Bilan de la surveillance des pollens et des spores de moisissures a La Reunion sur la periode 2010/2013.

Pollens et spores de moisissures

SOMMAIRE

I. CONTEXTE DE L'ETUDE..... 6

II. PRESENTATION DU CAPTEUR HIRST ET DES SITES DE PRELEVEMENTS..... 8

1. LE CAPTEUR HIRST 8
2. LES SITES DE PRELEVEMENTS 9

III. COLLECTION DE REFERENCE ET CLE DE DETERMINATION DES POLLENS ---------- 9

1. LA COLLECTION DE REFERENCE POLLINIQUE 9
2. LA CLE DE DETERMINATION DES POLLENS 10

IV. PRESENTATION DES DONNEES POLLENS ---------- 11

1. SAINT-DENIS 11
   1.1. Evolution générale du taux de pollens sur l'année 11
   1.1. Evolution des principaux taxons identifiés 11
2. SAINT-PAUL 13
   2.1. Evolution générale du taux de pollens sur l'année 13
   2.2. Evolution des principaux taxons identifiés 15
3. COMPARAISON DES DONNEES POLLENS DE SAINT-DENIS ET SAINT-PAUL. 16
   3.1. Qualitativement 16
   3.2. Quantitativement 17
4. COMPARAISON DES DONNEES D'UN SECOND CAPTEUR SUR LA COMMUNE DE SAINT- DENIS AVEC LES DONNEES DES 2 AUTRES CAPTEURS. 18
5. PLANTES ASSOCIEES AUX PRINCIPAUX TAXONS POLLINIQUES. 22
6. SURVEILLANCE DU GENRE AMBROSIA A LA REUNION. 23
7. COMPARAISON DES QUANTITES DE POLLENS DE LA REUNION 2010/2013 AVEC LES DONNEES POLLEN DE LA METROPOLE (RNSA). 26
8. COMPARAISON DES CALENDRIERS POLLINIQUES REALISES PAR L'AREFORCAL-OI (1999-2001) ET L'ORA (2010-2013). 27

V. PRESENTATION DES DONNEES SPORES (MOISISSURES) ---------- 29

1. SAINT-DENIS 29
2. SAINT-PAUL 30
3. SURVEILLANCE DES SPORES D'ALTERNARIA ET DE CLADOSPORIUM. 31
4. COMPARAISON DES QUANTITES DE SPORES ENTRE LA REUNION ET LA METROPOLE. 32

VI. SYNTHESE : ---------- 33

1. CALENDRIER SPORO-POLLINIQUE 2010/2013 DE SAINT DENIS 35
2. CALENDRIER SPORO-POLLINIQUE 2011/2013 DE SAINT PAUL 36

VII. Annexe ---------- 37

ABREVIATIONS

ARS : Agence Régionale pour la Santé

RNSA : Réseau National de Surveillance Aérobiologique

AREFORCAL-OI : Association Régionale de Formation Continue en Allergologie de l'Océan Indien.

CBNM : Conservatoire Botanique National de Mascarin.

ISP : Institut Scientifique de la Santé Publique de Bruxelles.

DRASS : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales.

GRSP : Groupement Régional de Santé Publique.

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

ENSAM : Ecole Nationale des Arts et Métiers

INSEE : L'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.

GLOSSAIRE

Palynologie : Etude des grains de pollens et des spores.

Anémophile : Transport des grains de pollens par le vent.

Pollinose : Trouble lié à l'inhalation des pollens.

Taxons : Un taxon est une entité conceptuelle qui regroupe des organismes vivants possédant en commun certains caractères taxinomiques ou diagnostiques biens définis. Dans le cas présent, **un taxon pollinique regroupe un ensemble de pollens ayant des caractéristiques anatomiques similaires**.

Taux de pollens : Le taux de pollens moyen est calculé en moyennant les données hebdomadaires et permet de rendre compte de la quantité de pollens présents dans l'air, lors d'une semaine. Il s'exprime en grains/m^3/jour.

Taux de spores : Le taux de spores de moisissures moyen est calculé en moyennant les données hebdomadaires et permet de rendre compte de la quantité de spores de moisissures présentes dans l'air, lors d'une semaine. Il s'exprime en spores/m^3/jour.

Calendrier pollinique : Document regroupant l'ensemble des analyses polliniques réalisées durant une année.

Bulletin allergo-pollinique : Information périodique renseignant sur la présence quantitative et qualitative des pollens dans l'air et de leurs capacités à provoquer des allergies.

I. CONTEXTE DE L'ETUDE

Avec un coût annuel en consultations et médicaments se chiffrant à plusieurs centaines de millions d'euros par an et près de 2000 décès par an en France (*Laaidi, 1999*), l'asthme est devenu un problème majeur de santé publique. C'est pourquoi, les maladies respiratoires constituent une priorité de santé publique, du fait de leur prévalence élevée, de la gravité potentielle de l'asthme et de leur coût socio-économique.

Les allergènes contenus dans les pollens et les spores de moisissures peuvent être responsables de réactions allergiques comme les rhinites, les conjonctivites mais aussi l'asthme.

En France métropolitaine, ce sont le plus souvent les pollens qui sont responsables de pollinoses (troubles liés à l'inhalation des pollens). Aujourd'hui, plus de 16% des Français sont affectés par différentes pathologies liées aux pollens, le plus souvent sous la forme de problèmes respiratoires tel que l'asthme. Cette proportion a doublé par rapport au taux admis au début des années 1980 (*Besancenot, 2007*) et tend à augmenter chaque année.

La situation est particulièrement préoccupante à La Réunion où les taux comparatifs de mortalité par asthme sont 4 fois supérieurs à ceux observés en métropole (*Basely et al., 2004*) et le taux de morbidité hospitalière pour asthme 2 fois supérieur au taux national *(Solet et al*, 2006). Il est donc important de déterminer les facteurs à l'origine de l'asthme observé à La Réunion et l'influence des pollens et des spores de moisissures sur la prévalence de l'asthme.

C'est pourquoi dès 2009, l'ARS a souhaité mettre en place

une surveillance aérobiologique de l'air ambiant.

En métropole, le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) fournis des données polliniques servant de support d'information au grand public et en particulier aux organismes œuvrant dans le domaine de la santé. S'appuyant sur plusieurs dizaines d'années de recherche scientifique, le RNSA dispose d'outils lui permettant d'identifier les différentes espèces de pollens présentes dans l'air. Aujourd'hui, la France métropolitaine dispose de données conséquentes sur le suivi de la pollinisation de nombreuses espèces et notamment des espèces allergisantes à l'origine de pollinoses. Dans certaines régions, des bulletins allergo-pollinique hebdomadaires sont disponibles, aidant ainsi, les allergologues à prendre les dispositions nécessaires, concernant les personnes susceptibles de développer ce type de pathologie. En effet, dans l'objectif d'une prévention des risques liés aux pollinoses, il apparaît que les actions réalisées en amont du risque s'avèrent être bien plus efficaces que les traitements mis en place à posteriori, quelques soit la rapidité de ceux-ci (*Cassagne, 2008*).

Cependant, en raison des caractéristiques climatiques de l'île et surtout botaniques, les connaissances sur les allergènes polliniques en métropole ne sont pas extrapolables à La Réunion et par conséquent, ne permettent pas, dans l'immédiat, d'élaborer des bulletins allergo-pollinique.

A La Réunion, les premiers travaux réalisés par l'AREFORCAL-OI, ont aboutis, en 1999-2001, à l'élaboration d'un calendrier pollinique pour la commune de Saint-Denis, basé sur l'analyse hebdomadaire de filtre pollinique d'un capteur COUR placé à Gillot.

L'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA) a pour mission d'assurer la surveillance de la qualité de l'air à La Réunion. Missionné par l'ARS, l'ORA a commencé la mise en place et l'exploitation d'un réseau de surveillance des pollens et des moisissures comprenant 3 capteurs de type HIRST, permettant le suivi journalier des pollens et des spores de moisissures présents dans l'air ambiant. A l'heure actuelle seul deux des trois capteurs sont installés sur les communes de Saint-Denis et Saint-Paul (Fig.1). Le troisième capteur est destiné à être installé sur la commune de Saint Pierre. Les trois capteurs couvriront alors près de 40 % de la population de l'île (*INSEE, 1999*).

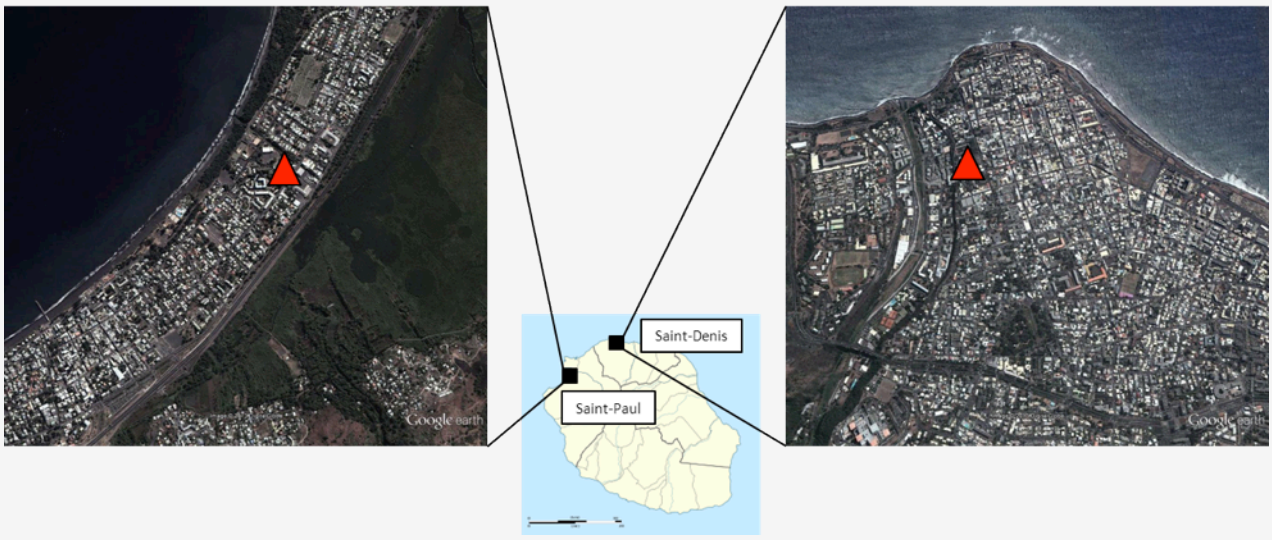


Figure 1 : Positionnement des capteurs de pollens et moisissures installés sur Saint-Denis depuis 2010 (à droite) et sur Saint-Paul depuis 2011 (à gauche).

II. PRESENTATION DU CAPTEUR HIRST ET DES SITES DE PRELEVEMENTS

1. Le capteur Hirst

Le capteur volumétrique de type HIRST présente quatre caractéristiques majeures :

- L'expression rapide des données en : particule / m^3 / jour
- L'aspiration d´un débit d´air régulier équivalent à une respiration humaine moyenne (10 litres d´air par minute).
- La transparence et la stabilité du support du matériel capté offrent la possibilité d´une lecture rapide, facile et précise.
- L'analyse par tranches journalières et/ou horaires.

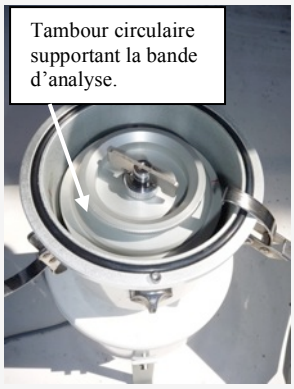


Figure 2 : Détail du capteur HIRST.

Le principe du capteur HIRST est le recueil de particules biologiques sur une bande tournant sur 7 jours et impactée par l'air ambiant aspiré par une buse à un débit de 10L/min. La bande est ensuite découpée en 7 pour permettre une analyse journalière (voire horaire dans certain cas) réalisée au microscope au grossissement x40.

La totalité de la bande n'étant pas soumise à l'analyse, seule une partie de l'air aspiré par l'appareil est analysée. Le calcul du volume d'air analysé se fait comme suit :

V : volume d'air analysé

- **A** : surface analysée sur la bande ; sachant que A = largeur du champ du microscope « L » fois la longueur de la ligne en mm « l » fois le nombre de ligne d'analyse « n »
- **B** : surface totale de la bande
- **C** : volume d'air aspiré par l'appareil en 24h à raison d'un débit de 10L/min.

V = (AxC)/B soit **V = (L x l x n x C)/B**

$V = (0.5 \times 48 \times 2 \times 14.4)/672 = 1.028\ m^3$

$V \approx 1\ m^3$

Le nombre de grains comptés par lame s'exprime donc bien en : nombre de grains / m^3 / jour.

2. Les sites de prélèvements

Le premier site de prélèvement est situé sur le *toit de la mairie de Saint-Denis* (commune de Saint-Denis) à une altitude d'environ 70 m (Lat : 20°52'46.08''S ; Long : 55°26'51.44''E). Le capteur est installé depuis octobre 2009 et fera l'objet d'une présentation des données sur la période janvier 2010 / juin 2013 (Fig. 3).

Le second site de prélèvement est situé sur le *toit du lycée Louis Payen* (commune de Saint-Paul) à une altitude d'environ 25 m (Lat : 21°0'0.13''S ; long : 55°16'53.88''E). Le capteur est installé depuis janvier 2011 et fera l'objet d'une présentation des données sur la période janvier 2011 / juin 2013 (Fig. 3).

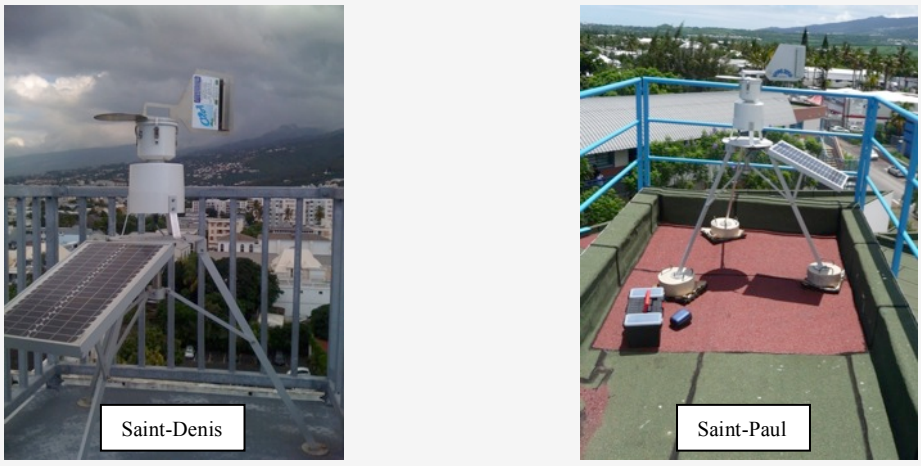


Figure 3 : Capteurs de pollens et spores de moisissures installés sur Saint-Denis depuis 2010 (à gauche) et sur Saint-Paul depuis 2011 (à droite).

III. COLLECTION DE REFERENCE ET CLE DE DETERMINATION DES POLLENS

1. La collection de référence pollinique

Afin de progresser dans la connaissance des pollens présents dans l'air à La Réunion, une collection de référence a été réalisée. Toutefois, il est nécessaire de préciser que la réalisation d'une collection de référence pollinique se fait généralement à partir d'espèces collectées directement sur le terrain durant leurs périodes de pollinisation. Etant donné l'importance de la biodiversité végétale réunionnaise, le travail de terrain en vue de la réalisation de cette collection de référence pollinique nous est apparu considérable. C'est pourquoi nous avons fait l'économie d'un travail de terrain long et fastidieux en privilégiant l'utilisation de planches d'herbier identifiées par des botanistes reconnus. La méthodologie employée est celle du *Réseau National de Surveillance Aérobiologique* (RNSA).

Dans le cadre de ce projet, nous avons travaillé en collaboration avec *l'herbier universitaire de La Réunion*, ainsi qu'avec le *Conservatoire Botanique de Mascarin* (CBM).

Le calendrier pollinique réalisé en 1999-2001 par l'AREFORCAL O.I. sur le site de l'aéroport de Saint-Denis, a été utilisé comme base de travail, pour identifier les espèces les plus intéressantes pour l'analyse pollinique.

La collection de référence compte à ce jour 141 espèces appartenant à 25 familles (cf. Annexe).

2. La clé de détermination des pollens

Les pollens des espèces de la collection de référence pollinique doivent être décrits sur la base des modèles de description des pollens du RNSA. Cette partie du travail se fera en collaboration avec le RNSA. Ce travail nécessite d'engager un effort particulièrement important, pour la description des pollens sur des lames de référence, au moyen d'un microscope.

Pour cela, le modèle descriptif du RNSA est le suivant :

1. la forme ;
2. la taille ;
3. la présence de pores ;
4. la forme des pores ;
5. la présence de sillons ;
6. la présence d'ornementations.

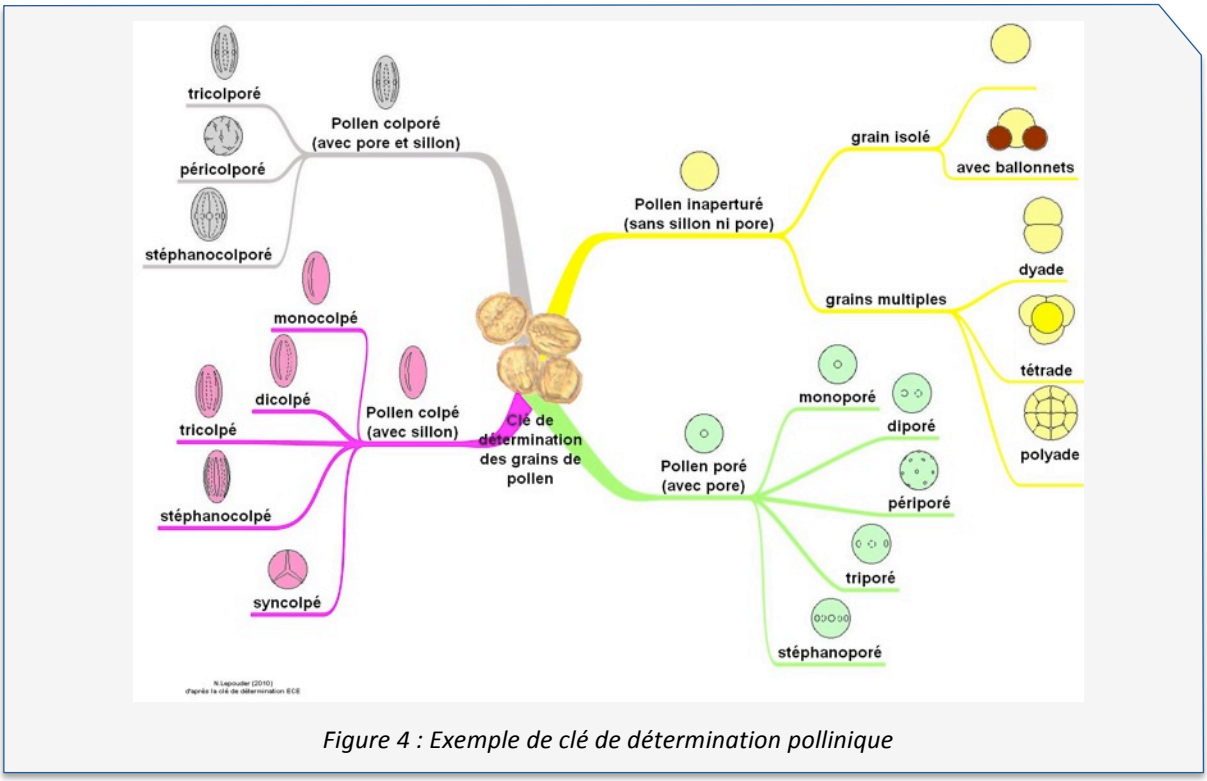


Figure 4 : Exemple de clé de détermination pollinique

Lors de l'identification des pollens, la clé de détermination pollinique donnera à l'analyste l'ensemble des éléments lui permettant de pousser l'identification le plus loin possible, jusqu'au genre, voire jusqu'à l'espèce. Les données ainsi produites atteindront la précision requise pour suivre l'évolution du taux de pollens de certaines espèces à la Réunion. Ce travail a été engagé mais n'a pu être mené à son terme (Fig. 4).

IV. PRESENTATION DES DONNEES POLLENS

1. Saint-Denis

1.1. Evolution générale du taux de pollens sur l'année

Le taux de pollens moyen est calculé en moyennant les données hebdomadaires et permet de rendre compte de la quantité de pollens présents dans l'air, lors d'une semaine. Il s'exprime en nombre de grains de pollens/m^3/jour ou gr/m^3/jour (voir chapitre II.1). Pour la ville de Saint-Denis, le taux de pollens moyen présente un pic annuel entre la mi-février et la mi-mars (68 gr/m^3/jour) (Fig.5).

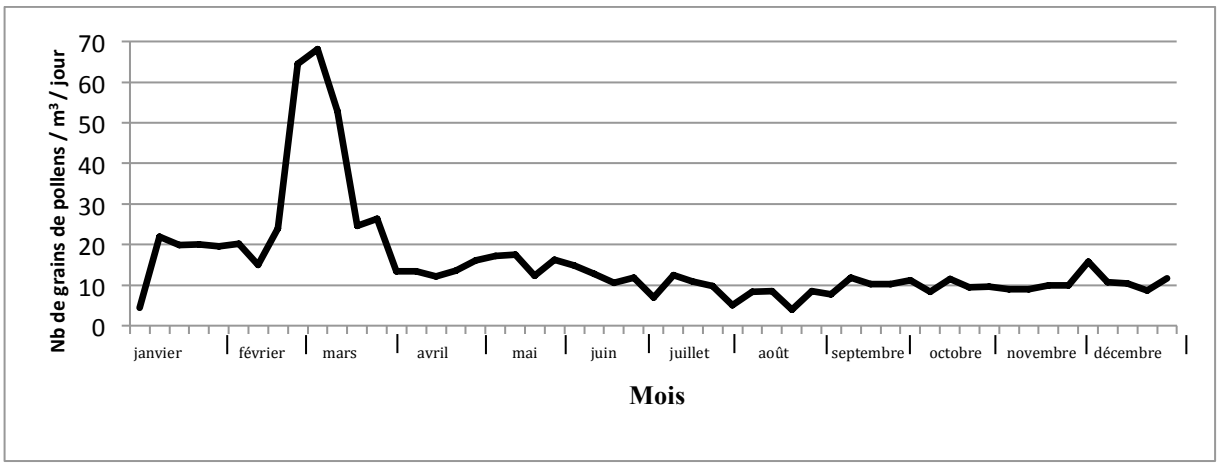


Figure 5 : Evolution annuelle du taux de pollens moyen, moyenné sur la période 2010/2013 exprimé en gr/m^3/jour, pour la ville de Saint-Denis.

Cependant, ces résultats étant moyennés, ils ne rendent que partiellement compte de la réalité. La variabilité interannuelle est très importante (Fig. 6). Si le pic du taux de pollens moyen pendant l'année 2012 est relativement faible (<50 gr/m^3/jour), durant les années 2010, 2011 et 2013, le pic du taux de pollens moyen dépasse, les 90 gr/m^3/jour. De plus, les données journalières montrent une très grande variabilité au sein d'une même semaine. Même en 2012, année dont le taux de pollens est le plus faible, certain jours ont dépassés les 100 gr/m^3/jour. Lors de l'année 2013 ce taux a même atteint les 325 gr/m^3/jour le 05/03/2013 (Fig. 6).

1.1. Evolution des principaux taxons identifiés

Les Urticaceae (Bois de chapelet, Persil marron …) sont majoritaires sur la ville de Saint-Denis. Ils représentent 35.2 % des pollens identifiés, dont plus de 75% identifiés entre le mois de janvier et le mois de mars. L'occurrence de ce taxon explique en majeure partie le pic du taux de pollens que l'on observe à la même période.

Les Poaceae (Canne à sucre, Trainasse, Fataque, Petit chiendent, Chiendent fil-de-fer…) sont les seconds pollens les plus identifiés sur la ville de Saint-Denis. Ils représentent 10.7 % des pollens identifiés, dont plus de 50% apparaissent entre le mois de mars et de juin.

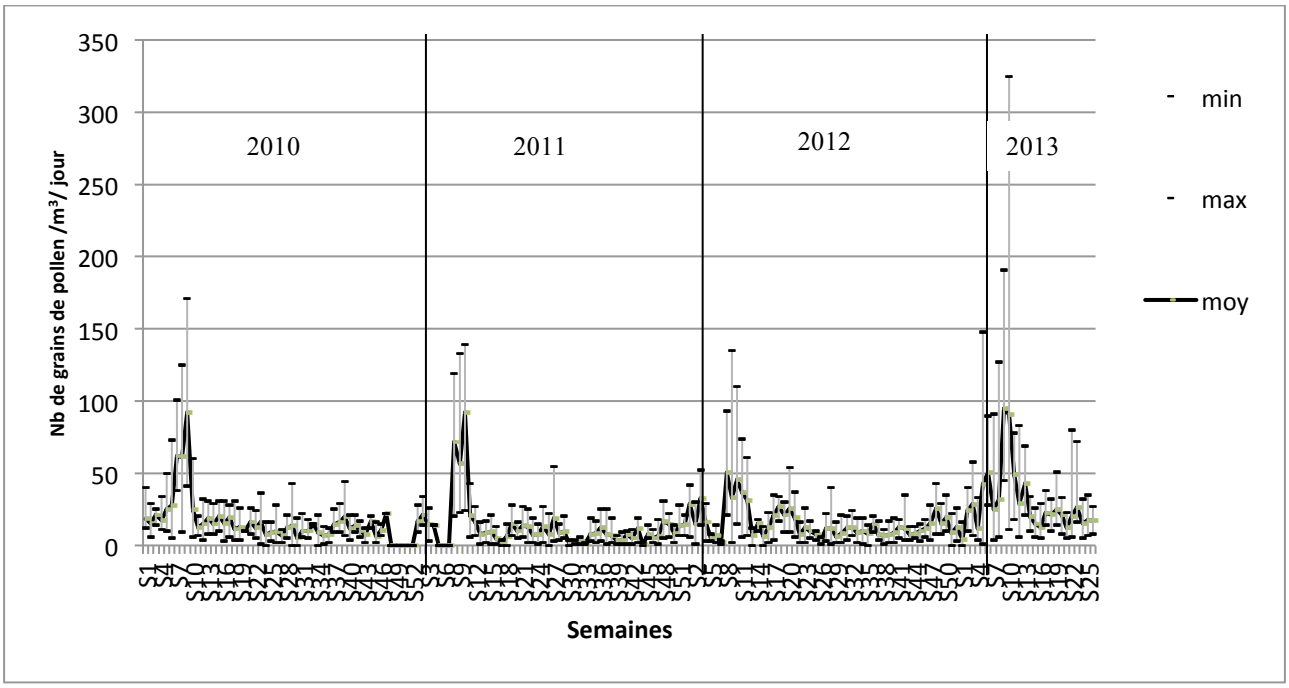


Figure 6 : Evolution hebdomadaire du taux de pollens de la ville de Saint-Denis sur la période 2010/2013.

Les Euphorbiaceae (Herbe de lait, Bois de cabri blanc, Bois de lait…) représentent le troisième taxon le plus identifié sur la ville de Saint-Denis. Ils représentent 10.6 % des pollens identifiés. Leur présence est légèrement plus marquée entre le mois de mars et avril (35% des pollens sont identifiés durant cette période).

Les Casuarinaceae (Le Filao) ont pour particularité de n'avoir qu'un seul représentant, qui n'est autre que le Filao, à La Réunion. La totalité des grains de ce taxon peut donc être attribuée à cette espèce (*Casuarina equisetifolia*). Il représente 8.5 % des pollens identifiés et on le trouve en quantité importante entre le mois de mai et de juin.

Les Moraceae (Mûrier, Mûrier blanc…) représentent 5.7 % des pollens identifiés. On trouve ce pollen plutôt entre les mois de novembre et mars, avec un pic pendant les fêtes de Noël (près de 65% des pollens identifiés entre le mois de novembre et de janvier).

Les Dennstaedtiaceae (Fougère aigle, fougère commune, Fanjan mâle…) représentent 3.6 % des pollens identifiés. Ils sont présents entre les mois d'octobre et mai, avec toutefois un pic au mois de mars. Plus de 50% de ces pollens sont identifiés entre le mois de mars et de mai.

Les Myrtaceae (Jambrosade, Bois de nèfle, Rince bouteille, Eucalyptus) représentent 2.6 % des pollens. On les trouve principalement entre les mois de septembre et de mars. Sur Saint-Denis, plus de 75% de ces pollens sont identifiés entre le mois de septembre et de janvier.

Les Ericaceae (Branle vert, Rhododendron) représentent 2.6 % des pollens identifiés. Ces pollens sont présents dans l'air presque exclusivement entre le mois de juin et de septembre, qui rassemblent plus de 90% des pollens d'éricacée identifiés pendant l'année.

Les Mimosaceae de type *Mimosa pudica* représentent 2.2 % des pollens identifiés. Ce taxon ne représente que les identifications d'une seule espèce *Mimosa pudica* (Sensitive, Trompe la mort), dont le pollen est caractéristique. Il est présent principalement entre le mois de mai et le mois d'août.

Les Oleaceae (Troène du japon, Privet, Troène, Bois d'olive noir) représentent 2.1 % des pollens identifiés. On trouve ce pollen entre les mois de novembre et de mars, avec un pic durant les fêtes de Noël (plus de 65% de ces pollens sont identifiés entre le mois de novembre et de janvier).

La somme des 10 principaux taxons représente 83.9 % des pollens identifiés sur la période 2010/2013. Le reste des pollens identifiés constitue ce que nous appellerons les taxons marginaux.

Taxons	Espèces	Nom vernaculaire	%
Arecaceae	Phoenix dactylifera L.	Palmier dattier, dattier	**1,87**
Chenopodiaceae / Amaranthaceae	Chenopodium ambrosioides L., Amaranthus viridis L.	Herbe à vers, Herbe amère, Semen-contra, Semencine, Pariétaire, Amarante, Brède pariétaire, Paillatère	**1,45**
Pandanaceae	Pandanus montanus	Vacoa	**1,37**
Cyperaceae	Carex sp.		**2,05**
Cupressaceae (Taxodiaceae)	Cryptomeria japonica	Cryptoméria	**0,52**
Asteraceae	Asteraceae tubuliflore, liguliflore et genre ambrosia		**0,48**
Ulmaceae	Trema oreintalis	Andrèze	**0,41**
Polygonaceae	Rumex crispus L.	Herbe patience, Oseille	**0,40**
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L.	petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain	**0,30**
Fabaceae	Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Epinard	**0,34**
Fabaceae (Caesalpinaceae)	Cassia	Cytise	**0,44**
Anacardiaceae	Mangifera indica L.	Manguier	**0,17**
Fabaceae (Mimosaceae)	Acacia farnesiana (L.) Willd., Albizia lebbeck (L.) Benth.	Cassie, Cassie jaune, Cassier, Épinard, Moza, Z'épinard, Bois noir, Bois noir des bas	**0,12**
Pinus	Pinus sp.	Pin	**0,10**
Sapindaceae	Litchi chinensis	Letchi	**0,10**

2. Saint-Paul

2.1. Evolution générale du taux de pollens sur l'année

Pour la ville de Saint Paul, le taux de pollens moyen présente, un pic de faible amplitude entre la mi-juillet et le début du mois d'août, (28 gr/m^3/jour), suivi d'un pic beaucoup plus important s'étalant de la mi-septembre, jusqu'au début du mois de novembre (115 gr/m^3/jour) (Fig. 7).

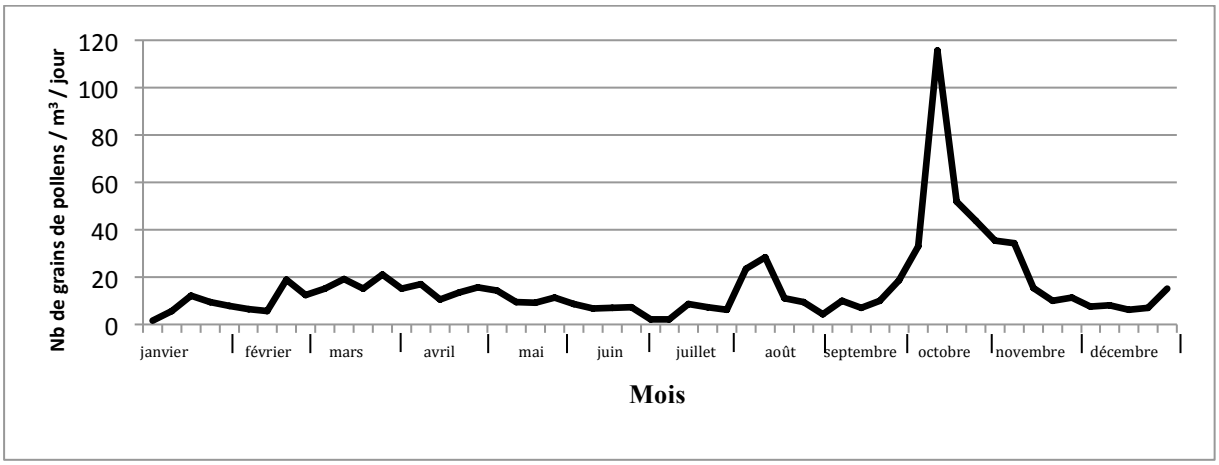


Figure 7 : Evolution annuelle du taux de pollens moyen, moyenné sur la période 2011/2013 exprimé en gr/m³/jour, pour la ville de Saint-Paul.

Comme pour la ville de Saint-Denis, la variabilité interannuelle du taux de pollens de la ville de Saint Paul est très importante. En effet, en 2011, on remarque une absence de pic en juillet et un pic d'amplitude moyenne en septembre, avec un taux de pollens atteignant les 83 gr/m³/jour (Fig. 8).

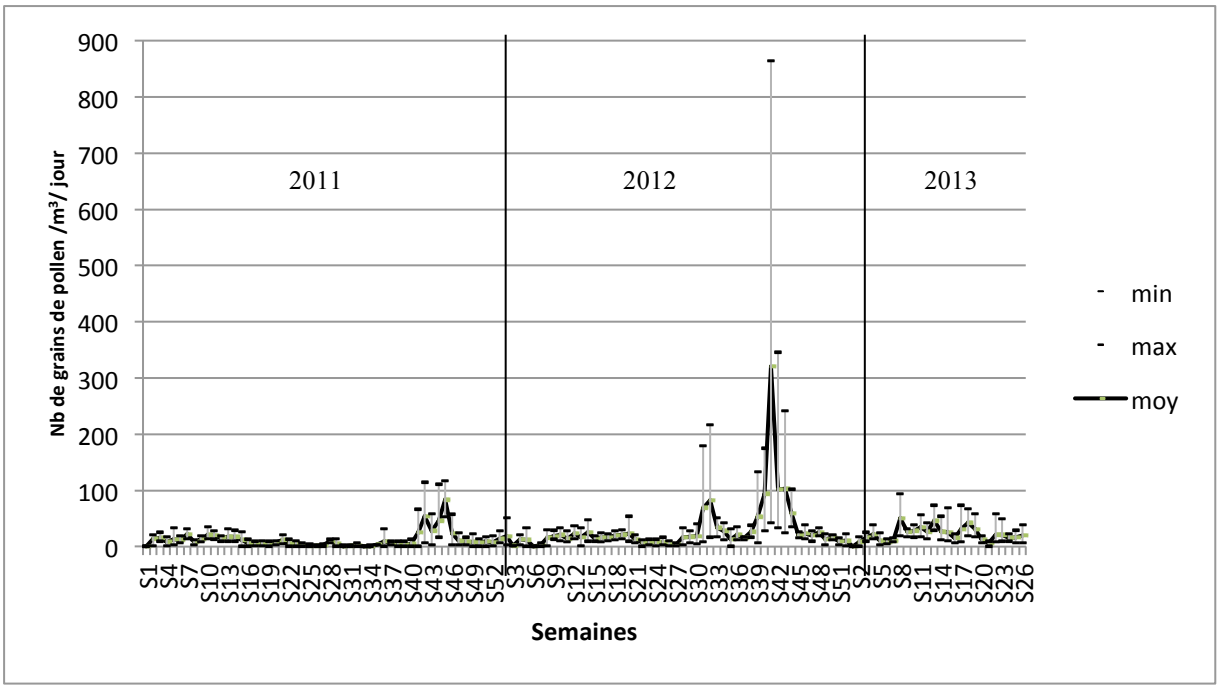


Figure 8 : Evolution du taux de pollens de la ville de Saint Paul sur la période 2011/2013.

En revanche, l'année 2012 est synonyme de record pour toutes les analyses faites depuis 2010. On constate un premier pic en juillet, atteignant les 82 gr/m³/jour avec des jours dépassant ponctuellement les 200 gr/m³/jour. Le pic de septembre atteint le taux de pollens record de 321 gr/m³/jour pour la semaine du 08 au 14 octobre 2012, avec un record journalier à 865 gr/m³/jour pour la journée du 11/10/2012. Ce pic s'explique par la présence en quantité très importante de pollen de Filao (Casuarinaceae), correspondant à la période de floraison de celui-ci (Fig. 8).

2.2. Evolution des principaux taxons identifiés

Les Casuarinaceae (Le Filao) sont majoritaires sur la ville de Saint-Paul. Rappelons que les pollens de Casuarinaceae appartiennent au seul Filao. Pollen majeur de la commune de Saint Paul, il représente 43.8 % des pollens identifiés. On peut le trouver en petit quantité du mois d'avril au mois de juin et en très grande quantité entre septembre et décembre, avec un pic au mois d'octobre.

Les Poaceae (Canne à sucre, Trainasse, Fataque, Petit chiendent, Chiendent fil-de-fer…) sont les seconds pollens les plus identifiés sur la ville de Saint Paul. Ces pollens sont présents toute l'année et représente 13.9 % des pollens identifiés. Cependant, plus de 50% des pollens apparaissent entre le mois de mars et de mai.

Les Cyperaceae (Carex sp.) sont les troisièmes pollens sur la ville de Saint Paul. Ils représentent 8.6 % des pollens identifiés. Presque exclusivement présent sur la commune de Saint Paul, ces pollens sont présents du mois d'avril au mois de septembre.

Les Urticaceae (Bois de chapelet, Persil marron …) représentent 7.2 % des pollens identifiés. On trouve ce pollen en quantité très importante durant les mois de janvier, février et mars.

Les Euphorbiaceae (Herbe de lait, Bois de cabri blanc, Bois de lait…) représentent 4.9 % des pollens identifiés. Ce pollen est présent toute l'année, avec une présence légèrement plus marquée entre le mois de mars et avril.

Les Moraceae (Mûrier, Mûrier blanc…) représentent 4.1 % des pollens identifiés. On trouve ce pollen plutôt entre les mois de novembre et mars, avec un pic pendant les fêtes de Noël (près de 65% des pollens identifiés entre le mois de novembre et de janvier).

Les Dennstaedtiaceae (Fougère aigle, fougère commune, Fanjan mâle…) représentent 2.3 % des pollens identifiés. Ils sont présents entre les mois d'octobre et mai, avec toutefois un pic au mois de mars. Plus de 60% de ces pollens sont identifiés entre le mois de janvier et d'avril.

Les Ericaceae (Branle vert, Rhododendron) représentent 1.9 % des pollens identifiés. Ces pollens sont présents dans l'air presque exclusivement entre le mois de juin et de septembre, qui rassemblent plus de 90% des pollens d'éricacée identifiés pendant l'année.

Les Myrtaceae (Jambrosade, Bois de nèfle, Rince bouteille, Eucalyptus) représentent 1.8 % des pollens. On les trouve principalement entre les mois de septembre et de mars. Sur Saint Paul, plus de 60 % de ces pollens sont identifiés entre le mois de septembre et de janvier.

Les Mimosaceae de type *Mimosa pudica* (Sensitive, Trompe la mort) représentent 1.7 % des pollens identifiés. Il est présent principalement entre le mois d'octobre et le mois de décembre.

La somme des 10 principaux taxons représente 90.1 % des pollens identifiés sur la période 2011/2013. Le reste des pollens identifiés constitue ce que nous appellerons les taxons marginaux.

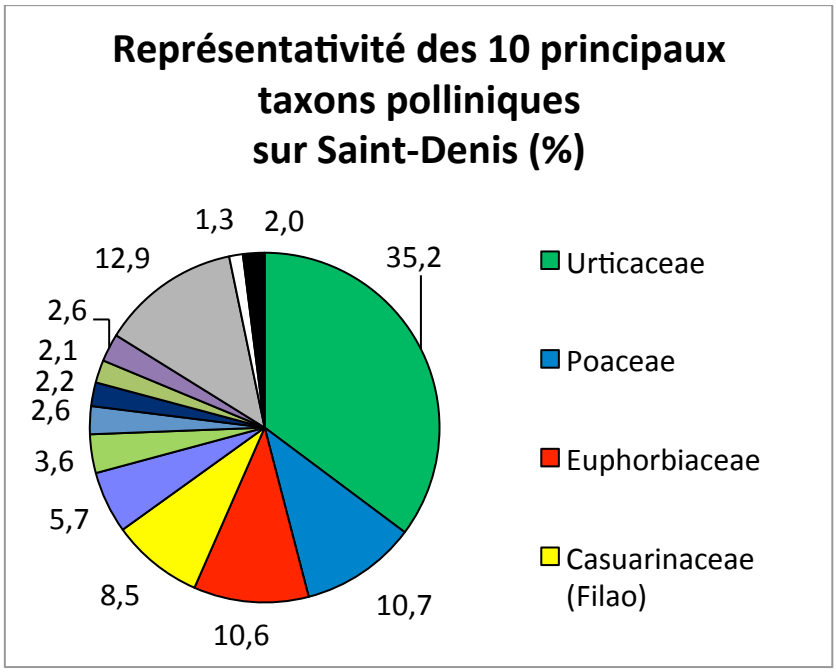
Taxons marginaux	Espèces	Nom vernaculaire	%
Oleaceae	Ligustrum ovalifolium Hassk., Ligustrum robustum Blume, Olea europea subsp africana	Troène du japon, Privet, Troène, Bois d'olive noir	**1,03**
Cupressaceae (Taxodiaceae)	Cryptomeria japonica	Cryptoméria	**0,89**
Arecaceae	Phoenix dactylifera L.	Palmier dattier, dattier	**0,87**
Chenopodiaceae / Amaranthaceae	Chenopodium ambrosioides L., Amaranthus viridis L.	Herbe à vers, Herbe amère, Semen-contra, Semencine, Pariétaire, Amarante, Brède pariétaire, Paillatère	**0,65**
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L.	petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain	**0,46**
Pandanaceae	Pandanus montanus	Vacoa	**0,33**
Polygonaceae	Rumex crispus L.	Herbe patience, Oseille	**0,33**
Fabaceae (Mimosaceae)	Acacia farnesiana (L.) Willd., Albizia lebbeck (L.) Benth.	Cassie, Cassie jaune, Cassier, Épinard, Moza, Z'épinard, Bois noir, Bois noir des bas	**0,31**
Asteraceae	Asteraceae tubuliflore, liguliflore et genre ambrosia		**0,25**
Fabaceae	Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Epinard	**0,16**
Ulmaceae	Trema oreintalis	Andrèze	**0,10**
Fabaceae (Caesalpinaceae)	Cassia	Cytise	**0,08**
Sapindaceae	Litchi chinensis	Letchi	**0,03**
Pinus	Pinus sp.	Pin	**0,03**
Lauraceae	Cinnamomum camphora, Listea glutinosa	Camphrier, Avocat marron	**0,01**

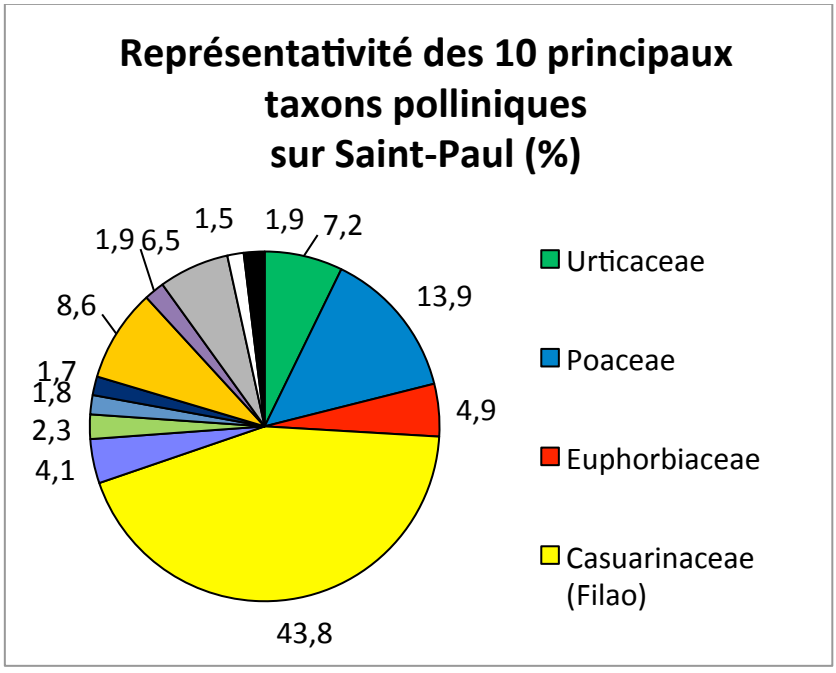
3. Comparaison des données pollens de Saint-Denis et Saint-Paul.

3.1. Qualitativement

Même si il existe des différences importantes entre Saint-Denis et Saint-Paul, il apparait que 9 des 10 principaux taxons sont communs aux deux agglomérations. Urticaceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Casuarinaceae, Moraceae, Dennstaedtiaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Ericaceae, représentent 81.7% des pollens sur Saint-Denis et 81.5% des pollens sur Saint-Paul. Toutefois, chacun des principaux taxons n'est pas représentés en même quantité que ce soit sur Saint-Denis ou Saint-Paul. Les deux agglomérations semblent être sous l'influence de végétations assez différentes. En effet, sur Saint-Denis les pollens majoritaires sont les Urticaceae (35.2%), les Poaceae (10.7%), les Euphorbiaceae (10.6%) et les Casuarinaceae (Filao, 8.5%), sans doute le reflet d'une influence importante de la végétation des hauts de Saint-Denis. Sur Saint-Paul, les pollens majoritaires sont en très grande partie les pollens de Filao (Casuarinaceae, 43.8%), suivit des Poaceae (13.9%), des Urticaceae (7.2%) et des Cyperaceae (8.6%). On reconnait là l'influence très importante des filaos de la frange littorale. Les Cyperaceae, particulièrement

représentés sur St Paul, représentent eux les Carex appartenant à la végétation de l'étang Saint-Paul, formation végétale très peu représentée aux abords de Saint-Denis.





3.2. Quantitativement

Soumis à l'influence de végétations différentes, les pics de pollens n'interviennent pas aux mêmes moments de l'année pour ces deux agglomérations pourtant proches. Sur Saint-Denis, le pic de pollen, presque exclusivement lié à la floraison des Urticaceae des hauts, intervient entre la mi-février et la mi-mars. Sur Saint-Paul, le pic de pollens intervient entre septembre et novembre, lors de la floraison des filaos de la frange littorale.

Les quantités de pollens prélevées par les deux capteurs sont à peu près équivalentes ; 21107 pollens identifiés sur Saint-Denis entre 2010 et 2013 (soit ≈6000 pollens/an) et 19384 pollens identifiés sur Saint-Paul entre 2011 et 2013 (soit ≈7700 pollens /an).

4. Comparaison des données d'un second capteur sur la commune de Saint-Denis avec les données des 2 autres capteurs.

Durant l'année 2013, dans le cadre d'un projet pédagogique en collaboration avec le lycée Lislet Geoffroy, un capteur pollens a été installé sur le toit du lycée (commune de Saint-Denis). L'analyse pollinique de l'air ambiant devait permettre de sensibiliser les élèves sur les allergies respiratoires liées aux différentes pollutions et notamment les particules biologiques présentent dans l'air, tel que les pollens. Dans cette optique, l'enseignant ainsi que les élèves ont étés succintement formés à l'identification des pollens.

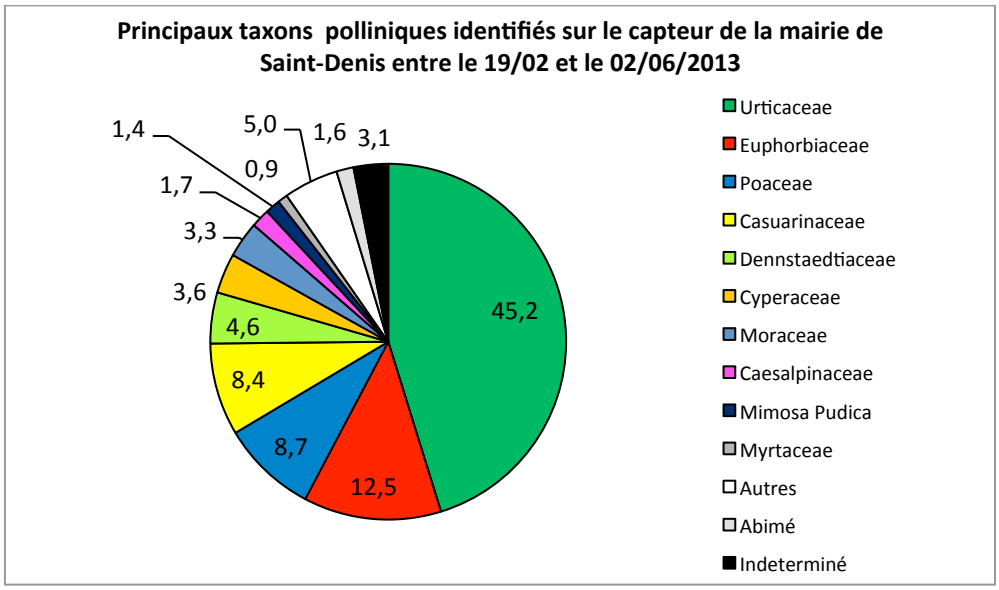
Par ailleurs, ce second point de mesure situé sur la commune de Saint-Denis nous a permis de valider les données obtenues sur le toît de la mairie de Saint-Denis, en comparant les données acquisent au lycée Lislet Geoffroy, à celles de nos capteurs de Saint-Denis et de Saint-Paul.

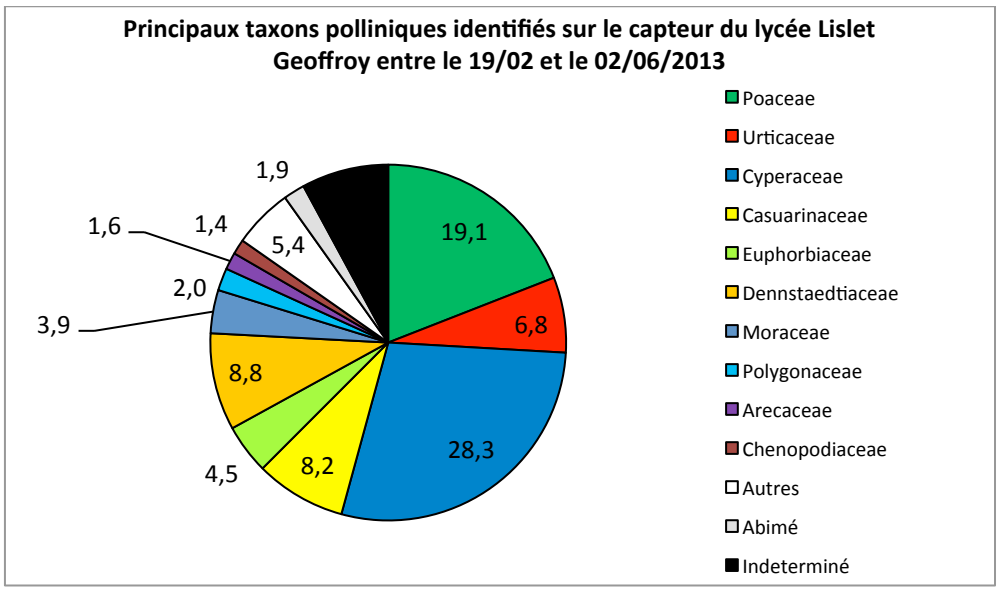
Les données obtenues sur le lycée Lislet Geoffroy entre le 19/02 et le 02/06/2013, permettent de mettre en évidence la variabilité du taux de pollens au sein d'une commune telle que Saint-Denis, tant quantitativement que qualitativement,

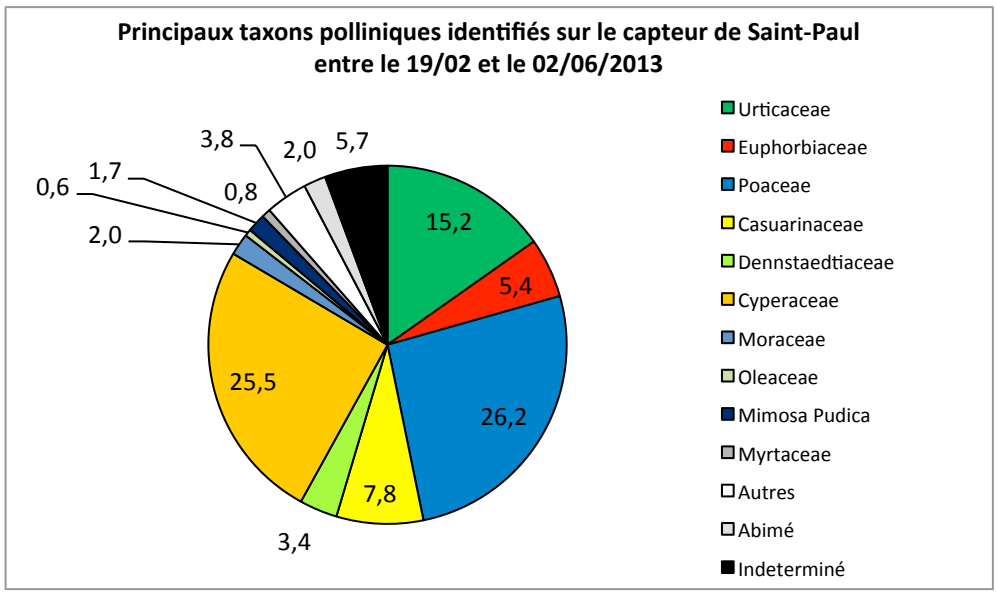
D'après l'évolution connue du taux de pollens sur la commune de Saint Denis, la période d'analyse couvre le pic de pollens d'urticaceae, présent de mi-février à fin mars, et s'étale jusqu'au début du mois de juin. L'analyse des taxons identifiés sur cette période montre que sur les 10 taxons les plus représentés, les 7 premiers taxons (par ordre d'importance) sont les mêmes et ce, quel que soit le capteur. Cependant, ces 7 taxons n'ont pas tout à fait la même importance en fonction du capteur considéré (Tab. 1). Ces 7 taxons sont :

- Les Poaceae (Canne à sucre, Trainasse, Fataque, Petit chiendent, Chiendent fil-de-fer…)
- Les Urticaceae (Bois de chapelet, Persil marron …)
- Les Casuarinaceae (Le Filao)
- Les Euphorbiaceae (Herbe de lait, Bois de cabri blanc, Bois de lait…)
- Les Dennstaedtiaceae (Fougère aigle, fougère commune, Fanjan mâle…)
- Les Cyperaceae (Carex sp.)
- Les Moraceae (Mûrier, Mûrier blanc…)

Comparaisons des données obtenues par les trois capteurs entre le 19/02 et le 02/06/2013.







Pour les capteurs de Saint-Denis, du lycée Lislet Geoffroy et de Saint-Paul, ces 7 taxons représentent respectivement, 86.4 %, 79.8 % et 85.5 % des pollens identifiés durant cette période. Cependant, si les résultats d'analyses pollens des 3 capteurs sont dans les grandes lignes assez similaires, il existe des différences importantes (Tab. 1).

Tableau 1 : Importance des 7 principaux taxons pour les 3 capteurs, sur la période 19/02 - 02/06/2013.

	Saint-Denis		Lycée Lislet Geoffroy		Saint-Paul	
	nb	%	nb	%	nb	%
Casuarinaceae	297	8,4	249,9	8,2	231	7,8
Cyperaceae	128	3,6	267,5	8,8	751	25,5
Euphorbiaceae	443	12,5	207,3	6,8	159	5,4
Dennstaedtiaceae	164	4,6	136,7	4,5	101	3,4
Moraceae	116	3,3	119,1	3,9	58	2,0
Poaceae	308	8,7	858,5	28,3	772	26,2
Urticaceae	1599	45,2	577,7	19,1	449	15,2

Le calcul du coefficient de corrélation des données des capteurs, comparés deux à deux permet toutefois de déterminer si certaines tendances sont respectées (Tab. 2). Distant de seulement quelques kilomètres, les capteurs de St Denis (SD) et du lycée Lislet Geoffroy (LLG) ne montrent pas tout à fait la même chose.

SD montre un taux près de 3 fois plus important d'Urticaceae que LLG. Cependant, pour les Urticaceae, il existe une très bonne corrélation des données tant hebdomadaire que journalière. Les analyses polliniques du LLG font donc moins apparaître le pic d'Urticaceae enregistré normalement à cette période sur la ville de Saint-Denis, mais les taux d'Urticaceae évoluent de la même façon.

Tableau 2 : Calcul du coefficient de corrélation des données capteurs hebdomadaires et journalières comparées deux à deux.

	Corrélation Hebdo SD/LLG	Corrélation Jour SD/LLG	Corrélation Hebdo SP/LLG	Corrélation jour SP/LLG
Casuarinaceae	0,65	0,46	0,50	0,32
Cyperaceae	0,63	0,27	0,62	0,16
Euphorbiaceae	0,03	0,10	-0,07	0,06
Dennstaedtiaceae	0,09	0,07	-0,02	-0,01
Moraceae	0,59	0,28	0,35	0,30
Poaceae	0,69	0,28	0,54	0,22
Urticaceae	0,98	0,89	0,37	0,21

Pour ce qui est des Poaceae, on observe le phénomène inverse. Le taux de Poaceae est presque 3 fois plus important sur LLG que sur SD. On observe toutefois une bonne corrélation des données hebdomadaires des deux capteurs. L'évolution du taux de Poaceae est donc, semble-t-il, bien enregistré

par le capteur de la mairie de Saint Denis (SD), mais il se peut que l'importance de ce taxon soit un peu sous-évaluée.

Pour les autres taxons, on enregistre des taux de pollens assez similaires avec de bonnes corrélations sur les données hebdomadaires des Cyperaceae (Carex sp.), des Casuarinaceae (Le Filao) et des Moraceae (Mûrier, Mûrier blanc…). Cinq des 7 taxons les plus importants sur la période évoluent donc de la même façon sur les capteurs SD et LLG.

De plus, lorsque l'on compare les données de LLG avec les données du capteur de Saint Paul, on observe très peu de corrélation entre les données. On peut donc conclure que la pluie pollinique enregistrée par le capteur placé sur le toit du lycée Lislet Geoffroy (LLG) est assez similaire à celle enregistrée sur le toit de la mairie de St Denis. Toutefois, malgré des tendances respectées, il existe des différences quantitatives importantes concernant les Urticaceae et les Poaceae entre les deux capteurs.

La seule différence notable existant entre ces deux capteurs est sans doute la hauteur de leur situation. SD surplombe l'agglomération de St Denis à une hauteur de près de 45 m (70 m d'altitude), alors que le capteur placé sur le toit du lycée Lislet Geoffroy est situé presque en bord de mer à 20 m du sol (25 m d'altitude). Au vu des différences observées sur ces analyses, il est envisageable que le site de la mairie de Saint Denis surévalue le taux d'Urticaceae présent dans l'air et sous-évalue le taux de Poaceae. La taille des pollens en question pourrait être une explication à ce phénomène, car les Urticaceae sont des petits pollens potentiellement très volatiles, alors que les Poaceae sont des pollens plus volumineux, normalement moins volatiles, retombant plus rapidement au sol.

5. Plantes associées aux principaux taxons polliniques.

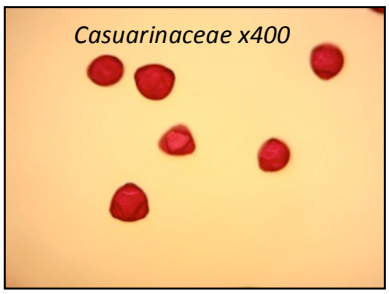
Les Pollens

Les Plantes

Les Urticaceae (Bois de chapelet, Persil marron ...), **Majoritaire sur Saint-Denis**.

Fleur de Boehméria penduliflora

Boehméria penduliflora



Les Casuarinaceae (Le Filao), **Majoritaire sur Saint-Paul**.

Fleur de Casuarina equisetifolia

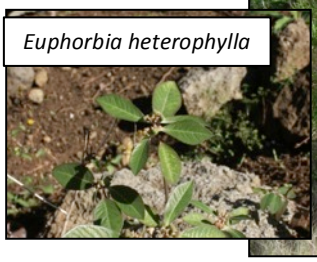
Casuarina equisetifolia

Les Poaceae (Canne à sucre, Trainasse, Fataque, Petit chiendent, Chiendent fil-de-fer...). **Second taxons pollinique sur Saint-Denis et Saint-Paul.**

Sacharum officinarum

Panicum maximum

Les Euphorbiaceae (Herbe de lait, Bois de cabri blanc, Bois de lait...). **Troisième taxons pollinique sur Saint-Denis.**



Euphorbia heterophylla

Euphorbia tirucali

6. Surveillance du genre Ambrosia à La Réunion.

Dans le cadre de la surveillance des pollens sur la ville de Saint-Denis, il a été détecté des pollens du genre *Ambrosia* entre janvier et mars de chaque année d'analyse. Ce type de pollen est identifié en métropole comme appartenant à *Ambrosia artemisiifolia* (ambroisie), espèce fortement allergisante faisant l'objet d'une proposition de loi N°964, datant du 17 avril 2013. Il est cependant nécessaire de préciser que les quantités de pollen d'*Ambrosia* enregistrées par le capteur de la mairie de St Denis sont très faibles (de l'ordre de quelques grains).

Qualification de l'ambroisie par le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) :

« L´ambroisie, ambrosia artemisiifolia, est une plante annuelle, assez grande (de 30cm à 1,80m) appartenant à la famille des Composées tubuliflores (ou astéracées). Les tiges sont robustes, ramifiées, souvent rougeâtres. Les feuilles sont le plus souvent opposées, généralement pennatilobées, avec des divisions lancéolées, à revers verdâtres. En métropole, la floraison a lieu à la fin de l´été, jusqu´à l´automne. Les capitules mâles jaunes verdâtres, en épis grêles vont libérer d´importantes quantités de pollens. Les fleurs femelles sont insignifiantes à l´aisselle des feuilles supérieures. Les fruits épineux s´accrochent fréquemment aux poils des animaux et vêtements favorisant ainsi la dissémination. »

Photo d'*Ambrosia artemisiifolia.*

Sources : A. PICHET, Conservatoire Botanique National Alpin (2011)

En métropole : « Introduite accidentellement en Europe, elle est aujourd'hui très développée dans la région lyonnaise et a fait l´objet de plusieurs campagnes d´arrachage, car son pollen a un pouvoir allergénique très élevé, principal responsable du rhume des foins. (*Blamey et al. 2003).*

A la Réunion : La présence de l'ambroisie n'est pas avérée à la Réunion (CBNM), néanmoins, celle-ci a été décrite par le passé sur l'île Maurice (Hind *et al*., 1993). Le genre *Ambrosia* est toutefois représenté à la Réunion par *Ambrosia tenuifolia* (Thym marron), non identifié comme espèce causant des problèmes respiratoires. L'identification exacte des pollens de ce genre est impossible en l'état (voir photo ci-dessous), mais exclure de fait que ces pollens appartiennent à *Ambrosia artemisiifolia* pourrait s'avérer être prématuré. Trois hypothèses sont possibles :

1ère hypothèse : le pollen d'Ambrosia ne reflète que la présence d'*Ambrosia tenuifolia* (Thym marron) dans l'air, durant sa période de floraison et sans doute sans risque pour la population réunionnaise (en l'état actuelle des connaissances).

2nd hypothèse : le pollen d'*Ambrosia* reflète une pollution d'*Ambrosia artemisiifolia* (ambroisie) en provenance de l'île Maurice. Auquel cas le risque pour la population réunionnaise est faible, mais existe.

3ème hypothèse : le pollen d'*Ambrosia* reflète la présence d'*Ambrosia artemisiifolia* (ambroisie) sur le sol réunionnais, mais en petites quantités. Au vu des échanges croissant entre les deux îles, notamment en matière de tourisme, cette hypothèse ne doit pas être exclue. Si la présence d'*Ambrosia artemisiifolia* est confirmée à la Réunion, il faudra alors prendre rapidement les mesures nécessaires pour l'éradiquer, car le risque pour la population réunionnaise est important. En effet, la progression de l'ambroisie dans l'île pourrait augmenter la prévalence des maladies respiratoires à la Réunion.

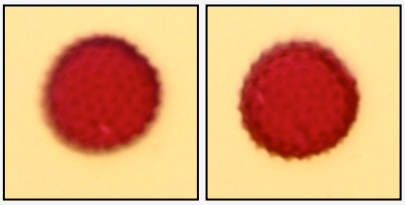


Photo du pollen d'Ambrosia artemisiifolia

(Ambroisie)

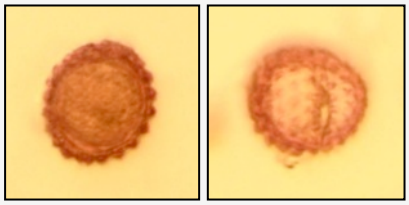


Photo du pollen d'*Ambrosia tenuifolia*

(Thym marron)

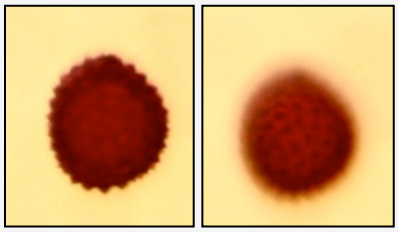


Photo de pollen du genre *Ambrosia* capté sur le capteur du toit de la mairie de Saint Denis le 20 Janvier 2013

Recommandation :

La description d'*Ambrosia artemisiifolia* (ambroisie) à l'île Maurice étant ancienne, il est nécessaire de confirmer la présence actuelle de l'ambroisie à l'île Maurice et d'identifier les zones où celle-ci est présente.

Il serait aussi recommandé d'accroitre la surveillance du genre *Ambrosia* à la Réunion, afin de détecter toute progression anormale de la quantité de pollen d'*Ambrosia* dans l'air, signe d'une éventuelle installation de la plante dans l'île.

7. Comparaison des quantités de pollens de La Réunion 2010/2013 avec les données pollen de la métropole (RNSA).

Afin de se rendre compte de la quantité de pollens présents dans l'air réunionnais, on compare les données acquises entre 2010 et 2013 à celles recueillies par le RNSA durant l'année 2012. Au regard de cette comparaison, il s'avère que les quantités de pollens enregistrées à la Réunion sont généralement inférieures à celles enregistrées en France métropolitaine (Fig. 9).

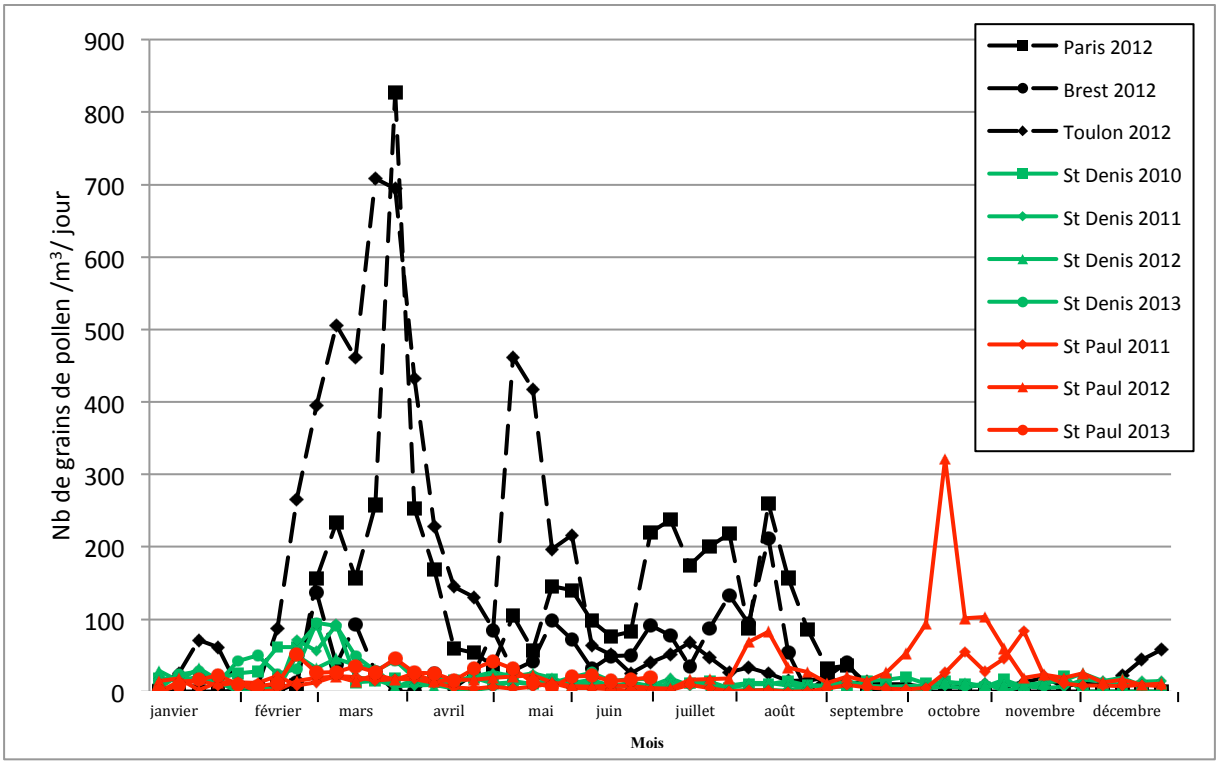


Figure 9 : Comparaison des données pollen de La Réunion entre 2010 et 2013 et de Paris, Brest, et Toulon pour l'année 2012 (source RNSA).

8. Comparaison des calendriers polliniques réalisés par l'AREFORCAL-OI (1999-2001) et l'ORA (2010-2013).

La comparaison des résultats de l'étude menée par l'ORA et de l'étude menée par l'AREFORCAL-OI près de dix ans plus tôt est intéressante. Toutefois, il est indispensable de prendre en compte le fait que nous comparons là deux analyses réalisées selon deux méthodes très différentes. L'analyse faite par l'AREFORCAL-OI a été faite en utilisant un capteur COUR et non un capteur HIRST, aujourd'hui plus répandu dans l'analyse du contenu sporo-pollinique de l'air ambiant. La méthode COUR recueille les grains de pollens naturellement, sans les aspirer, à l'aide d'une girouette porte-filtre exposée à tous les vents, alors que la méthode HIRST aspire les grains de pollen à un débit de 10L/min. La comparaison des deux études montre que les 10 taxons principaux identifiés par l'ORA (83,8 % des pollens identifiés sur Saint-Denis), représentent 88.6 % des pollens identifiés par l'AREFORCAL-OI. Toutefois, les pourcentages de représentativité de chacun des 10 principaux taxons sont très différents. Ce phénomène peut être imputé aux différences entre les deux méthodes de mesures. Néanmoins, dans le cadre de la réalisation d'un calendrier pollinique, ce n'est pas tant la quantité de pollen qui est intéressante, mais les périodes d'apparition de chacun des taxons. A ce titre, les tendances mesurées sont globalement les mêmes et on observe généralement les mêmes taxons durant les mêmes périodes, avec des pics de présence qui coïncident entre les deux études.

- Les taxons dits similaires (en vert) ont une période d'apparition et un pic de présence qui sont presque identique entre les deux études.

- Les taxons dits « très proches » ont une période d'apparition et un pic de présence qui sont très proches entre les deux études.

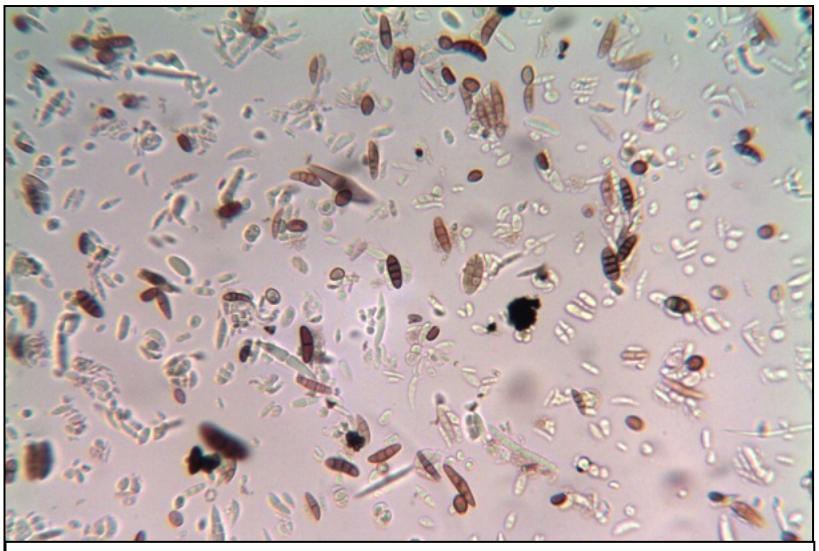
- Les taxons présentant « quelques différences » ont une période d'apparition et un pic de présence qui diffèrent entre les deux études.

Concernant les différences observées entre les deux études, il est nécessaire de prendre en compte le fait que l'utilisation d'un capteur HIRST, positionné en surplomb d'une agglomération permet d'obtenir les pollens principalement transportés par le vent sur de grandes distances. Pour l'agglomération de Saint-Denis, on rappelle que les pollens les plus représentés sont les Urticaceae 35%, les Poaceae 10.7 % et les Euphorbiaceae 10.6 %. Le positionnement du capteur COUR à une hauteur de 2 à 3 mètres, lui permet de capter des pollens lourds se disséminant sur de courtes distances et voit donc le spectre pollinique identifié, dominé à 57% par les Poaceae. Si les résultats obtenus sont qualitativement similaires, ce n'est quantitativement pas le cas. En effet les pourcentages de représentativité de chacun des taxons sont sensiblement différents entre les deux études. Toutefois, les méthodes de mesures étant très différentes, il serait hasardeux de pousser plus loin la comparaison entre ces deux études.

	ORA 2010/2013			Périodes similaires	AREFORCAL-OI 1999/2001		
Taxons	%	Période d'apparition	Pic		%	Période d'apparition	Pic
Oleaceae (*Troène du japon, Privet, Troène, Bois d'olive noir*)	2,1 %	Novembre/Février	Janvier	=	0,1 %	Novembre/Février	Janvier
Urticaceae (*Bois de chapelet, Persil marron …*)	35,2 %	Janvier/Mars	Mars	=	1,9 %	Février/Mars	Février
Poaceae (*Canne à sucre, Trainasse, Fataque, Petit chiendent, Chiendent fil-de-fer…*)	10,7 %	Janvier/Juin	Mars	=	57,4 %	Janvier/Juin	Février
Euphorbiaceae (*Herbe de lait, Bois de cabri blanc, Bois de lait…*)	10,6 %	Janvier/Août	Mars	≈	2,9 %	Toute l'année / Plus de genre sont différenciés	Avril
Mimosa pudica	2,2 %	Avril/Juillet	Mai	=	14,7 %	Avril/Septembre	Juin
Casuarinaceae (*Le Filao*)	8,5 %	Mars/Juillet - Septembre/Novembre	Mai sur St Denis - Octobre sur St Paul	≈	4,8 %	Avril/Juin - Septembre/Novembre	Octobre
Ericaceae (*Branle vert, Rhododendron*)	2,6 %	Mai/Septembre	Juillet	=	0,9 %	Mai/Septembre	Juillet
Myrtaceae (*Jambrosade, Bois de nèfle, Rince bouteille, Eucalyptus*)	2,6 %	Août/Décembre - Janvier/Mars	Septembre	≈	2,5 %	Septembre/Décembre	Novembre
Moraceae (*Mûrier, Mûrier blanc…*)	5,7 %	Novembre/Mars	Janvier	≈	0,4 %	Juillet/Septembre - Novembre Janvier	Janvier
Dennstaedtiaceae (*Fougère aigle, fougère commune, Fanjan mâle…*)	3,6 %	Janvier/Mai	Mars	≈	2,8 %	Décembre/Juin - Mai/Septembre	Avril
Somme des 10 principaux taxons	**83,8%**		**Somme des 10 principaux taxons**		**88,6%**		

Similaire | **Très proche** | **Quelques différences**

V. PRESENTATION DES DONNEES SPORES (MOISISSURES)



Spores de moisissures, Saint-Paul 30 mars 2012.
Observation au microscope (x400)

1. Saint-Denis

Le taux de spores de moisissures moyen est calculé en moyennant les données hebdomadaires et permet de rendre compte de la quantité de spores présentes dans l'air, lors d'une semaine. Il s'exprime en sp/m^3/jour. Pour la ville de Saint-Denis, le taux de spores de moisissures moyen présente 2 pics annuels, le premier entre décembre et janvier, atteignant les 53000 sp/m^3/jour et le second au mois de février atteignant les 66000 sp/m^3/jour (Fig. 7).

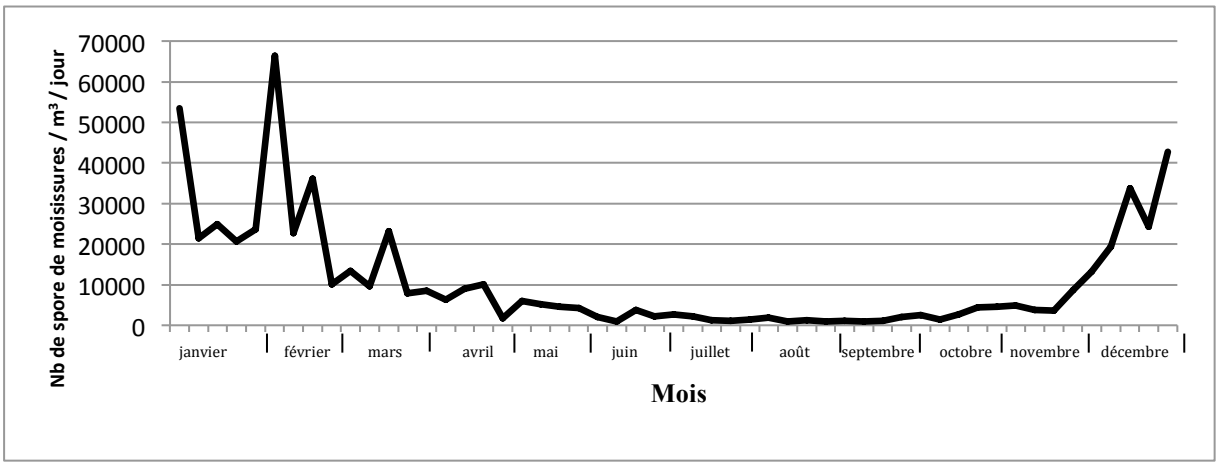
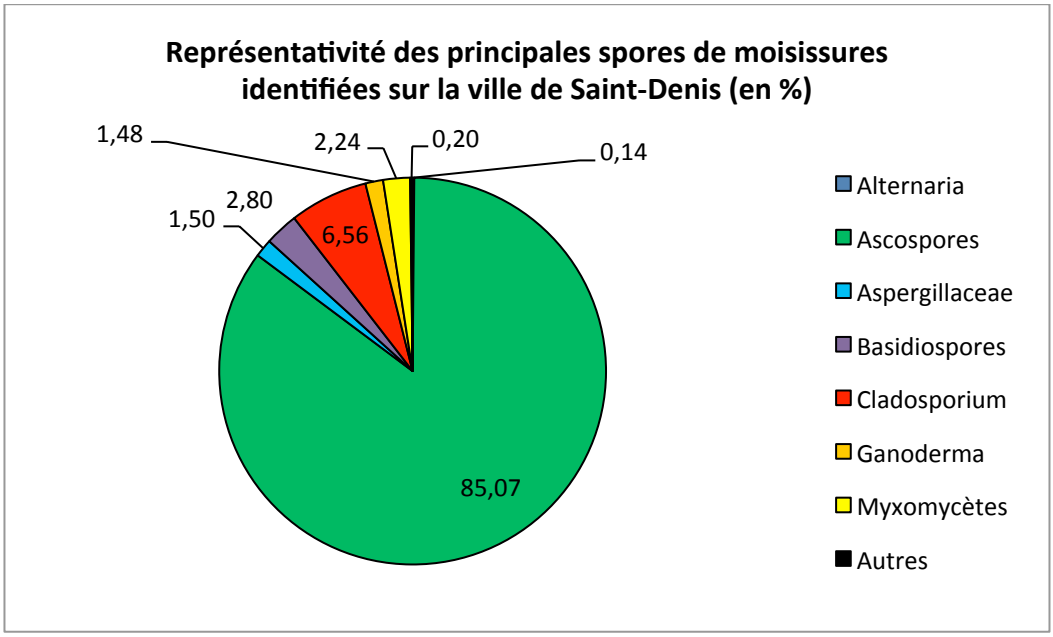


Figure 7 : Evolution annuelle du taux de spores de moisissures moyen, moyenné sur la période 2011/2013 exprimé en sp/m^3/jour, pour la ville de Saint-Denis.

Les spores de moisissures sont en grande partie représentées par des Ascospores (85%). Les ascospores sont produites par les Ascomycètes (*Ascomycota*) constituant un vaste embranchement des champignons. Les Ascomycètes, comportent de nombreuses espèces telles que des moisissures, des champignons phytopathogènes des plantes cultivées, des champignons (morilles, truffes...), et des

champignons associés aux algues dans les lichens. Les autres spores identifiées représentent une part relativement peu importante de la totalité des spores identifiées sur la période 2011/2013.



2. Saint-Paul

Comme pour la ville de Saint-Denis, ce sont les Ascospores qui sont le plus représentés sur la ville de Saint-Paul, avec près de 77% des spores comptées. Pour la ville de Saint-Paul, le taux de moisissures moyen présente plusieurs pics successifs entre janvier et mars dépassant légèrement les 30000 sp/m^3/jour (Fig. 8).

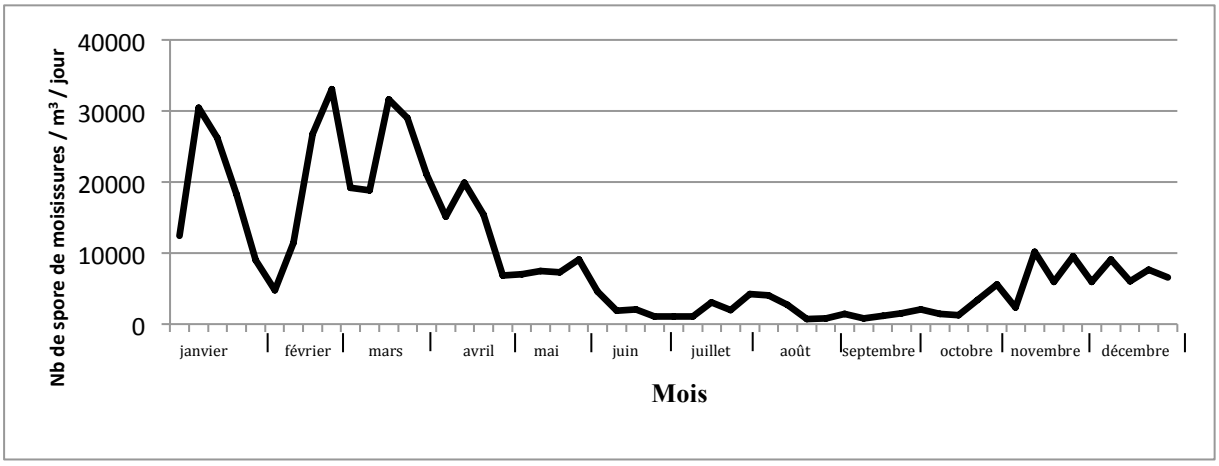
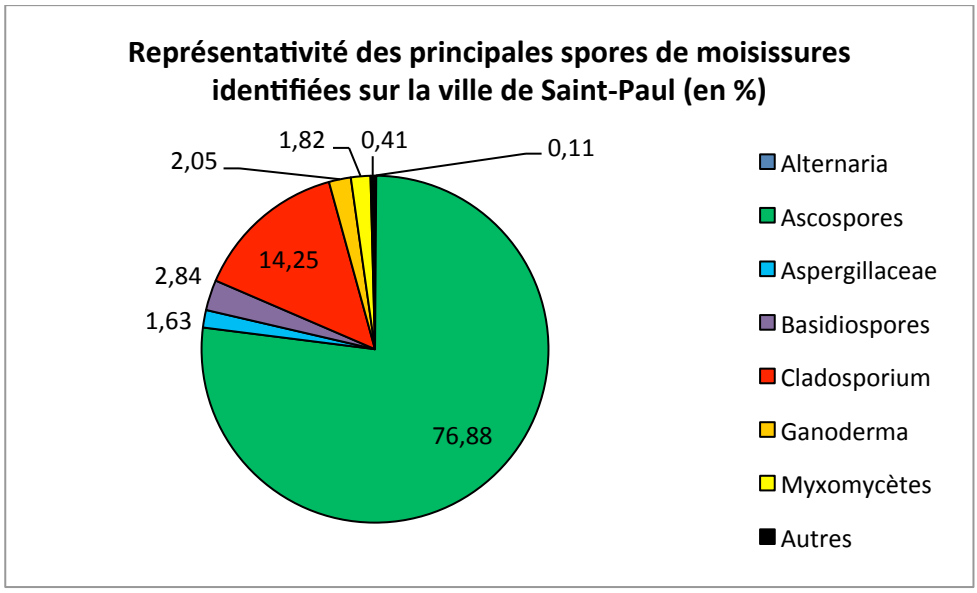


Figure 8 : Evolution annuelle du taux de spores de moisissures moyen, moyenné sur la période 2011/2013 exprimé en sp/m^3/jour, pour la ville de Saint-Paul.

En comparaison avec Saint-Denis, les spores identifiées, autres que les Ascospores (77 %), représentent une part relativement peu importante de la totalité des spores identifiées sur la période

2011/2013, à l'exception de Cladosporium (14.25 %), qui constitue une part non négligeable des identifications.



3. Surveillance des spores d'Alternaria et de Cladosporium.

Le RNSA maintient une surveillance pour Alternaria et Cladosporium pour lesquelles il existe un seuil de risque allergique (en sp/m^3/semaine) déterminé par l'ISP de Bruxelles sur la base de données clinique et accepté pour la France. Ces seuils sont de : 3500 à 7000 sp/m^3/semaine pour Alternaria et 56000 sp/m^3/semaine pour Cladosporium. Sur la période 2011/2013, les seuils de risque allergique d'Alternaria et Cladosporium n'ont jamais été dépassé (Fig. 9 et 10).

Sur la période 2011/2013, les spores d'Alternaria représentent 0.14% des spores sur Saint-Denis et 0.11% des spores sur Saint-Paul, alors que les spores de Cladosporium représentent 6.5% des spores sur Saint-Denis et 14.25% des spores sur Saint-Paul.

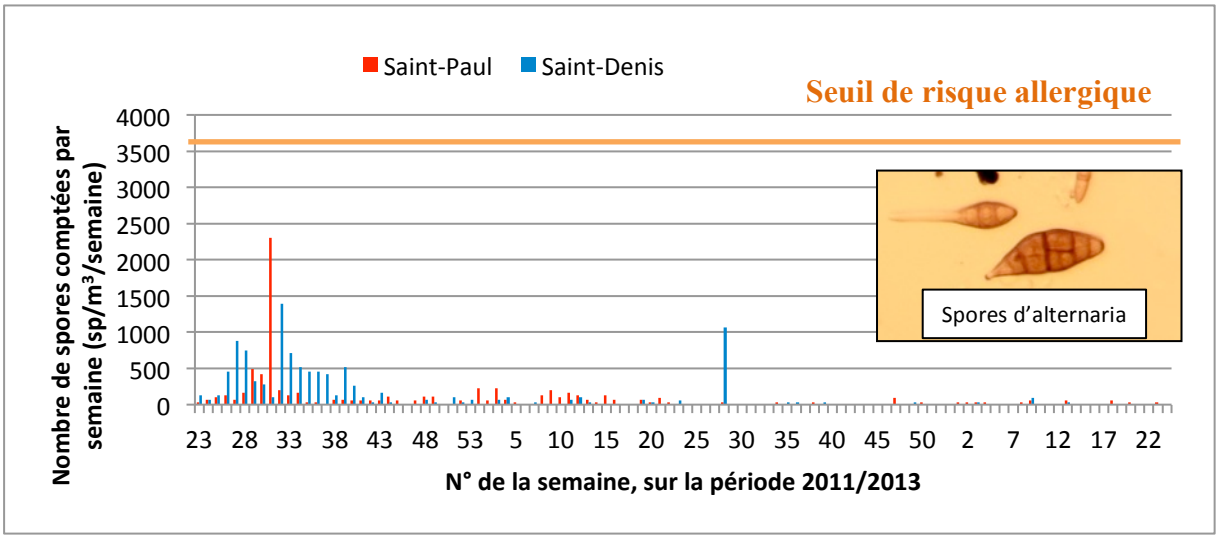


Figure 9 : Evolution hebdomadaire du comptage des spores d'Alternaria sur Saint-Denis et Saint-Paul, durant la période 2011/2013.

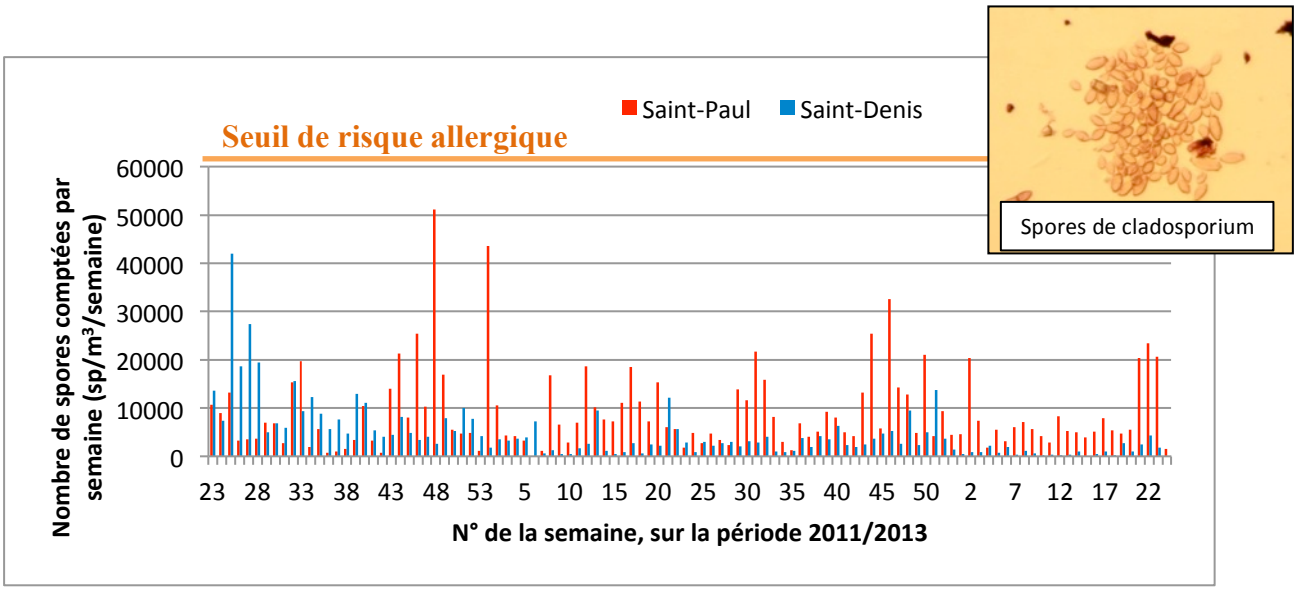


Figure 10 : Evolution hebdomadaire du comptage des spores de Cladosporium sur Saint-Denis et Saint-Paul, durant la période 2011/2013.

4. Comparaison des quantités de spores entre La Réunion et la métropole (Lyon, RNSA).

Le comptage des spores présentes dans l'air ambiant ne se fait pas systématiquement en métropole. En effet, par manque de connaissances, l'influence des spores sur la prévalence des allergies et des maladies respiratoires est encore mal connue. Néanmoins, en comparant les données 2011/2013 de Saint-Denis et Saint-Paul, avec les données de Lyon sur la même période (RNSA), la quantité de spores est beaucoup plus importante à La Réunion qu'en métropole (Fig. 11). Cependant, en l'état actuel des connaissances, il est difficile de mesurer l'influence de celles-ci sur la prévalence des allergies et des maladies respiratoires à La Réunion.

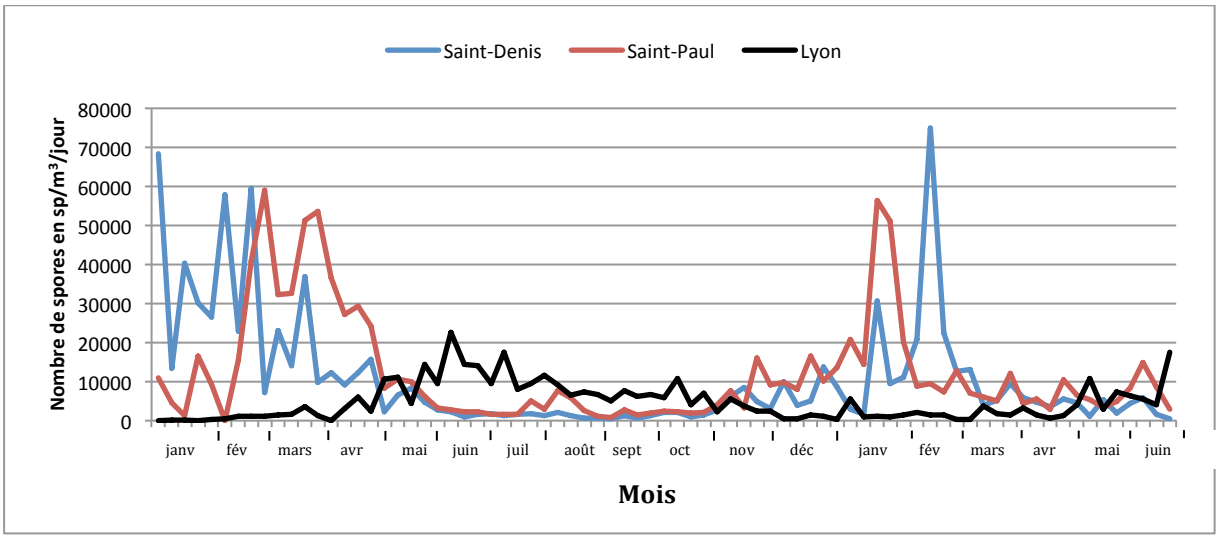


Figure 11 : Comparaison des données spores de La Réunion et les données spores de Lyon (source RNSA) entre 2012 et 2013.

SYNTHESE :

La surveillance des pollens et des spores à La Réunion réalisée sur Saint-Denis et Saint-Paul entre 2010 et 2013 a permis de mettre en évidence un certain nombre de résultats.

Les analyses polliniques des sites de Saint-Denis et Saint-Paul ont permis d'identifier 36 taxons polliniques, dont la plupart sont communs aux deux sites, mais diffèrent par leurs quantités. Sur l'agglomération de Saint-Denis, les pollens les plus représentés sont les pollens appartenant aux Urticaceae (Bois de chapelet, Persil marron …). Sur Saint-Paul, les pollens les plus représentés sont les pollens appartenant au Casuarinaceae (Le Filao).

A La Réunion la pollinisation des espèces anémophiles a lieu durant toute l'année, sur Saint-Denis comme sur Saint-Paul. Néanmoins, il existe des pics polliniques bien marqués durant l'année. Pour la ville de Saint-Denis, le taux de pollens moyen présente un pic annuel entre la mi-février et la mi-mars, alors que pour la ville de Saint-Paul, le taux de pollens moyen présente un pic important s'étalant de la mi-septembre, jusqu'au début du mois de novembre.

Sur la période 2010-2013 on observe des différences importantes entre les années normales et les années marquées par la sécheresse telle que 2012, qui voit la quantité de pollens dans l'air augmenter fortement. Toutefois en comparaison avec la métropole, il s'avère que les quantités de pollens enregistrées à La Réunion sont plus faibles qu'en métropole. Néanmoins, sur Saint-Denis on note la présence de pollens du genre *Ambrosia,* pouvant appartenir à l'Ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia*). Cette information nécessite toutefois des investigations supplémentaires.

Les analyses des spores contenues dans l'air, indiquent que la majeure partie de celles-ci appartient à des Ascospores (moisissures). Les quantités de spores contenues dans l'air évoluent de façon cyclique, avec un pic annuel, sur Saint-Denis et Saint-Paul, durant l'été austral, lorsque les conditions de température et d'humidité sont favorables à la croissance des moisissures. En comparaison avec les données de France métropolitaine (Lyon), les quantités de spores recensées durant l'été austral sont 3 à 4 fois supérieures à ce que l'on enregistre en métropole. Cependant, pour des spores de moisissures telles que *Cladosporium* et *Alternaria*, reconnues comme pouvant être à l'origine de problèmes respiratoires, aucun dépassement du seuil de risque allergique n'a été observé.

La synthèse de la surveillance des pollens et des spores à La Réunion sur la période 2010/2013, s'exprime sous la forme d'un calendrier sporo-pollinique qui permet de rassembler l'ensemble des informations importantes d'une commune au sein d'un seul et même document.

Le calendrier sporo-pollinique :

C'est la synthèse de la surveillance des pollens et des spores à La Réunion sur la période 2010/2013. Il permet d'avoir l'ensemble des informations importantes de chaque site de mesure, rassemblées au sein d'un document. Un calendrier sporo-pollinique a été réalisé pour la ville de Saint-Denis ainsi que pour la ville de Saint-Paul.

Le calendrier sporo-pollinique permet de mettre en évidence :

- L'évolution générale des pollens au cours de l'année.
- Les principaux taxons polliniques identifiés ainsi que leur pourcentage de représentativité associé.
- Les taxons polliniques marginaux ainsi que leur pourcentage de représentativité associé.
- L'évolution générale des spores de moisissures au cours de l'année
- Les principales spores de moisissures identifiées ainsi que leur pourcentage de représentativité associé.
- L'évolution générale des spores de moisissures au cours de l'année.

Le calendrier sporo-pollinique a pour principal intérêt de présenter la période de présence des pollens et des spores durant l'année, selon un gradient de couleur.

Les fiches taxons (voir Annexe):

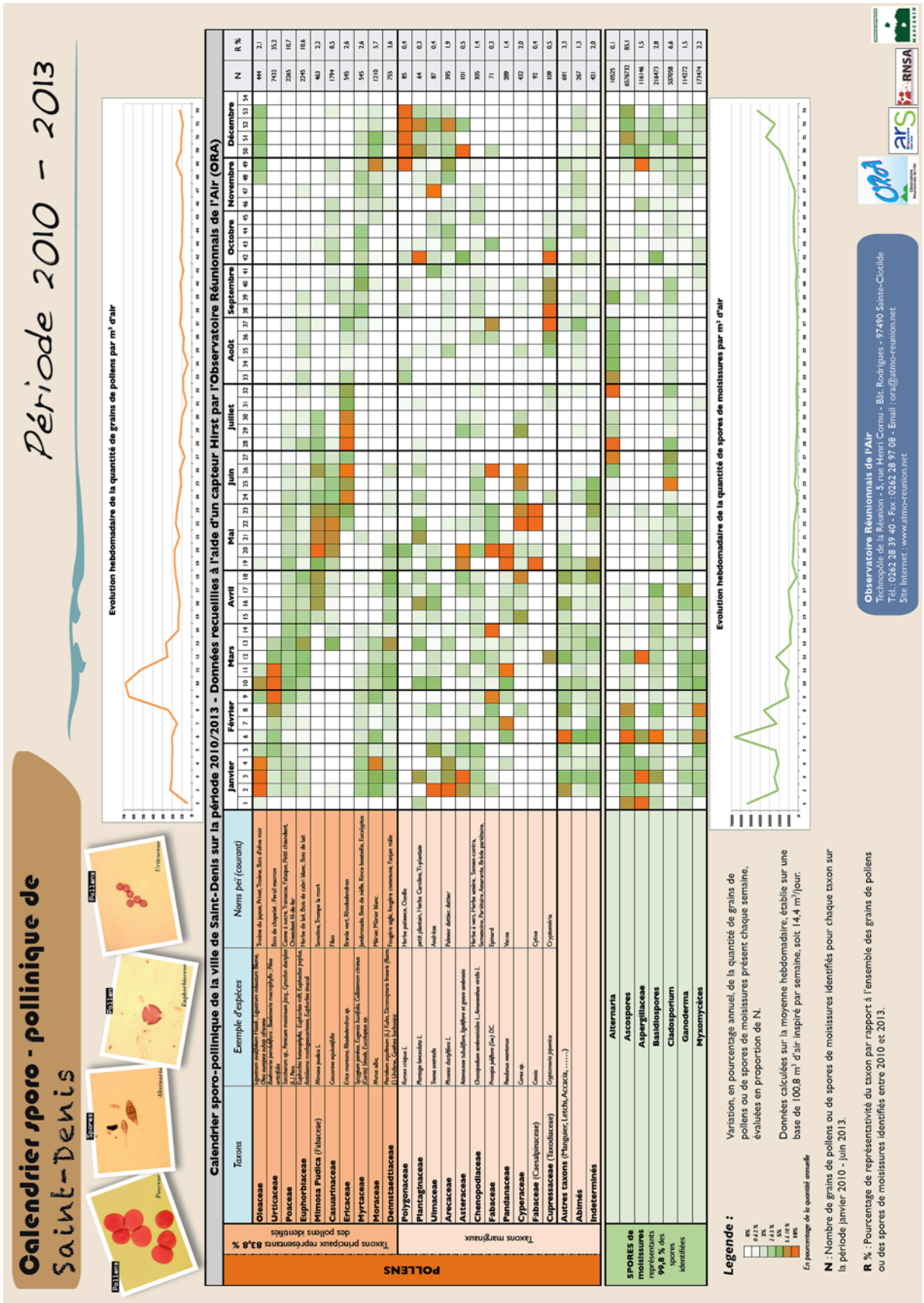
Sachant qu'un taxon pollinique regroupe un ensemble de pollens ayant des caractéristiques anatomiques similaires, les taxons représentent le plus souvent une famille de plante au sens botanique et regroupent le plus souvent plusieurs espèces.

Afin de faire le lien entre les taxons polliniques et les plantes qui y sont associées, nous avons réalisés 15 fiches taxons en collaboration avec le Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM)

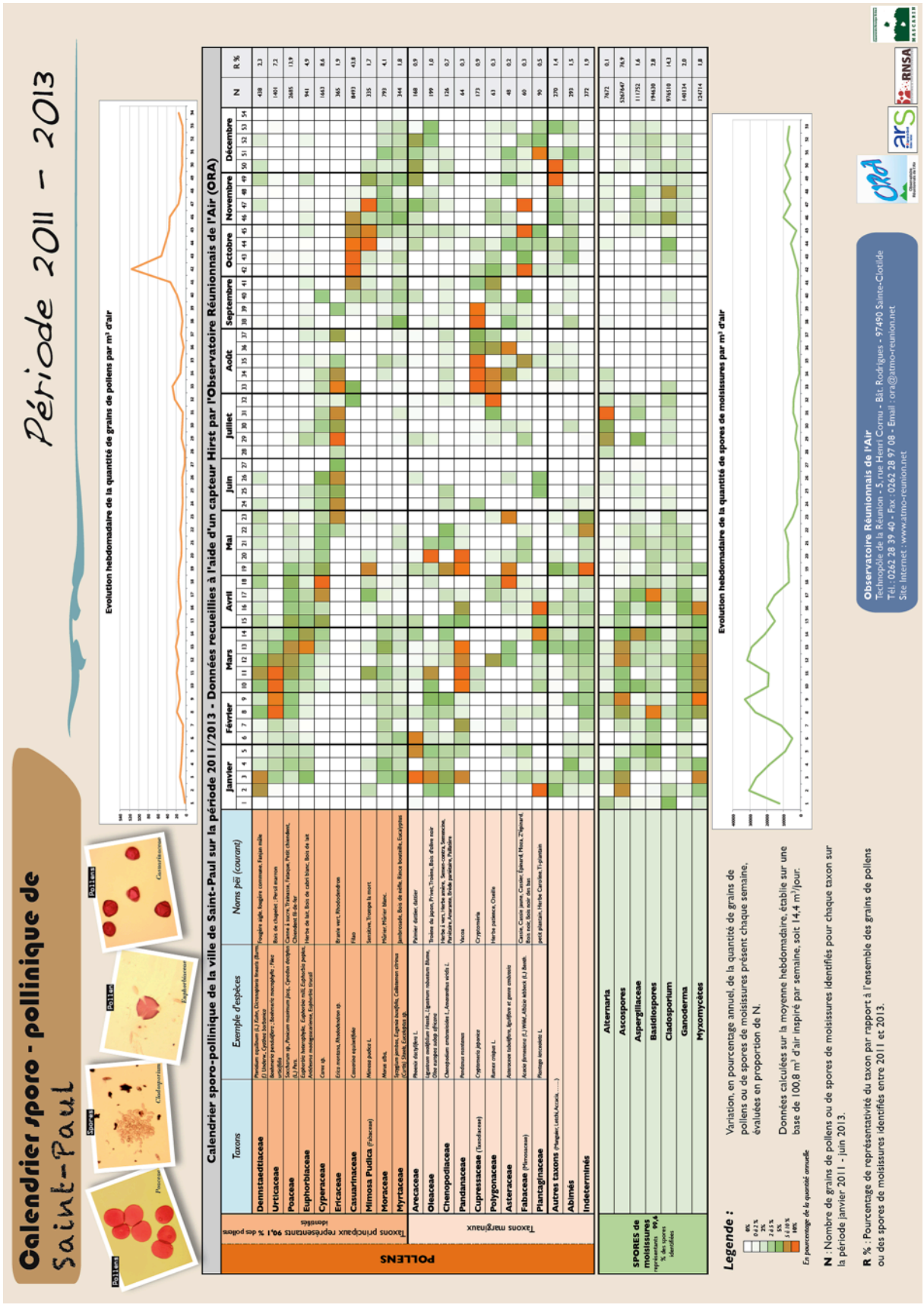
Chaque fiche taxon contient :

- Les renseignements de la présence annuelle des pollens sur La Réunion sous la forme d'un graphique (ORA).
- Une photo des pollens du taxon (ORA).
- Les caractéristiques anatomiques des pollens du taxon (ORA).
- Une carte de la répartition spatiale d'espèces représentatives du taxon (CBNM).
- Des photos d'espèces représentatives du taxon (CBNM).
- Des informations botaniques d'espèces représentatives du taxon (CBNM).

1. Calendrier sporo-pollinique 2010/2013 de Saint Denis



2. Calendrier sporo-pollinique 2011/2013 de Saint Paul



VI. Annexe

Liste des espèces constituant la collection de référence pollinique et permettant de progresser dans l'identification des pollens à La Réunion. Ces espèces appartiennent aux familles rencontrées lors des analyses.

Famille	Genre espèce
Amaranthacées	Achyranthes aspera var. sicula L.
Amaranthacées	Althernanthera pungens Kunth
Amaranthacées	Althernanthera sessilis (L.) DC.
Amaranthacées	Amaranthus dubius Mart. ex Thell.
Amaranthacées	Amaranthus spinosus L.
Amaranthacées	Amaranthus viridis L.
Amaranthacées	Celosia argentea L.
Amaranthacées	Cyathula prostata (L.) Blume
Amaranthacées	Gomphrena celosioides Mart.
Anacardiacées	Mangifera indica
Anacardiacées	Poupartia borbonica J.F. Gmel.
Anacardiacées	Rhus longipes Engl.
Anacardiacées	Schinus terebenthifolius Raddi
Anacardiacées	Semecarpus anacardium L.
Anacardiacées	Spondias monbin L.
Astéraceae	Ambrosia tenuifolia spreng.
Caesalpiniacées	Bauhinia purpurea L.
Caesalpiniacées	Bauhinia variegata var. candida Voigt
Caesalpiniacées	Caesalpinia bonduc (L.) Roxb.
Caesalpiniacées	Caesalpinia decapetala (Roth) Alston
Caesalpiniacées	Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz
Caesalpiniacées	Cassia fistula L.
Caesalpiniacées	Cassia javanica L.
Caesalpiniacées	Cassia x nealiae Irwin et Barneby
Caesalpiniacées	Chamaecrista nictitans subsp. patellaria (Colladon)
Caesalpiniacées	Chamaecrista telfairiana (Hook. f.) Lock
Caesalpiniacées	Delonix regia
Caesalpiniacées	Haematoxylum campechianum L.
Caesalpiniacées	Hymenaea verrucosa Gaertner
Caesalpiniacées	Parkinsonia aculeata L.
Caesalpiniacées	Peltophorum pterocarpum (DC.) Heyne
Caesalpiniacées	Schizolobium parahyba (Vell.) Blake
Caesalpiniacées	Senna occidentalis (L.) Link
Caesalpiniacées	Senna siamea (Lam.) Irwin et Barnaby
Caesalpiniacées	Senna sophera (L.) Roxb.
Caesalpiniacées	Senna surattensis (Burm.f.) Irwin et Barnaby
Caesalpiniacées	Senna tora (L.) Roxb.
Caesalpiniacées	Senna uniflora (P.Miller) Irwin et Barnaby
Caesalpiniacées	Senna x floribunda (Cav.) Irvin et Barnaby
Caesalpiniacées	Tamarindus indica L.
Casuarinacées	Casuarina equisetifolia J.R. et G. Forst. subsp. equisetifolia
Chénopodiacées	Chenopodium ambrosioides L.
Chénopodiacées	Chenopodium murale L.
Combrétacées	Combretum constrictum (Benth) Lawson
Combrétacées	Combretum micranthum G. Don
Combrétacées	Quisqualis indica L.
Combrétacées	Terminalia arjuna (Roxb.) Wight et Arn.

Famille	Genre espèce
Combrétacées	Terminalia bentzoe (L.)
Lauracées	Cassytha filiformis L.
Lauracées	Litsea glutinosa (Lour.) C. B. Robinson
Lauracées	Litsea monopetala (Roxb.) Pers.
Lauracées	Ocotea obtusata (Nees) Kosterm.
Meliaceae	Azadirachta indica
Mimosacées	Acacia concinna (Willd.) DC.
Mimosacées	Acacia dealbata Link.
Mimosacées	Acacia farnesiana (L.) Willd.
Mimosacées	Acacia heterophylla Willd.
Mimosacées	Acacia longifolia (Andr.) Willd.
Mimosacées	Acacia mearnsii De Wild.
Mimosacées	Acacia pennatula (Schlechtend. et Cham.) Benth.
Mimosacées	Acacia podalyriifolia A. Cunn. ex G. Don
Mimosacées	Adenanthera pavonina L. var. pavonina
Mimosacées	Albizia lebbeck (L.) Benth.
Mimosacées	Desmanthus virgatus (L.) Willd.
Mimosacées	Dichrostachys cinerea (L.) Wight et Arn.
Mimosacées	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.
Mimosacées	Gagnebina pterocarpa (Lam.) Baillon
Mimosacées	Inga laurina (Swartz) Willd.
Mimosacées	Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit
Mimosacées	Mimosa albida Humb. et Bonpl. ex Willd.
Mimosacées	Mimosa diplotricha C.Wright ex Sauvalle
Mimosacées	Mimosa pudica var. unijuga (Duchass. et Walp.) Griseb.
Mimosacées	Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen
Mimosacées	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.
Mimosacées	Prosopis juliflora (Swartz) DC.
Moracées	Broussonetia papyrifera Vent.
Moracées	Maillardia borbonica Duchartre
Moracées	Morus alba var. indica (L.) Bureau
Myrtacées	Baeckea virgata (J.R. et G.Forster) Andr.
Myrtacées	Callistemon citrinus (Curtis) Skeels
Myrtacées	Eucalyptus grandis W.Hill ex Maiden
Myrtacées	Eucalyptus maculata Hook.
Myrtacées	Eucalyptus paniculata Sm.
Myrtacées	Eucalyptus robusta J.E. Smith
Myrtacées	Eucalyptus staigeriana F.v. Muell. ex F.M. Bailey
Myrtacées	Eucalyptus tereticornis J.E.Smith
Myrtacées	Eugenia bosseri Guého et A.J. Scott
Myrtacées	Eugenia brasiliensis Lam.
Myrtacées	Eugenia buxifolia Lam.
Myrtacées	Eugenia mespiloides Lam.
Myrtacées	Eugenia uniflora L.
Myrtacées	Melaleuca quinquenervia (Cav.) S.T. Blake
Myrtacées	Psidium cattleianum Sabine
Myrtacées	Psiloxylon mauritianum (Bouton ex Hook. f.) Baillon
Myrtacées	Syzygium aromaticum (L.) Merr. et Perry
Myrtacées	Syzygium borbonicum Guého et A.J. Scott
Myrtacées	Syzygium cordemoyi Bosser et Cadet
Myrtacées	Syzygium cumini (L.) Skeels
Myrtacées	Syzygium cymosum (Lam.) DC. var. cymosum

Myrtacées	Syzygium samarangense (Blume) Merr. et Perry

Famille	Genre espèce
Myrtacées	Syzygium jambos
Oléacées	Jasminum grandiflorum L.
Oléacées	Jasminum sambac (L.) Aiton
Oléacées	Ligustrum indicum (Lour.) Merrill
Oléacées	Ligustrum ovalifolium Hassk.
Oléacées	Ligustrum robustum subsp. walkeri (Decaisne) P.S. Green
Oléacées	Ligustrum sinense Lour.
Oléacées	Olea europea subsp. africana (P. Miller) P.S. Green
Oléacées	Olea lancea Lam.
Palmiers	Dictyosperma album (Bory) H. Wendl. et Drude ex Scheff. var. album
Palmiers	Hyophorbe amaricaulis Mart.
Pandanacées	Pandanus montanus Bory
Pandanacées	Pandanus sylvestris Bory
Pipéracées	Piper borbonense (Miq.) C. DC.
Polygonacées	Coccoloba uvifera (L.) L.
Polygonacées	Polygonum senegalense Meissner f. senegalense
Polygonacées	Rumex angiocarpus Murb.
Rhizophoracées	Carallia brachiata (Lour.) Merr.
Sapindacées	Alectryon ferrigineus (Blume) Radlk
Sapindacées	Allophyllus borbonicus (J.F. Gmel.) F. Friedmann
Sapindacées	Cossinia pinnata Comm. ex Lam.
Sapindacées	Dodonaea viscosa (L.) Jacq.
Sapindacées	Doratoxylon apetalum (Poir.) Radlk. var. apetalum
Sapindacées	Litchi chinensis Sonn.
Sapindacées	Majidea zanguebarica Kirk.
Sapindacées	Molinaea alternifolia Willd.
Sapindacées	Schleichera oleosa (Lour.) Oken
Sapindacées	Stadmania oppositifolia Poir.
Taxodioidae	Cryptoméria japonica
Typhacées	Typha domingensis Pers.
Ulmacées	Trema orientalis (L.) Blume
Urticacées	Boehmeria macrophylla Hornem.
Urticacées	Boehmeria penduliflora Wedd. ex D.G. Long
Urticacées	Boehmeria stipularis Wedd.
Poacées	Poacées sp.

Bibliographie

Bazely P., Catteau C., Nartz E., 2004. Evolution récente de la mortalité à l'Ile de la Réunion, en égard aux tendances Antilles-Guyane et France métropolitaine. Espace population et société.

Blamey, M., Grey-Wilson, C., 2003. La flore d'Europe occidentale. – Arthaud, Paris, 544p.

Besancenot J.P., 2007 : Notre santé à l'épreuve du changement climatique. Editions Delachaux et Niestlé, 222 p.

Cassagne E., 2008. Prévision journalière des pollens sur le territoire national Français, avec un objectif d'information sanitaire des populations allergiques. Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne, Faculté de médecine, 348 p.

Laaidi M., 1999 : Contribution à l'étude aéropollinique de la Haute-Bourgogne : introduction à une géographie des risques allergéniques. Thèse de doctorat. Université de Bourgogne, 509 p

Solet JL., Catteau .C., Nartz. E., Ronat. J., Delmas. M-C., 2006. Epidémiologie de l'asthme à la Réunion : analyse de la mortalité (1990- 1998) et de la morbidité hospitalière (1998 – 2002). BEH n° 31/2006

Remerciements

Nous souhaitons remercier l'ARS, la DRASS, le GRSP, l'ADEME, le RNSA et le Laboratoire Thérabel Lucien Pharma, dont le financement a permis l'aboutissement de cette étude.

Nous tenons à remercier le RNSA pour son appui logistique et technique.

Pour leurs contributions à la réalisation de la collection de référence pollinique, nous tenons à remercier M. Pailler (Maître de conférences à l'université de la Réunion et Président de l'herbier universitaire de la Réunion) et M. Fournel (Responsable de collection à l'herbier universitaire de la Réunion).

Nous remercions M. Lavergne (responsable du service conservation de la flore et des habitats) et M. Picot (responsable du service connaissance de la flore et des habitats) du CBNM pour leurs implications dans la fourniture de données pour le calendrier sporo-pollinique et les fiches taxons.

DIFFUSION

- ***ARS***
- ***ORA***

MISE A JOUR

INDICE	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION	PAGE(S) MODIFIEES
A	17 février 2014	Création du document	Aucune

	REDIGE PAR	REVU PAR
NOM	Philippe TOUFLAN	Bruno SIEJA
FONCTION	Chargé d'Études	Responsable études
VISA		

Conditions de diffusion :

- Les données contenues dans ce document restent la propriété de l'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA).
- Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à l'ORA en termes de «Observatoire Réunionnais de l'Air : nom de l'étude (**D E P&S 001**)».
- L'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA) n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.