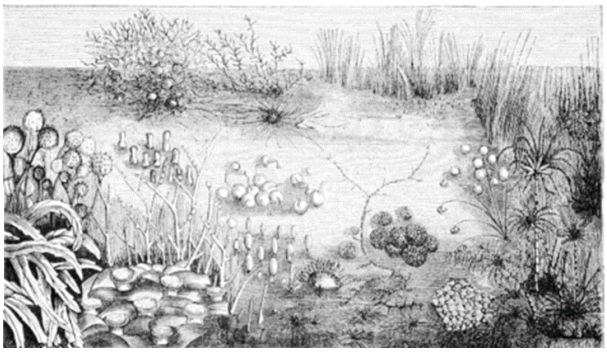
Bilan des moisissures sur la région Grand Est en 2023



Date des mesures :
1er mai au 10 septembre 2023

ATMO Grand Est, en **partenariat avec le RNSA**, assure la **surveillance du contenu pollinique de l'air** par le biais de **huit capteurs** répartis sur l'ensemble du territoire **depuis les années 1990**, permettant l'**accès aux niveaux de concentration de pollens**.

En complément de ce dispositif, **les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg assurent le comptage des moisissures depuis 2007**.

Depuis 2022, la **surveillance des moisissures** est devenue **effective sur le site de Reims**, complétant ainsi les données issues du site de surveillance strasbourgeois. Le site rémois avait auparavant fait l'objet d'une **première évaluation entre 2004 et 2006**. C'est donc logiquement que les moisissures sont à nouveau analysées sur ce site, pour permettre une comparaison de l'évolution des concentrations de spores depuis 2004.

Etant dépendantes des conditions climatiques, l'accès aux données quantitatives de moisissures permettra d'évaluer et de comprendre l'influence du réchauffement climatique sur l'évolution et les niveaux en spores fongiques. D'autre part, ces résultats pourront alimenter et enrichir les données sanitaires notamment en air ambiant.

A noter que la surveillance des moisissures bénéficie du **soutien financier de l'Agence Régionale de Santé**.

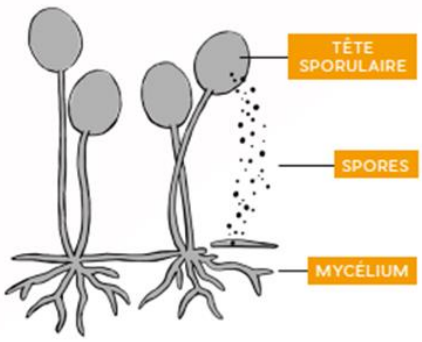
Rédaction : Anne Arounothay
Vérification : Agnès Bertrand
Approbation : Bérénice Jenneson

SURV-EN-1034
03/07/2023
MSP – 00721

Spores de moisissures

Les moisissures apparaissent comme des champignons microscopiques qui colonisent notamment les sols et la végétation. Elles se développent le plus souvent à la faveur de l'humidité, sur un terrain propice (aliments, végétaux coupés, etc.). Elles utilisent deux méthodes de **reproduction**, une sexuée (deux individus) et une **asexuée** (un individu). C'est lors de cette dernière que la **moisissure produit des spores disséminées en grande quantité dans l'air** qui peuvent donner naissance à une autre moisissure.

Ce sont ces **spores** qui peuvent **provoquer des allergies respiratoires**.



REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE LA REPRODUCTION ASEXUÉE DES MOISISSURES

Les **moisissures** correspondent à près de **25 % des contaminants biologiques de l'air** qui incluent également les pollens, les bactéries ou encore les virus.

En Europe, les concentrations les plus élevées de moisissures dans l'air extérieur sont retrouvées sur la période été-automne (de mai à septembre/octobre), en lien avec le cycle de vie des végétaux.

Les effets sanitaires

Les études traitant des effets des moisissures de l'air ambiant sur la santé sont peu nombreuses et portent principalement sur leurs spores.

En air ambiant, des effets à court terme sur la santé respiratoire mettent en évidence une **association entre une exposition aux spores totales, ascospores, basidiospores, Alternaria, Cladosporium, Coprinus, Aspergillus/Penicillium et Botrytis et une exacerbation de l'asthme chez l'enfant**. En revanche, les études chez l'adulte sont moins nombreuses.

Ces effets sur la santé s'ajoutent à ceux **des moisissures présentes dans les environnements intérieurs**, qui sont **à l'origine d'effets avérés sur la santé de l'enfant**, tel que montré par l'expertise de l'Anses sur les moisissures dans le bâti, publiée en 2016. En considérant un scénario dans lequel plus aucune école ne présentait de signes de moisissures dans les salles de classe, 12 000 cas de sifflements dans les douze derniers mois seraient potentiellement évitables chez l'enfant de 6 à 11 ans et 8 000 cas d'« asthme vie ». Par ailleurs, les **effets mis en évidence et liés aux moisissures des environnements intérieurs** pourraient être **extrapolés à l'exposition aux moisissures dans l'air ambiant**, compte tenu des connaissances scientifiques actuelles.

En l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de définir une concentration en spores fongiques dans l'air ambiant en-dessous de laquelle aucun effet sur la santé n'est attendu pour la population générale.

Saisine de l'ANSES

Suite à ses travaux portant sur les moisissures dans l'air intérieur menés en 2014, l'Anses s'est penchée sur les **moisissures présentes dans l'air extérieur** (**en particulier Cladosporium, Alternaria, Aspergillus**) et leurs effets sur la santé. L'expertise de l'Anses révèle qu'elles **exacerbent l'asthme chez les enfants**, au même titre que les moisissures présentes en air intérieur.

Le **développement des moisissures dans l'air extérieur** est principalement **lié au climat et à la végétation**, rendant ainsi difficile la réduction des sources principales de leur prolifération. Dans son avis, l'Agence souligne cependant la **nécessité** :

- **d'améliorer la surveillance des moisissures de l'air extérieur** à travers une optimisation du dispositif de surveillance existant, l'harmonisation des analyses et des périodes de mesures ou encore la diffusion d'information sur les moisissures ;
- de **former les professionnels de santé sur les effets sur la santé des moisissures de l'air extérieur**, en particulier sur les risques d'exacerbation de l'asthme chez l'enfant.

Principales moisissures allergisantes surveillées

Contrairement aux pollens, toutes les spores de moisissures sont présentes sur l'ensemble du territoire.

- L'**Alternaria** est l'une des principales moisissures sporulées des maisons et de la sphère atmosphérique. C'est l'agent de la maladie entraînant l'apparition de taches sur les feuilles et leur dépérissement et d'autres maladies affectant de très nombreuses espèces végétales.
- L'**Aspergillus** se développe à des températures élevées et constitue un des micro-organismes les plus communs présents dans la tourbe, le compost et tout autre matériel organique se décomposant
- Le **Botrytis** est un champignon responsable de la pourriture grise qui concerne de nombreuses cultures, notamment celles de la vigne. Le champignon peut infecter la plupart des parties végétales.
- Le **Cladosporium** est un champignon fréquemment retrouvé sur des plantes vieillissantes et sur des débris organiques en décomposition. C'est la moisissure la plus importante qui est présente dans les logements humides.
- L'**Epicoccum** est une moisissure saprophyte cosmopolite répandue, souvent associé à des plantes sénescentes et à de la matière végétale en décomposition.

Cette liste se limite aux **principales spores de moisissures au potentiel allergisant fort en France métropolitaine**.

Technique de mesure

Capteur HIRST

Spores de Botrytis

Sous la coordination du RNSA, la surveillance des spores de moisissures s'effectue sur les mêmes capteurs que pour la surveillance des pollens. Une fois le prélèvement recueilli, le traitement de l'échantillon en laboratoire est similaire.

La moitié des sites analysant les spores de moisissures se concentre sur la reconnaissance des spores d'Alternaria et de Cladosporium, reconnues par la plupart des allergologues comme les plus allergisantes.

Sur le site de Reims, les spores d'Epicoccum, Botrytis et d'Aspergillus sont analysées également, car elles font partie des moisissures les plus recherchées dans le monde. Dans le cas de Botrytis et Epicoccum il s'agit de moisissures de l'agriculture et de la vigne, activité prégnante de la Champagne-Ardenne.

***Remarque**: des dysfonctionnements techniques n'ont pas permis la réalisation de prélèvements sur le site de Reims du 17 au 24 juillet 2023.*

Sites de mesure

Strasbourg: Il s'agit du toit du Nouvel Hôpital Civil depuis janvier 2011. Auparavant, le capteur se situait depuis 1991 sur le bâtiment de la faculté de médecine.

Reims: Les mesures sont effectuées au niveau du toit du bâtiment d'ATMO Grand Est depuis 2020. Auparavant, le capteur se situait depuis 2001 sur le bâtiment de la Maison des Agriculteurs.

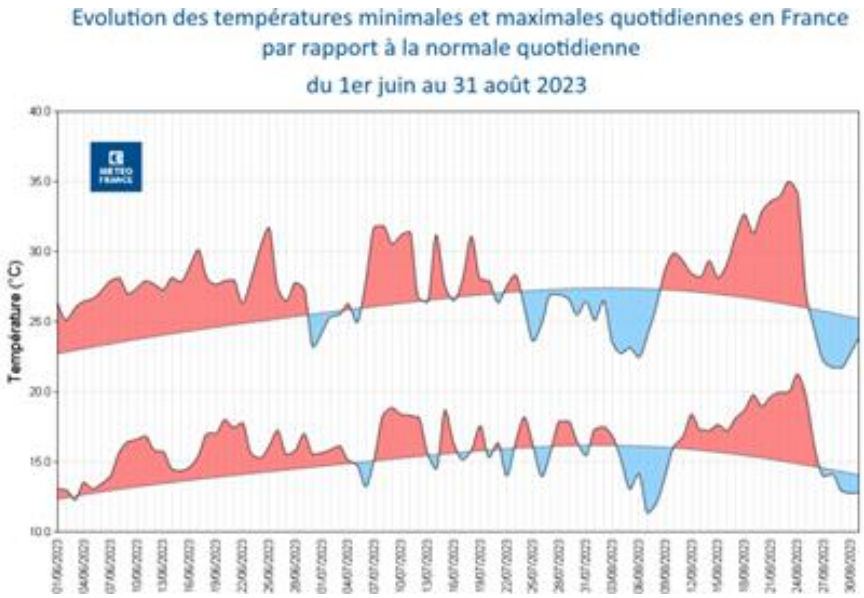
Valeurs repères

***Rappel**: Un index fongique annuel est la somme des concentrations journalières en spores obtenus sur une année.*

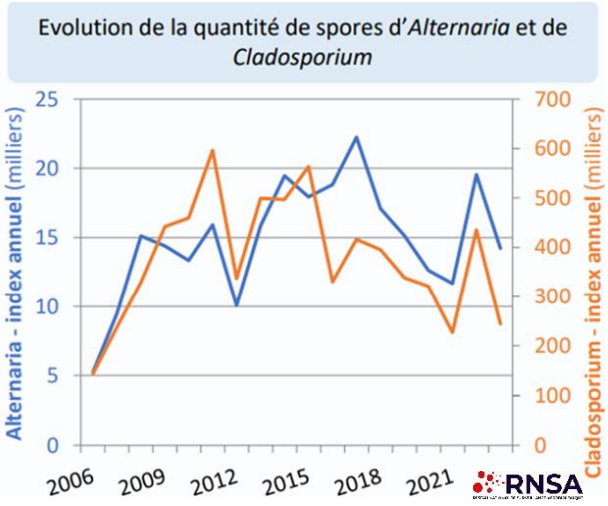
Des seuils de concentrations pour deux spores ont été établis par avis d'experts et repris par le RNSA en tant que **seuils d'exposition indicatifs** .

- **Alternaria**: 3 500 à 7 000 spores.sem /m^3 soit **500 à 1 000 spores.jour/m^3**
- **Cladosporium**: 56 000 spores.sem /m^3 soit **8 000 spores.jour/m^3**

Conditions météorologiques estivales en 2023 et impact sur les concentrations de moisissures



Selon Météo France, l'année 2023 se classe au deuxième rang des années les plus chaudes dans l'Hexagone avec une température moyenne de 14,2°C.

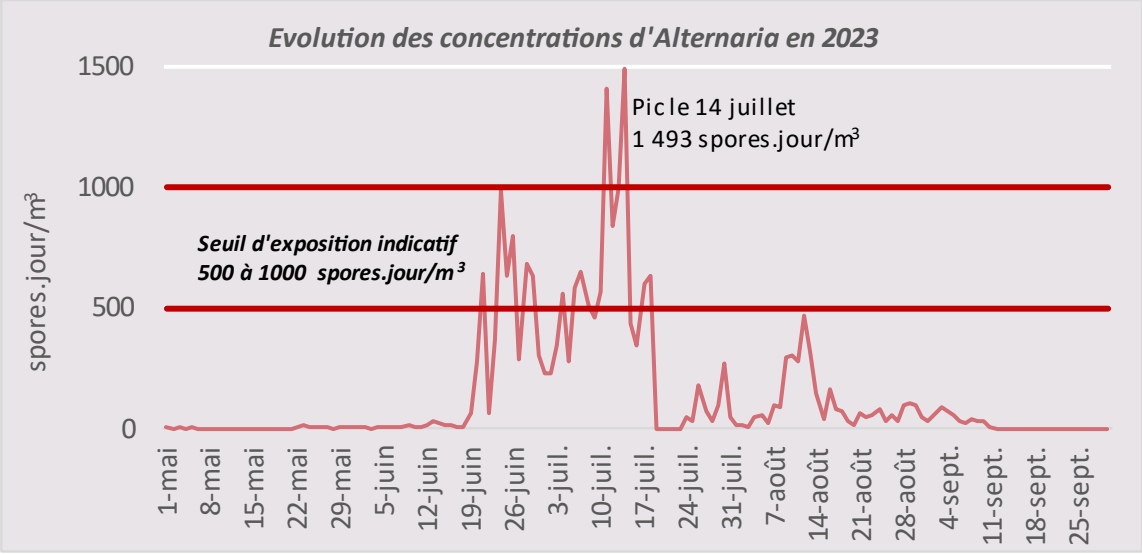


Graphique réalisé à partir des résultats des sites de : Andorre, Bordeaux, Dinan, Lille, Lyon, Montluçon, Nantes, Nice, Paris, Saclay, Strasbourg et Toulouse

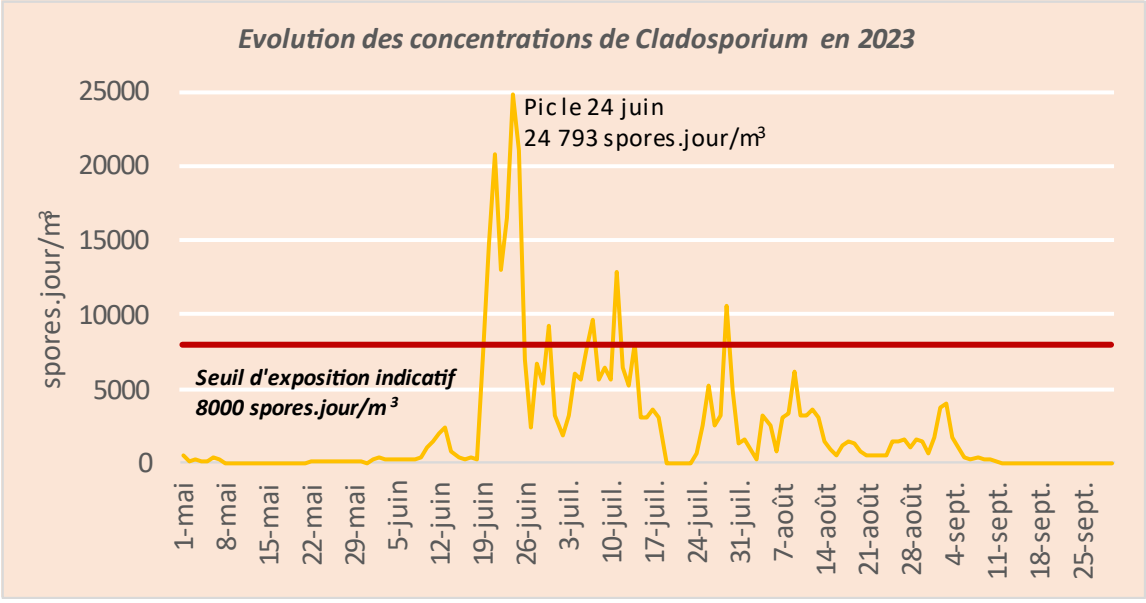
Selon le **RNSA**, « **l'index annuel moyen 2023 des spores d'Alternaria** (les plus allergisantes) **et de Cladosporium montre une diminution par rapport à 2022, mais reste au même niveau que 2021**. Le site présentant l'index annuel le plus élevé pour les spores d'Alternaria est Paris avec 44 702 spores. Pour les Cladosporium, Saclay prend la première place avec un total de 629 016 spores.

Les quantités de spores de moisissures recueillies tout au long de l'été et de l'automne reflètent un climat variable, caractérisé par une alternance de périodes ensoleillées et sèches, ainsi que des périodes orageuses et pluvieuses. **La saison des moisissures a succédé à la saison des pollens, entraînant la persistance des symptômes observés au printemps et au début de l'été,** en particulier lors des épisodes orageux de l'été 2023. **Le pic principal des spores de moisissures a été enregistré le 14 juillet sur tous les sites de mesure.** » (*Source: données aéropolliniques françaises 2023, RNSA*)

Comparaison des concentrations journalières d'Alternaria et Cladosporium de mai à septembre sur Reims aux seuils d'exposition indicatifs.

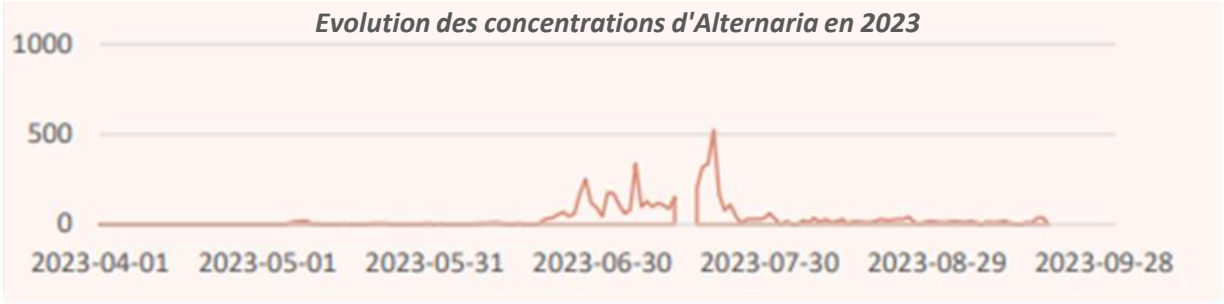


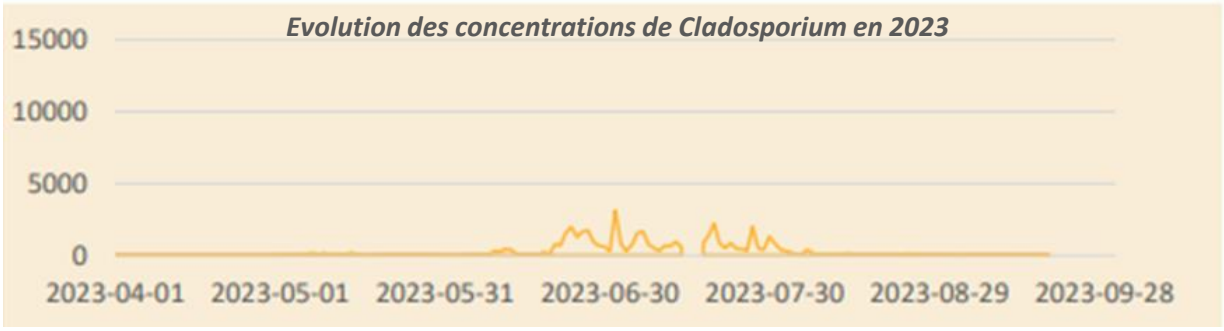
Concernant les **spores d'Alternaria**, les seuils allergisants ont été atteints et/ou dépassés dès la fin juin jusque début août. Le **pic** a été atteint le **14 juillet** avec **1 493 spores.jour/m³** comme sur l'ensemble des autres sites français. Le seuil haut fixé à **1 000 spores.jour/m³** a ainsi été dépassé durant 2 jours. Le seuil allergisant des 500 spores. Jour/m³ déterminé pour Alternaria a été dépassé durant 17 jours sur Reims.
Le site rémois présente dans l'ensemble une évolution proche de celles de Paris et Saclay, et fait partie des points de mesure enregistrant **les niveaux et pics les plus importants**. *(Source RNSA)*



Les spores de **Cladosporium** révèlent de nombreux dépassements du seuil allergisant de mi-juin à fin juillet avec 11 jours ayant dépassé la valeur seuil des 8 000 spores. Jour/m³
Le **pic** a été obtenu le **24 juin** avec **24 793 spores.jour/m³** enregistrées et **fait partie des maxima** constatés sur le reste des sites français **en 2023**. *(Source RNSA).*

Comparaison des concentrations journalières d'Alternaria et Cladosporium de mai à septembre sur Strasbourg aux seuils d'exposition indicatifs.





RNSA

Sur le site de **Strasbourg**, les concentrations d'**Alternaria** sont **en deçà des seuils allergisants**, à l'exception du 20 juillet, qui atteint la concentration de 525 spores. jour/m^3.

Concernant les spores de **Cladosporium**, la valeur maximale était de 3 120 spores.jour.m3 le 1er juillet 2023. Ainsi le **seuil allergisant** de 8000 spores.jourm^3 n'a **pas** été **atteint au cours de l'été 2023**.

Conclusion:

Le site rémois présente des niveaux en spores d'Alternaria et de Cladosporium supérieurs à ceux du site strasbourgeois.

Sur le site rémois le seuil allergisant des 500 spores. Jour/m³, déterminé pour **Alternaria,** est **dépassé durant 17 jours. Concernant Cladosporium, 11 jours ont dépassé la valeur seuil des 8 000 spores. Jour/m³.**

Le site de Strasbourg fait partie des sites français présentant les concentrations les plus faibles pour les deux spores étudiées et les seuils allergisants ne sont pas dépassés.
Les niveaux enregistrés sur Reims sont du même ordre de grandeur que ceux de Paris et de Saclay.

Lien entre les paramètres météorologiques et les niveaux observés sur la saison fongique étudiée sur le site de Reims

Les faits marquants météorologiques:

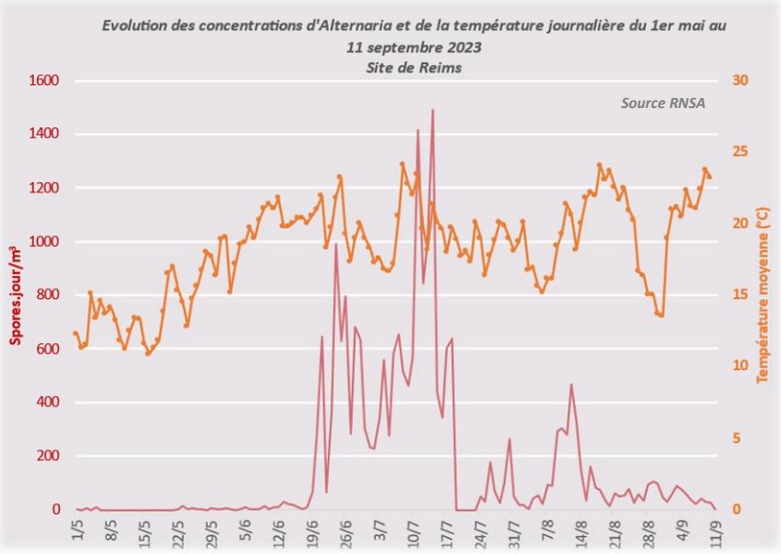
La chaleur s'est installée dès la fin du mois de mai et s'est poursuivie durant le mois de juin.

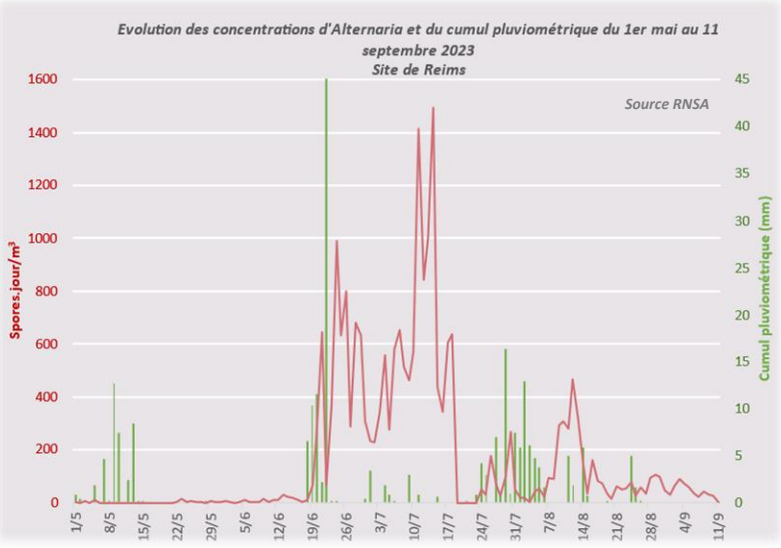
Deux vagues de chaleur sont remarquées durant l'été:
- du **8 au 11 juillet** puis
- du **17 au 24 août**

Une **relative fraîcheur estivale** est relevée:
- du **20 juillet au 8 août**

Les températures sont restées encore au-dessus des normales jusqu'au 25 novembre, clôturant ainsi un automne 2023 exceptionnel, au premier rang des plus chauds depuis 1900.

Au vu des concentrations relevées sur le site de Reims, ces dernières sont mises en perspectives avec les paramètres météorologiques dans les graphiques ci-après :

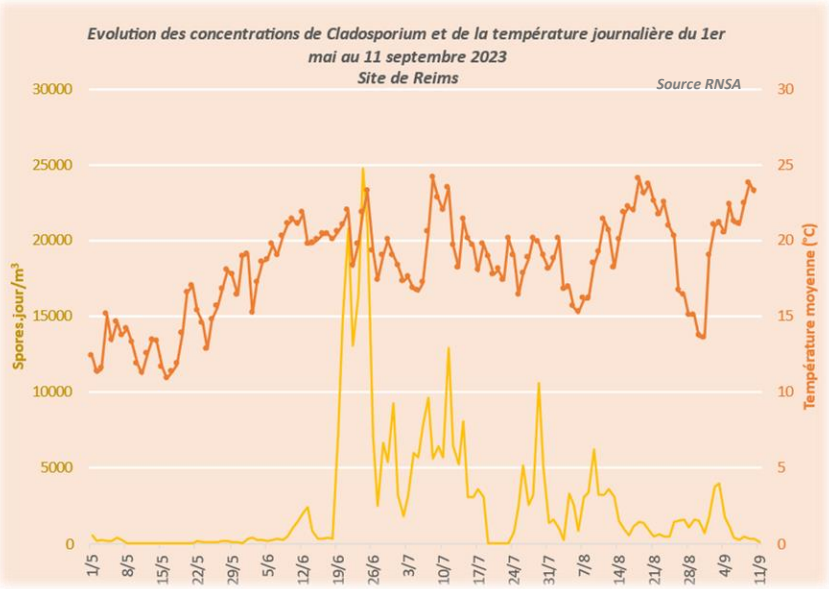


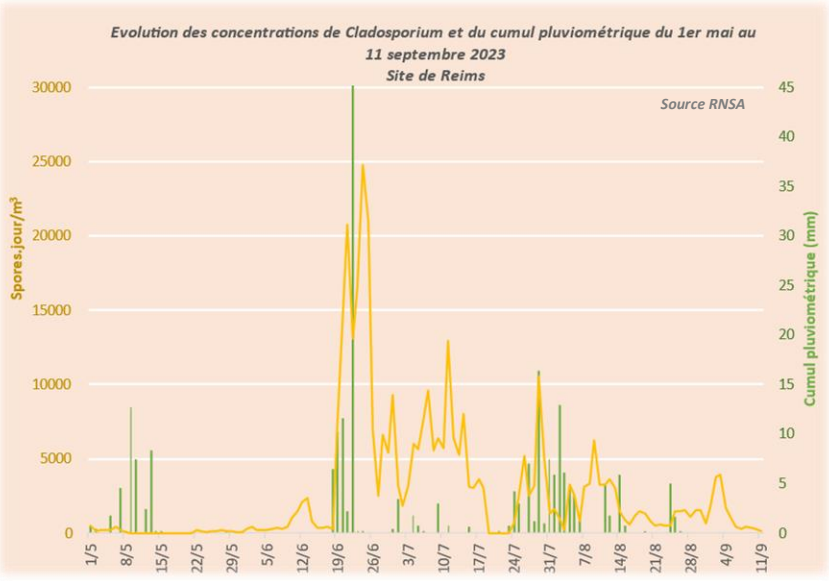


Les quantités de spores de moisissures recueillies tout au long de l'été et de l'automne reflètent un climat variable, caractérisé par une alternance de périodes ensoleillées et sèches, ainsi que des périodes orageuses et pluvieuses.

Lors des **journées de fortes chaleurs**, notamment de fin juin à fin juillet, les concentrations en spores d'**Alternaria** sont et les plus élevées et e sont retrouvées **entre les deux seuils allergisants**.

Lien entre les paramètres météorologiques et les niveaux observés sur la saison fongique étudiée sur le site de Reims





L'alternance de périodes ensoleillées et sèches avec des périodes orageuses et pluvieuses a également **favorisé** la **hausse des concentrations fongiques en Cladosporium.**

Ainsi à l'image des spores d'Alternaria, le pic **de Cladosporium**, enregistré le 24 juin, a été **observé à la fin d'un épisode orageux du 18 au 22 juin, précédé d'un épisode de chaleur**.

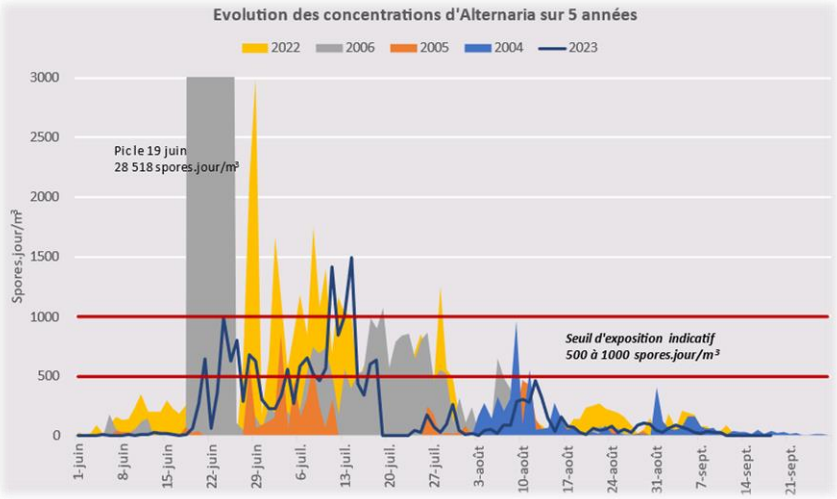
Les niveaux les plus élevés en **Cladosporium** et ayant dépassé le seuil allergisant fixé à **8 000 spores.jour/m³**, ont été observés **indépendamment des fortes températures**.

Le taux d'humidité faible sur certaines périodes chaudes peut expliquer la baisse des concentrations.

Comparaison avec l'historique des données sur Reims

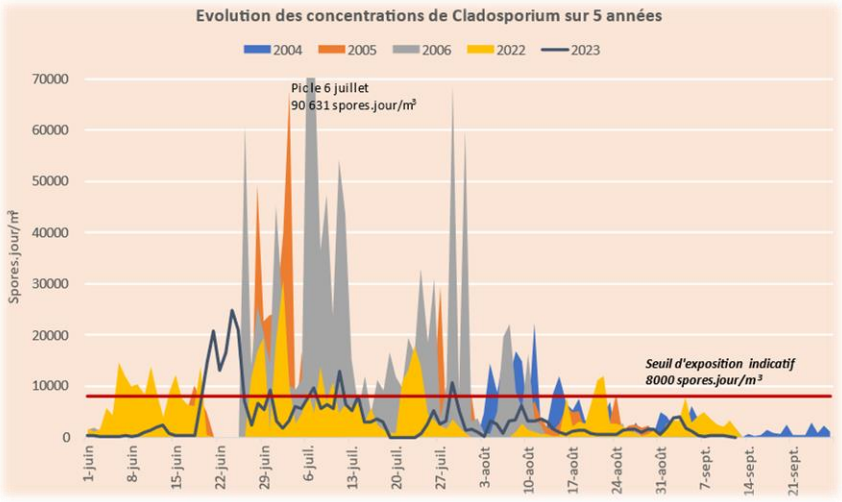
Rappelons que les **premières mesures de moisissures atmosphériques** en air ambiant ont été réalisées **entre 2004 et 2006 sur le site de Reims**. Il s'agissait d'accéder à un premier niveau de connaissance sur les concentrations d'Alternaria et de Cladosporium présentes dans l'air et de comparer les premiers résultats à ceux des autres sites français.

Evolution des moisissures depuis 2004 sur Reims



Les concentrations d'**Alternaria** se révèlent les **plus fortes durant 7 jours consécutifs en juin 2006**. Le **19 juin**, la valeur maximale de **28 518 spores.jour/m³** a été enregistrée. Cette journée chaude est marquée par une instabilité orageuse, favorable au développement et à la dissémination des spores.
Juillet 2023 présente des niveaux en baisse par rapport à ceux **plus importants de 2022**.

Concernant les spores de **Cladosporium**, **l'été 2006 enregistre les teneurs les plus fortes**, avec un **dépassement continu du seuil allergisant**. La valeur la plus importante a été relevée le **6 juillet** avec **90 631 spores.jour/m³**.
L'été 2023 présente des niveaux plus faibles que les étés 2005 et 2006.



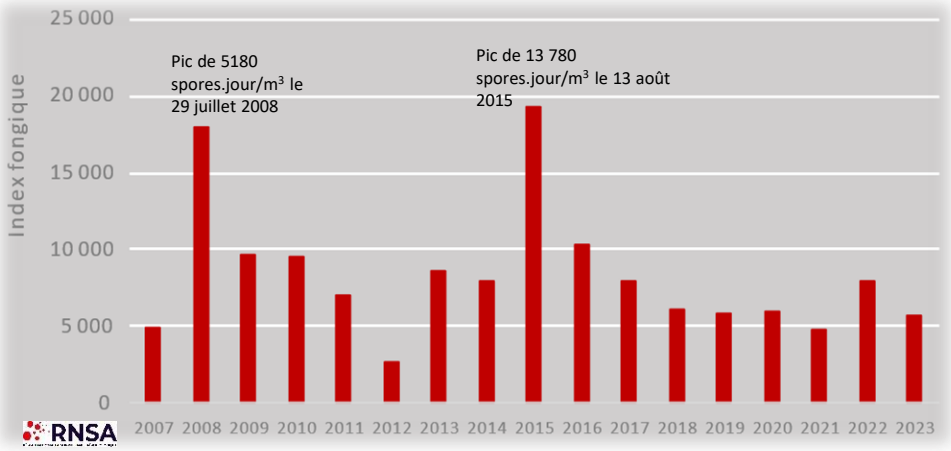
Sur le site de Reims, les concentrations en moisissures se révèlent plus faibles sur l'ensemble des sites en 2023 par rapport à 2022.

Le dépassement du seuil haut durant 2 jours en 2023 se révèle en baisse par rapport à 2022, durant laquelle 13 jours de dépassement de ce seuil ont été constatés.

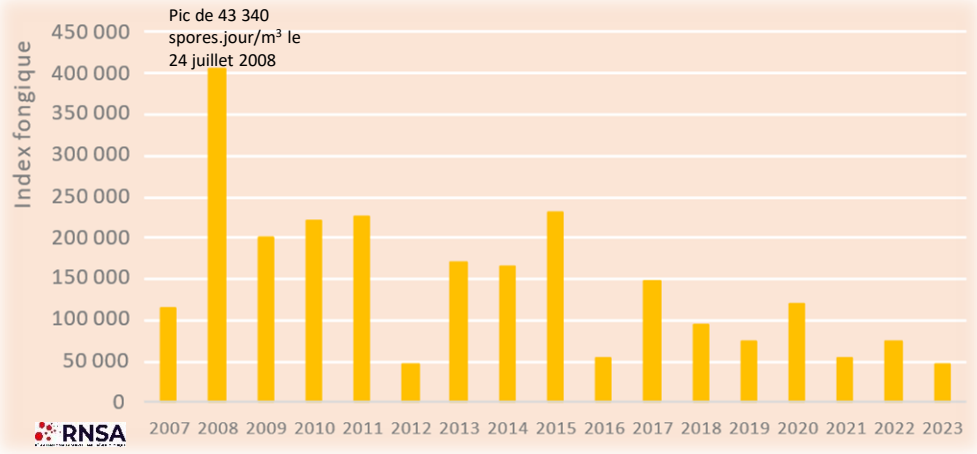
Comparaison avec l'historique des données sur Strasbourg

Les **premières mesures de moisissures atmosphériques** en air ambiant ont débuté en 2007 sur le site de Strasbourg. Cladosporium et Alternaria sont les deux principales moisissures suivies sur ce site.

Evolution des moisissures depuis 2007 sur Strasbourg

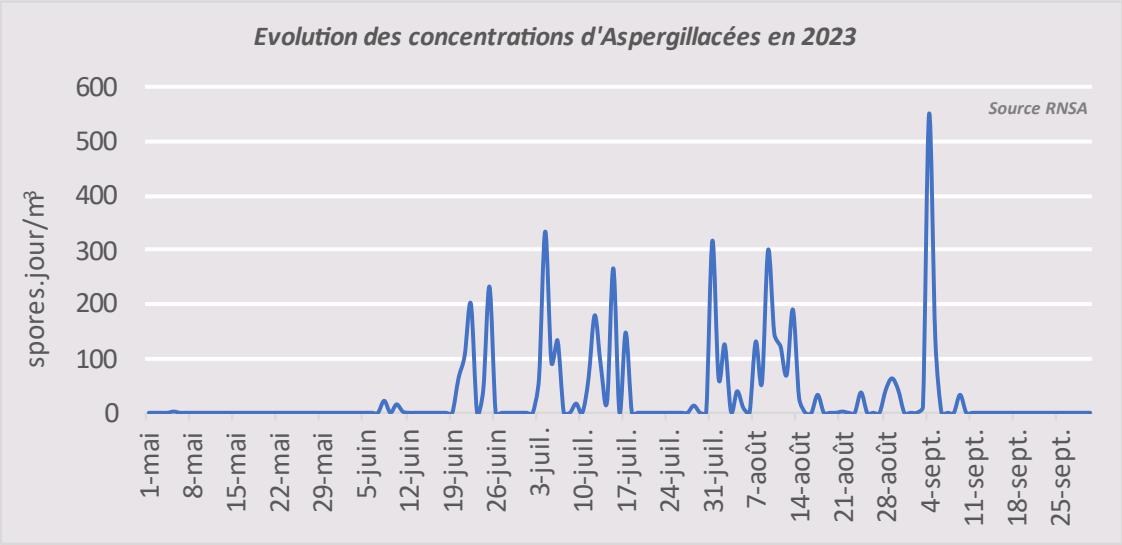


Les concentrations annuelles d'**Alternaria** se révèlent **maximales durant les années 2008 et 2015**, qui ont enregistré les index fongiques les plus importants sur le site alsacien. Au cours de ces deux années, Strasbourg est le site qui a enregistré les niveaux les plus élevés par rapport aux autres sites de mesure (Andorre, Bordeaux, Dinan, Lille, Lyon, Montluçon, Nantes, Nice, Paris, Saclay et Toulouse). Les quantités mesurées au cours de l'année 2023 sont en baisse par rapport à 2022 et se rapprochent des teneurs de 2018 à 2020.

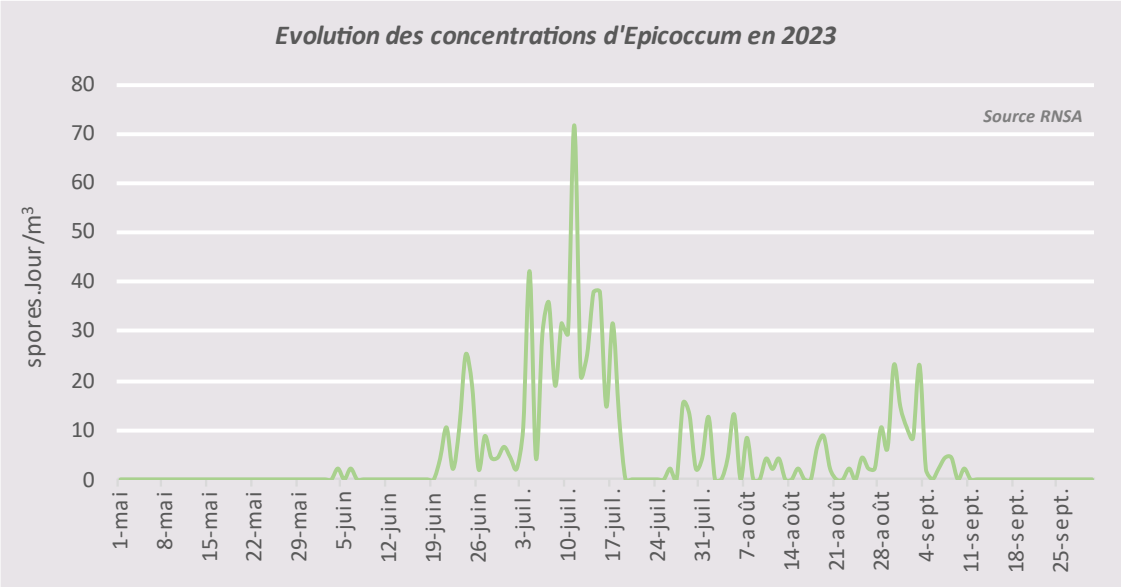


Concernant les spores de **Cladosporium**, l'année **2008** est celle qui a enregistré l'**index fongique le plus important** pour le site de Strasbourg. Ce dernier a par ailleurs présenté l'index fongique le plus élevé par rapport aux autres sites. Les **concentrations de Cladosporium** de l'année **2023** font **partie des plus faibles depuis le début des mesures, et sont en baisse par rapport à 2022**.

Evolution des concentrations des autres spores suivies de mai à septembre sur Reims



Concernant les **spores d'Aspergillacées,** il n'existe pas de valeurs repères ou valeurs seuils auxquelles se comparer. Néanmoins, sur le site de Reims, on constate qu'elles semblent plus présentes entre juin et août, avec un pic observé le 4 septembre. **Un retard d'émission** est ainsi remarqué **par rapport à l'année 2022**, durant laquelle les pics sont apparus entre mai et juin avec un maximum observé le 8 juin.



Concernant les **spores d'Epicoccum,** il n'existe pas de valeurs repères ou valeurs seuils auxquelles se comparer. Elles semblent plus présentes au cours de l'été, avec des valeurs plus importantes remarquées au cours de la première quinzaine de juillet, soit un mois en avance par rapport à l'été 2022.

Les **spores de Botrytis** suivies au cours de l'année 2023 ne se sont pas révélées présentes dans les analyses.

CONCLUSION

L'année **2023** est la deuxième année de la reprise des mesures en concentrations fongiques dans l'air ambiant sur le site de Reims, permettant ainsi de compléter les résultats issus du site de Strasbourg opérationnel depuis 2007.

Le **site rémois** présente des **niveaux en spores d'Alternaria et de Cladosporium supérieurs** à ceux du **site strasbourgeois**.

Le seuil allergisant des 500 spores. Jour/m^3 déterminé pour Alternaria a été dépassé durant 17 jours sur Reims. Concernant Cladosporium, 11 jours ont dépassé la valeur seuil des 8 000 spores. Jour/m^3. A noter que le nombre de jours de dépassements de ces 2 seuils en 2023 est en baisse par rapport à 2022, de même que les concentrations.
Le site de Strasbourg fait partie des sites français présentant les concentrations les plus faibles pour les deux spores étudiées. Les niveaux enregistrés sur Reims sont du même ordre de grandeur que ceux de Paris et Saclay.

Les quantités de spores de moisissures recueillies tout au long de l'été et de l'automne reflètent un climat variable, caractérisé par une alternance de périodes ensoleillées et sèches, ainsi que des périodes orageuses et pluvieuses**.**
Le **pic principal des spores de moisissures** concerne **Alternaria** et a été **enregistré le 14 juillet** sur **Reims et également sur tous les sites de mesure de la métropole française.**

L'historique des données sur **Reims** révèle que l'année **2006** est celle qui a enregistré les **maxima en Cladosporium et Alternaria**. Concernant l'historique des données sur **Strasbourg**, la **valeur maximale en Cladosporium** est enregistrée en **2008**, celle en **Alternaria** est observée en **2015**.

Concernant les **spores d'Aspergillacées et d'Epicoccum**, il n'existe **pas de valeurs repères** ou valeurs seuils auxquelles se comparer. Sur le site de Reims, on constate qu'elles semblent plus présentes entre juin et août, avec un pic observé le 4 septembre. Un **retard d'émission** est ainsi remarqué **par rapport à l'année 2022**, durant laquelle les pics sont apparus entre mai et juin avec un maximum observé le 8 juin.

Concernant les **spores d'Epicoccum**, elles semblent plus présentes au cours de l'été, avec des valeurs plus importantes remarquées au cours de la première quinzaine de juillet, soit **un mois en avance par rapport à l'été 2022**.

Les niveaux élevés observés pour les spores d'Alternaria et Cladosporium sur le site de Reims révèlent la nécessité de poursuivre les mesures sur ce site dans les prochaines années, afin de surveiller leur évolution.

AtMO
GRAND EST

Air • Climat • Energie • Santé

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim
Tél : 03 88 19 26 66 - Fax : 03 88 19 26 67 - contact@atmo-grandest.eu
Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B
Association agréée de surveillance de la qualité de l'air