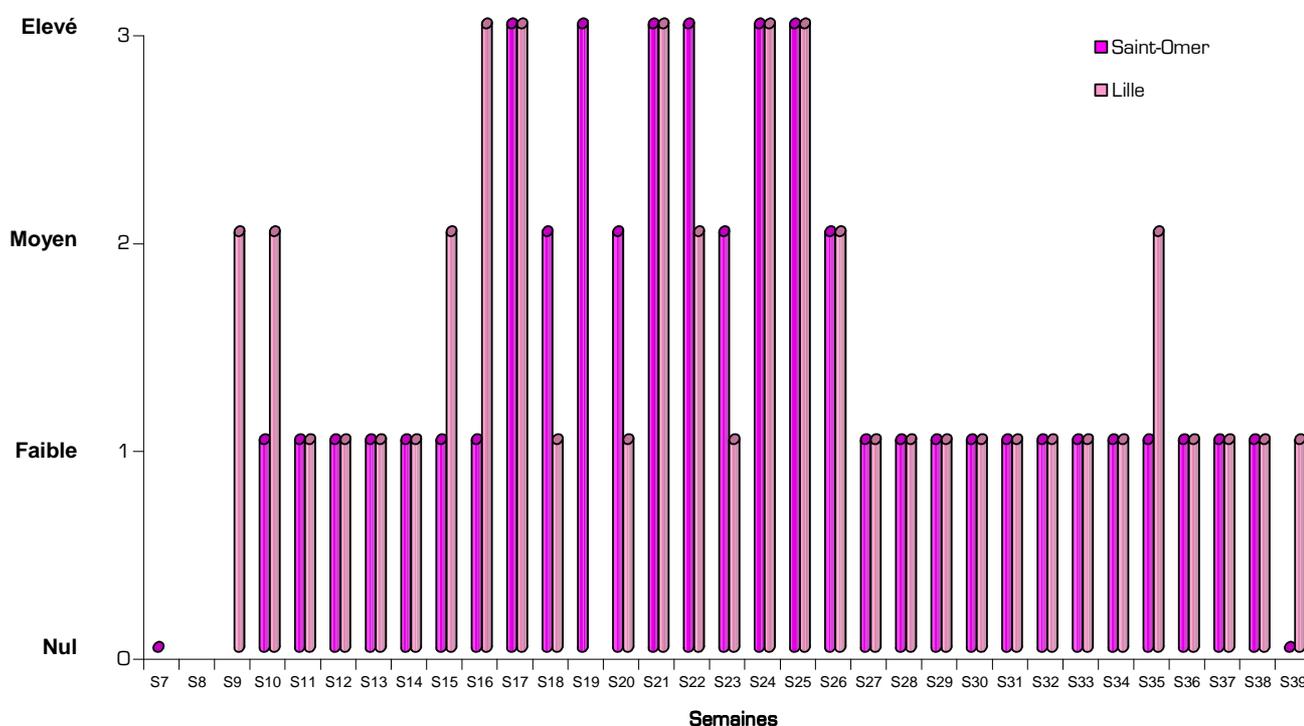
Indice de corrélation relatif au pic de pollinisation sur Lille et Saint-Omer, sur les deux années d'études :

Taxon	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	98.5 %
Fraxinus (frêne)	98.9 %
Quercus (chêne)	97.8 %
Platanus (platane)	98.4 % et 97.6 %
Salix (saule)	94.5 %
Poaceae (graminées)	97.2 %

Même constat sur l'ensemble du bilan pollinique ; les pics de pollinisation apparaissent quasiment simultanément sur Lille et Saint-Omer.

- Comparaison des risques d'alertes en 2008

Evolution du risque d'alerte de Lille et Saint-Omer - Année 2008



Les niveaux d'alerte n'ont pas toujours été les mêmes sur Lille et Saint-Omer. Ces différences sont notamment apparues entre la semaine 15 et la semaine 23, soit d'avril à début juin. Malgré ces écarts, globalement, les risques d'alerte ont suivi les mêmes évolutions sur les deux secteurs, et ont été les plus élevées pendant la saison printanière (semaine 15 à 26), et ponctuellement à la fin de l'hiver et la dernière semaine du mois d'août exclusivement sur le secteur de Lille. Pendant ces périodes, le risque d'alerte a oscillé entre le niveau moyen (risque égal à 2) et le niveau élevé (risque égal à 3).



Comparaison des données polliniques de 2007 et 2008

Afin de comparer rigoureusement les deux bilans polliniques, tout comme pour la comparaison des deux capteurs sur Lille et Saint-Omer, certaines exploitations se sont basées sur le calcul de l'indice de corrélation (IC). Un indice supérieur à 80 % correspond à une forte corrélation entre les deux années d'études, en d'autres termes, une bonne similitude des données polliniques.

Ces exploitations portent sur les taxons les plus allergisants (le bouleau, le frêne, le chêne, le platane et les graminées) ainsi que le saule, espèce très présente sur le secteur de Saint-Omer.

- Quantité totale

En 2007, le capteur de Saint-Omer a enregistré 25 287 grains de pollens alors qu'en 2008, seulement 17 213 pollens ont été observés, soit 1.5 fois moins que l'année précédente. La production pollinique a été plus faible en 2008 partiellement en raison de mauvaises conditions météorologiques, notamment en été. La quantité de pollens libérés dépend également des propriétés intrinsèques des espèces polliniques.

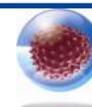
Comparaison arbres, arbustes et herbacées sur Saint-Omer		
	Année 2007	Année 2008
Arbres et arbustes	10 450	18 214
Herbacées	14 837	24 286
Rapport Arbres/Herbacées	0.7	0.7

Sur les deux années d'études polliniques, le nombre de grains de pollens d'herbacées a été plus important que la quantité de pollens d'arbres. Même si la production pollinique a été moindre en 2008, la part des arbres par rapport aux pollens d'herbacées est semblable d'une année sur l'autre. La superficie d'espaces verts non négligeable dans la région n'a pas évolué depuis 2007 et peut ainsi expliquer la similitude.

Indice de corrélation entre 2007 et 2008 sur Saint-Omer			
	Quantité en 2007	Quantité en 2008	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	2632	2584	98.7 %
Fraxinus (frêne)	318	931	30.6 %
Quercus (chêne)	415	568	78.0 %
Platanus (platane)	366	22	-25.4 %
Salix (saule)	763	602	83.3 %
Poaceae (graminées)	3405	2837	87.1 %
Tous Taxons	25287	17213	73.1 %

La production pollinique du saule, des graminées et notamment du bouleau a été similaire d'une année à l'autre. Le saule et les graminées sont fortement présents sur le secteur de Saint-Omer et le bouleau est réparti de manière homogène sur la région Nord Pas-de-Calais. Le frêne et le chêne ont libéré davantage de pollens en 2008 qu'en 2007, et à l'inverse, la quantité de pollens de platane a été 17 fois plus faible en 2008.

Tous taxons confondus, l'indice de corrélation inférieur à 80 % confirme la faible production pollinique en 2008 par rapport à l'année précédente.



- Différence sur les taxons

En 2008, 54 espèces différentes ont été observées sur Saint-Omer contre 55 en 2007. Globalement, les valeurs sont les mêmes mais la diversité des taxons n'est pas similaire. En 2008 :

- 6 nouvelles espèces polliniques ont été notées sur Saint-Omer : l'épicéa et les familles des Euphorbiaceae, des Joncaceae, des Lauraceae, des Liliaceae et des Scrofulaceae.
- 7 espèces recensées en 2007 n'ont pas été observées sur Saint-Omer : le charme houblon, le coquelicot, le hêtre et les familles des Balsaminaceae, des Caryophyllaceae, des Myrtaceae et des Symphytum.

Taxon	Alnus	Betula	Castanea	Cuppressaceae Taxaceae	Fraxinus	Pinus	Poaceae	Populus	Quercus	Salix	Urticaceae
Année 2008	192	2584	217	403	931	1382	2837	256	568	602	6204
Année 2007	303	2632	259	1857	318	476	3405	1008	415	763	10363
Différence (2008 – 2007)	-111	-48	-42	-1454	613	906	-568	-752	153	-161	-4159

Sur les 11 taxons les plus représentés en 2008 sur Saint-Omer, 8 ont présenté une production pollinique plus faible qu'en 2007. C'est notamment le cas de l'ortie pariétaire, du cyprès et du peuplier. A contrario, les pollens de pin, du frêne et du chêne ont été plus nombreux sur le secteur de Saint-Omer en 2008.

Même si leurs productions polliniques diffèrent d'une année sur l'autre, les familles de pollens les plus fréquemment retrouvés sur Saint-Omer en 2008 ont été identiques à celles observées en 2007, à l'exception du platane. Seulement 22 grains de pollen de platane ont été enregistrés en 2008 alors qu'en 2007, ils étaient au nombre de 366.

- Date de démarrage de la pollinisation

Pour l'année 2007, J1 correspond au premier jour de l'année, soit le 1^{er} janvier, et J365, au dernier jour de l'année, soit le 31 décembre 2007. Pour 2008, J1 correspond également au premier jour de l'année, mais puisque le nombre de jours était de 366 en 2008, le dernier jour de l'année correspond à J366. Par conséquent, l'indice de corrélation présente une incertitude qui cela dit, reste négligeable.

Jour du démarrage de la pollinisation sur Saint-Omer en 2007 et 2008			
	Année 2007	Année 2008	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	J91	J108	87.9 %
Fraxinus (frêne)	J62	J65	96.7 %
Quercus (chêne)	J103	J87	88.1 %
Platanus (platane)	J104	J87	87.4 %
Salix (saule)	J76	J72	96.2 %
Poaceae (graminées)	J130	J131	99.5 %



La pollinisation des six espèces les plus allergisantes sur le secteur de Saint-Omer a démarré sur des périodes semblables en 2007 et en 2008. En 2008, la production pollinique des graminées a démarré exactement à la même période que l'année précédente, le 10 mai (l'indice de corrélation n'est pas égal à 100 % si on ne prend pas en compte l'incertitude sur la mesure).

- Durée de la pollinisation

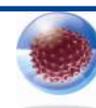
Durée de la pollinisation sur Saint-Omer en 2007 et 2008 (en jours)			
	Année 2007	Année 2008	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	24	21	90.6 %
Fraxinus (frêne)	60	53	91.2 %
Quercus (chêne)	23	46	52.9 %
Platanus (platane)	20	45	45.6 %
Salix (saule)	50	61	86.0 %
Poaceae (graminées)	79	74	95.4 %

Parmi les six taxons, seuls le chêne et le platane, arbres fréquemment implantés dans les villes, présentent des durées de pollinisation différentes d'une année sur l'autre. Leurs périodes de pollinisation ont été plus longues en 2008. Les autres taxons ont produit des pollens sur des intervalles de temps similaires sur les deux années.

- Indice de corrélation entre les pics de pollinisation

Pic de pollinisation sur Saint-Omer en 2007 et 2008			
	Année 2007	Année 2008	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	625	1320	49.5 %
Fraxinus (frêne)	32	106	24.2 %
Quercus (chêne)	60	57	96.4 %
Platanus (platane)	71	4	-26.3 %
Salix (saule)	93	100	94.9 %
Poaceae (graminées)	260	125	50.4 %

Les pics polliniques du chêne et du saule ont été d'intensité semblable sur les deux années. Concernant le bouleau et le frêne, les pics polliniques ont été plus intenses en 2008, et à l'inverse, l'intensité des pics de pollinisation des graminées et notamment du platane a été plus forte en 2007.



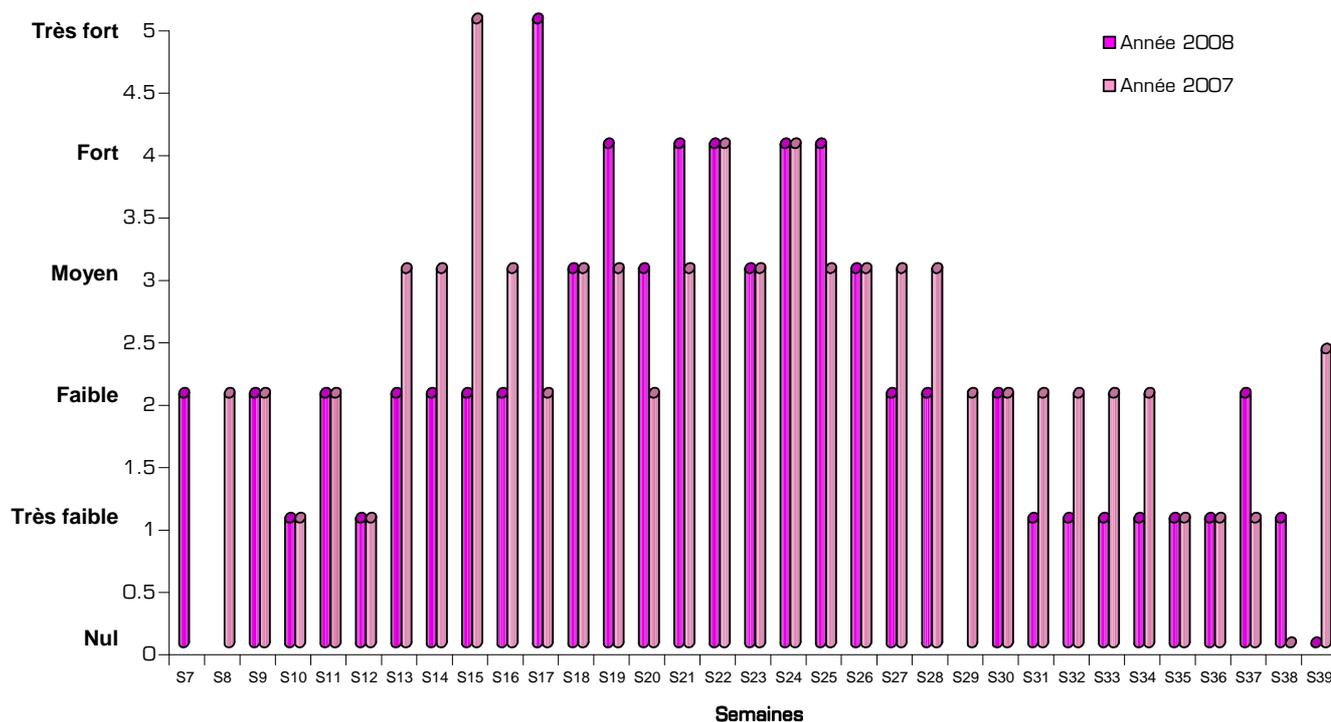
- Indice de corrélation entre les jours d'apparition des pics

Jour d'apparition du pic de pollinisation sur Saint-Omer en 2007 et 2008			
	Année 2007	Année 2008	Indice de corrélation
Betula (bouleau)	J103	J118	90.4 %
Fraxinus (frêne)	J104	J94	92.9 %
Quercus (chêne)	J109	J125	90.3 %
Platanus (platane)	J105	J113 et J124	94.8 % et 88.3 %
Salix (saule)	J126	J127	99.4 %
Poaceae (graminées)	J151	J162	95.0 %

Pour les six espèces au potentiel fortement allergisant, le pic pollinique est apparu sur des périodes de l'année similaires. Le pic de pollinisation du saule, espèce très présente sur le secteur de Saint-Omer, est d'ailleurs apparu à la même date, soit le 6 mai des années 2007 et 2008.

- Comparaison de l'indice de Risque Allergique d'Exposition aux Pollens

Evolution des indices de Risque Allergique d'Exposition aux Pollens (RAEP) de Saint-Omer Années 2007 et 2008



Même si les évolutions ont été semblables, globalement, les indices de Risque Allergique d'Exposition aux Pollens ont été plus élevés en 2007. La production pollinique plus massive en 2007 ainsi que la responsabilité des pollens de graminées sur des niveaux d'indice forts à très forts justifient cette différence.



Conclusion

Ce rapport a présenté le bilan des résultats des lectures effectuées sur Saint-Omer du 11 février au 28 septembre 2008, ainsi qu'une comparaison avec les données météorologiques et de pollution atmosphérique. Une analyse comparative des données des capteurs de Lille et de Saint-Omer a également été réalisée. Le programme de surveillance des émissions de pollens sur le secteur de Saint-Omer a débuté en 2007. Les résultats d'études de 2007 et 2008 ont donc été comparativement examinés.

Au regard des résultats et de l'historique des résultats en France, l'année 2008 est une année à la production pollinique encore plus faible que 2007.

En raison de conditions météorologiques particulières, la saison des arbres a été retardée et les pics polliniques ont donc été importants notamment pour le bouleau, le châtaignier et le pin. Par contre, la saison des herbacées a été plus longue mais d'intensité plus faible.

L'exploitation des paramètres météorologiques en lien avec les données polliniques a permis de confirmer l'influence de la température, l'ensoleillement, la vitesse du vent et la pression atmosphérique sur l'apparition des pics de pollinisation des graminées et du bouleau. Mais l'intensité des pics polliniques n'est pas exclusivement influencée par les conditions météorologiques. Les propriétés intrinsèques des espèces représentent un facteur d'influence plus important.

Les épisodes de pollution atmosphérique observés durant la campagne de mesures des pollens ne sont pas systématiquement apparus sur des périodes de forte pollinisation. Mais un rapprochement a pu être souligné entre l'évolution globale des teneurs en polluants et celle du nombre de grains de pollen dispersés dans l'atmosphère.

La comparaison des résultats entre Lille et Saint-Omer s'est basée sur les cinq espèces polliniques les plus allergisantes, et le saule qui est une espèce prépondérante sur le secteur de Saint-Omer.

Par comparaison avec les résultats de Lille et Saint-Omer sur les deux dernières années, la quantité totale de pollens enregistrée, toute espèce confondue, a été très proche sur les deux sites. La part des pollens d'herbacées recensés par le capteur de Saint-Omer a été plus importante que sur Lille. L'urbanisation moindre sur le secteur de Saint-Omer facilite le développement et la pollinisation des herbacées.

Parmi les six espèces étudiées, le chêne et le platane ont libéré davantage de pollens sur le site de Lille, ces arbres étant fréquemment plantés dans les villes. A l'inverse, les pollens de saule ont été plus nombreux sur Saint-Omer, en lien avec une abondante implantation de l'espèce sur le secteur.

Concernant la date de démarrage de la pollinisation et le jour d'apparition du pic pollinique des six principaux taxons, il existe une bonne corrélation entre les deux sites.

Cependant, concernant la durée de la pollinisation et notamment l'intensité du pic pollinique, des différences significatives existent entre les secteurs de Lille et Saint-Omer. Il semble que l'intensité et la durée de la production de pollens des taxons tels que le platane et le saule soient en lien avec les conditions environnementales des sites.

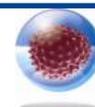


Par rapport à l'année 2007, 2008 a été une année faible en production pollinique en lien avec des mauvaises conditions météorologiques. Les pics polliniques ont été plus intenses de par le recul de la période pollinique, notamment pour le bouleau, le châtaignier ou encore l'ortie pariétaire. Cependant les niveaux d'indice de Risque Allergique d'Exposition aux Pollens ont été globalement plus faibles.

Même si de nouvelles espèces ont été observées en 2008, les familles de pollens prépondérantes sur le site de Saint-Omer sont restées les mêmes hormis le platane dont la production pollinique a été pauvre par rapport à l'année précédente qui a libéré plus de 350 grains de pollens. Les principales espèces polliniques sur Saint-Omer sont l'aulne, le bouleau, le hêtre, le cyprès, le chêne, le peuplier, le frêne, le pin, le saule, les graminées et l'ortie pariétaire.

La date de démarrage de la pollinisation des cinq espèces les plus allergisantes et du saule, ainsi que le jour d'apparition du pic pollinique a été semblable d'une année sur l'autre. Des différences ont été marquées sur la durée de la pollinisation et notamment l'intensité des pics, en lien avec les mauvaises conditions météorologiques de 2008.

Une troisième année de mesures en 2009 permettra de compléter l'exploitation de la campagne de 2008 et de dresser ainsi un bilan pollinique sur trois ans.



QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

12, rue de Bellevue – 59140 DUNKERQUE

administration@atmo-npdc.fr ou finances@atmo-npdc.fr



VALENCIENNES

COMMUNICATION

Zone d'activités de Prouvy-Rouvignies - B.P. 800
59309 VALENCIENNES Cedex

contact@atmo-npdc.fr



BÉTHUNE

ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet
Avenue de Paris
62400 BÉTHUNE

etudes@atmo-npdc.fr



LILLE

TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté
59000 LILLE Cedex

technique@atmo-npdc.fr