



Madininair
votre parten'air en Martinique

Rapport préliminaire sur la surveillance aero-pollinique et fongique en Martinique

• Décembre 2022 •

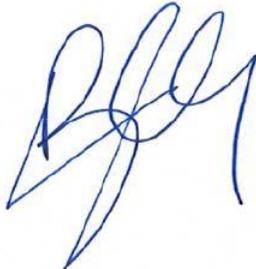
Evaluation aerobiologique des espèces allergisantes en Martinique

Année 2022

Madininair : Observatoire de la Qualité de l'Air



Rapport édité sous système de management de la qualité certifié AFAQ ISO 9001 : 2008

	Rédaction	Vérification/Approbation
Nom	L.GAMARD	C.BOULLANGER
Qualité	Chargée d'études	Responsable études
Visa		

• SOMMAIRE •

I.	Présentation de l'étude.....	5
II.	Contexte de l'étude.....	6
II.1	Historique.....	6
II.2	Enjeux sanitaires.....	7
II.2.1	Effet sur la santé humaine.....	7
II.2.2	Focus les principales pathologies.....	7
II.2.2.a	La rhinite.....	7
II.2.2.b	L'asthme.....	7
II.2.2.c	La conjonctivite.....	7
II.3	Notions de botaniques.....	8
II.3.1	Les pollens.....	8
II.3.2	Les moisissures.....	9
II.3.3	Le Potentiel allergisant.....	9
II.4	Présentation du contexte.....	9
II.4.1	La commune du Robert.....	13
II.4.2	La commune de Fort-de-France.....	14
II.4.3	La commune de Saint-Esprit.....	15
III.	Matériel et méthode.....	17
III.1	Stratégie de mesure : le choix des sites de mesure.....	17
III.1.1	Le site au Robert : La SNYL.....	17
III.1.2	Le site à Fort-de-France : Le Fort Desaix.....	19
III.1.3	Le site au Saint-Esprit : L'EHPAD.....	20
III.2	Dispositifs techniques utilisés.....	21
III.2.1	Descriptif d'un Capteur HIRST.....	21
III.2.2	La Méthode d'analyse.....	22
IV.	Résultats.....	23
IV.1	Données météorologiques.....	23
IV.1.1	Diagrammes ombrothermiques des sites de mesure.....	23
IV.1.2	Le vent.....	25
IV.1.3	Impact de la brume de sable.....	26
IV.1	Etat de l'art et données antérieures.....	27



IV.1.1	Les pollens	28
IV.1.2	Les moisissures	29
IV.2	Résultats des mesures des grains de pollen.....	30
IV.2.1	Présentation des familles relevés sur les sites	30
IV.2.2	Site du Robert.....	32
IV.2.3	Site de Fort-de-France.....	35
IV.2.4	Site du Saint-Esprit	37
IV.3	Résultats des mesures des spores.....	39
IV.3.1	Site du Robert.....	39
IV.3.2	Site de Fort-de-France.....	40
IV.3.3	Site de Saint-Esprit	41
IV.4	Résultats à l'échelle de la Martinique	42
IV.4.1	Résultats des grains de pollen	42
IV.4.2	Résultats des spores.....	44
	Conclusion	45
V.	Tables des illustrations	46
V.1	Les figures.....	46
V.2	Les cartes	46
V.3	Les graphiques.....	46
V.4	Les tableaux.....	47
VI.	Glossaire	48
VII.	Bibliographie.....	49

I. Présentation de l'étude

Actuellement, le poids sanitaire des rhinites et de l'asthme en Martinique est encore mal connu. Des études menées dans les années 2000 s'accordent pourtant sur une prévalence de ces affections supérieures à celles des territoires métropolitains dues au climat tropical. Par leur propriété allergène et leur capacité de dispersion, la présence de pollens et de moisissures dans l'air ambiant est évoquée comme facteur impliqué dans la prévalence des rhinites et de l'asthme en Martinique.

Dès le 10 juin 2011, l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail (ANSES) a été saisie en vue de dresser un état des connaissances sur l'impact sanitaire des pollens et moisissures en Métropole et Outre-Mer. Or, peu de données ont été récoltées dans les régions ultrapériphériques. Jusqu'en 2021 la Martinique ne disposait d'aucune surveillance environnementale des pollens et des moisissures présents dans l'air. Le dernier calendrier pollinique réalisé datait de 1996 et aucune autre donnée n'a été collectée sur les pollens dans l'air depuis. De plus, le caractère ponctuel et très localisé des différentes études menées sur le territoire, ne permet pas de dresser un inventaire précis des espèces.

En janvier 2016 sous l'impulsion des Agences Régionales de Santé (ARS) des régions et département d'Outre-Mer une évaluation du risque aéro-pollinique a été demandée pour répondre aux interrogations du public et des professionnels de la santé. Pour réaliser cette étude, l'ARS Martinique s'est entourée d'un groupe d'experts regroupant des médecins allergologues, des botanistes et de l'observatoire de surveillance de la qualité de l'air, Madininair. Ainsi, c'est dans le cadre du 3^e Plan Régional de Santé Environnement (PRSE3) de 2015-2019 et en réponse à la Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC) et la DGS (Direction Générale de la Santé) que l'ARS Martinique a inscrit cette action dans le PRSE3 de Martinique. Madininair a la charge de réaliser les mesures ayant pour objectif **d'améliorer la prévention des risques pour la santé, liés aux pollens et moisissures allergisants en Martinique**. A terme, l'objectif est de mettre en place un réseau de surveillance des concentrations de pollens et moisissures, informer le grand public et faire des recommandations pour diminuer la propagation des espèces allergisantes.

Pour ce faire, des calendriers polliniques ont été réalisés sur la période 2021-2022 sur trois sites en Martinique. Cette étude a pour vocation de présenter les résultats obtenus en décrivant les sites choisis, présentant le matériel utilisé et définissant les impacts sur la santé humaine. Le phénomène de brume des sables a aussi été pris en compte dans les analyses. Une première identification des espèces locales a été réalisée pour cibler les espèces, au plus fort potentiel allergisant, présente en Martinique.

II. Contexte de l'étude

Cette partie a pour vocation de contextualiser à la fois dans le temps et l'espace l'étude. A savoir un retour sur les étapes clefs par le biais d'une frise chronologique pour comprendre le contexte actuel. Par la suite une présentation des communes sélectionnées où sont implantés les capteurs décrira le contexte géographique et socio-économique.

II.1 Historique

L'ANSES créée en 2010 a pour rôle d'assurer une expertise scientifique concernant les enjeux liés à la santé en corrélation avec la préservation des écosystèmes. Sous la tutelle de plusieurs ministères, l'Agence a été saisie le 16 avril 2016 pour approfondir l'état des connaissances sur les pollens dans l'air ambiant, ainsi que les moisissures du bâti dans les Départements-Régions d'Outre-Mer (DROM). En novembre 2017, l'ANSES publie un premier rapport qui est le résultat d'une consultation d'experts sur trois principaux domaines :

- La santé
- L'air
- La botanique.

Dans ce cadre, les experts ont mis en évidence un manque de données dans les DROM et ont préconisé la mise en place d'un réseau de surveillance au moyen de capteurs de type HIRST dans les zones les plus densément peuplées.

Pour appuyer cette démarche, c'est en 2018 que le comité de pilotage du PRSE3 de l'ARS de Martinique examine les recommandations de l'ANSES. Publié en 2019, le PRSE3 inclue dans l'Axe 1.6 une surveillance aero-pollinique et fongique. Madinair dispose ainsi des financements pour faire l'acquisition de trois préleveurs la même année. Pour rappel, le PRSE3 a pour objectif d'identifier les impacts sur la santé humaine dus aux altérations environnementales, et ce en prenant en compte les spécificités de chaque région.

C'est sans compter sur la crise COVID de 2020, qui a ralenti le processus avec une arrivée du matériel en janvier 2021 pour débiter les premières mesures en avril 2021.



Figure II-1 : Frise chronologique de l'étude

La Figure II-1, ci-dessus résume les principales étapes de l'étude, allant de conception du projet en 2016 à l'état actuel de l'étude en décembre 2022.

II.2 Enjeux sanitaires

A terme l'objectif est de pouvoir diminuer l'impact des irritations pulmonaires provenant des pollens et moisissures en Martinique. Il convient de préciser les principes généraux des effets sur la santé humaine et les pathologies qui y sont associées.

II.2.1 Effet sur la santé humaine

Une allergie se définit selon l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) comme étant une réaction du système immunitaire au contact de substances extérieures. Elles peuvent se manifester de manière respiratoire, alimentaire ou cutané, en fonction des sources des allergènes.

Les facteurs d'augmentation du risque d'allergie sont, dans le cas des allergies respiratoires, le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique. En effet, le réchauffement climatique a pour conséquence d'allonger les fréquences de pollinisation des plantes et d'élargir la surface de migration des pollens.

Les réponses de l'organisme humain face aux allergies causées par les pollens sont appelées « pollinoses » et affectent les muqueuses respiratoires et oculaires. Le développement de pollinoses pour un individu est causé par l'hérédité et/ou l'exposition. Il est à noter que la sensibilité aux pollinoses s'accroît avec la durée d'exposition à des pollens allergisants.

Une attention particulière est attribuée aux moisissures puisqu'elles touchent essentiellement la santé des enfants.

II.2.2 Focus sur les principales pathologies

Les pathologies évoquées par la suite sont les symptômes connus pour les pollinoses. Un focus sur trois d'entre elles, à savoir la rhinite, l'asthme et la conjonctivite est présenté.

II.2.2.a La rhinite

La rhinite allergique est définie comme étant une réaction inflammatoire suite à une exposition à un allergène. Son caractère saisonnier est dépendant de la production de spores ou pollens lors des périodes de fécondations. Les symptômes sont l'éternuement, l'obstruction nasale et les démangeaisons.

II.2.2.b L'asthme

L'asthme est une maladie chronique qui se distingue par des crises. Les facteurs liés à la qualité de l'air sont prédominants pour le déclenchement de crises. Les symptômes sont de courte durée et sont identifiés par la diminution du souffle, la respiration sifflante et une toux persistante.

II.2.2.c La conjonctivite

La conjonctivite est une irritation oculaire qui est apparentée à une sensation de sable dans les yeux.

II.3 Notions de botaniques

La compréhension des sources allergènes est un élément indispensable pour effectuer des campagnes de mesures efficaces. Pour ce faire, des notions sur la botanique sont abordées dans cette partie.

II.3.1 Les pollens

Il convient de rappeler quelques définitions sur la source des irritations pulmonaires, à savoir les pollens, pour mettre en place des mesures de gestion et de sensibilisation plus pertinentes.

Les pollens se retrouvent sur les plantes à fleurs et sont les éléments mobiles mâles. Ces grains sont

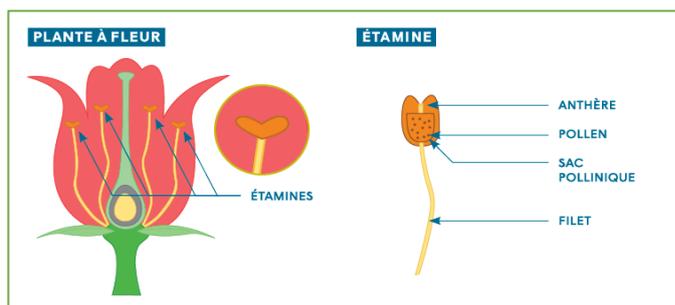


Figure II-2 : Schémas d'une étamine (Source : Pollinair)

en moyenne de 25 microns de diamètre. Le transport du pollen se fait lors de la période de fécondation de la plante, appelée pollinisation (voir Figure II-2). C'est à ce moment que les étamines (organe mâle) se déposent sur les pistils (organe femelle).

Les plantes ont deux modes de dissémination principaux. Le premier par les insectes, entomophile, le second par le vent, anémophile. Dans le cas d'une

dissémination des grains de pollen anémophile, et pour avoir les plus grandes chances de fécondation, les grains de pollen sont plus petits et donc plus légers. Les grains sont donc transportés sur une plus large zone, mais entrent plus profondément dans les voies respiratoires. Dans le cadre de cette étude, ce sont les plantes à la dissémination anémophiles qui sont ciblées.

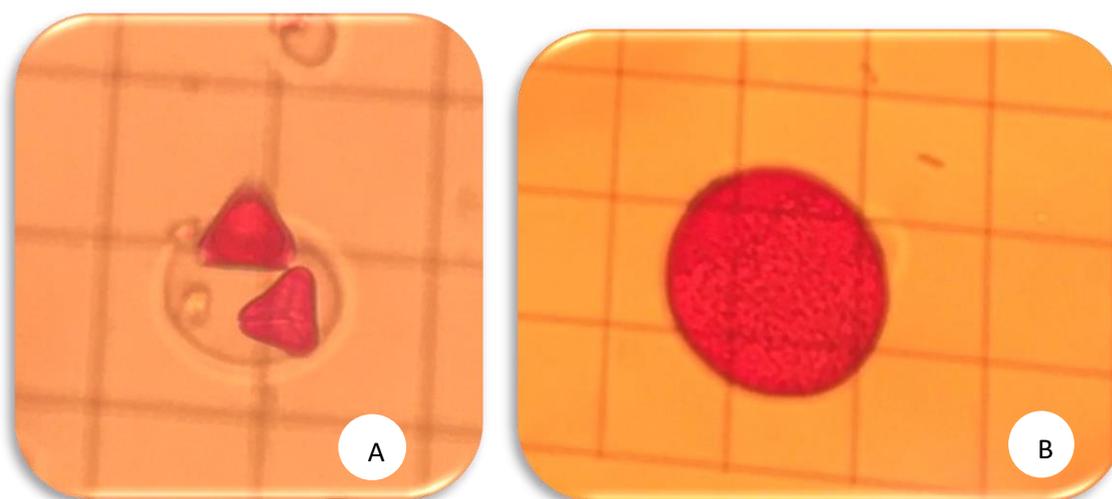


Figure II-3 : Morphologie de pollens sous microscope électronique. A Eucalyptus. B Graminée (Source : RNSA)

La Figure II-3 ci-dessus montre deux exemples de grain de pollen en Martinique, l'un de la famille des Myrtaceae (eucalyptus) et l'autre des Poaceae (graminée). Ils sont visibles sur des lames de microscopes analysés par le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA).

II.3.2 Les moisissures

Les moisissures regroupent à la fois les champignons filamenteux et les levures. Elles sont transportées par le vent et colonisent les végétaux. Elles se développent en fonction des conditions climatiques et du substrat qui leur est alloué.

II.3.3 Le Potentiel allergisant

Selon le RNSA, le potentiel allergisant se définit comme étant « la capacité du pollen d'une espèce végétale à provoquer une allergie pour une partie de la population ». Le RNSA est une association qui a pour objectif principal d'étudier l'impact sanitaire sur la population des particules d'origine biologique dans l'air ambiant.

Il faut considérer la taille des grains de pollen dans le potentiel allergisant. En effet, plus les grains sont petits plus la pénétration dans les bronches est profonde. A ceci s'ajoute la quantité de pollen dégagée par une plante. Pour une meilleure fécondation, une plante anémophile a un potentiel allergisant plus important qu'une plante entomophile dû à son mode de dissémination. En somme, les plantes anémophiles sont plus allergisantes car elles ont plus de grains de pollen.

Faible ou négligeable	Modéré	Fort
Nécessite une très grande quantité de pollen pour déclencher une allergie et cela ne concerne que les personnes les plus sensibles	Ces espèces peuvent être présentes de manière ponctuelle pour amener de la diversité dans des plantations mais elles ne doivent pas représenter la majorité des espèces plantées	Quelques pollens suffisent à provoquer une réaction allergique

Tableau II-1 : Définition du potentiel allergisant (Source : RNSA)

Le Tableau II-1 précédent est la classification du potentiel allergisant utilisée par Madininair selon le RNSA.

Il est à noter que les moisissures ne disposent pas d'une classification de potentiel allergisant par taxon. Cependant l'ANSES a identifié les taxons qui pouvaient être allergisants pour l'Homme.

II.4 Présentation du contexte

Le climat est un facteur déterminant du développement des moisissures et pollens. La Martinique est baignée par un climat tropical tempéré avec des vents dominants d'est, appelés alizés. Deux saisons rythment l'année, une saison sèche (ou carême) de décembre à avril et une saison humide de juin à novembre (ou hivernage). La température moyenne sur l'île oscille entre 21°C à 29°C pour la saison sèche et entre 24°C et 31°C pour la saison humide (Source : National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA). La Martinique est d'une superficie de 1 128 km² avec une densité de population de 353 habitants par kilomètre carré qui est essentiellement concentrée sur la commune de Fort-de-France et son agglomération (Source : Institut national de la statistique et des études économiques, INSEE). Dû à l'exiguïté du territoire et son caractère insulaire, 46% de la population se

concentre dans des centralités de niveau intermédiaire. L'INSEE caractérise les centres urbains intermédiaires d'une forte densité de population avec une offre d'équipements et de services diversifiés ce qui en fait un territoire dynamique.



Carte II-1 : Localisation des sites

Selon les recommandations de l'ANSES (Carte II-1), l'implantation du dispositif de mesure doit prendre en considération :

- La répartition de la population, avec une priorité sur des zones densément peuplées
- La biodiversité végétale, pour balayer la diversité de pollens et moisissures
- Les conditions climatiques, condition *sine qua non* à la spéciation des espèces végétales.

A ces spécificités locales, il faut ajouter les critères *in situ* des préleveurs. A savoir, des sites protégés, dégagés (sur des toitures, Figure II-4), accessibles et sécurisés (Figure II-5 et Figure II-6). Trois sites ont été sélectionnés par un groupe d'experts : la Société Nouvelle des Yaourts Litée (SNYL) au Robert, l'Établissement d'Hébergement pour les Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD) au Saint- Esprit et le Fort Desaix à Fort-de-France.



Figure II-4 : Toiture dégagée



Figure II-5 : Echelle sécurisée intérieure



Figure II-6 : Echelle sécurisée extérieure

II.4.1 La commune du Robert

La commune du Robert faisait partie des propositions d'emplacement de la saisine de 2016 de l'ANSES. En effet, la densité de population de 463.3 habitants par kilomètre carré (Source : INSEE, 2019) ainsi que la diversité végétale en fait un site de prédilection pour les mesures de moisissures et pollens.

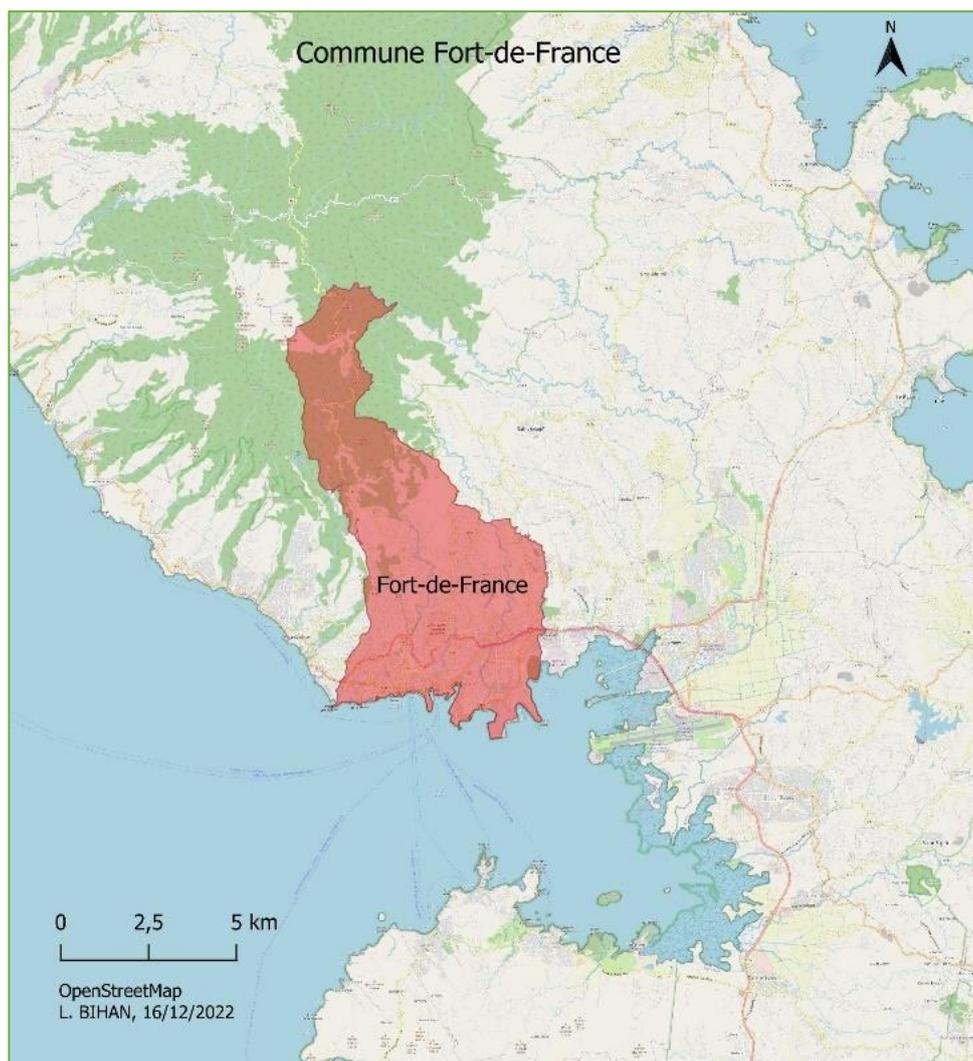


Carte II-2 : Localisation du Robert

Commune littorale située sur la côte est de la Martinique (Carte II-2, Le Robert est d'une superficie de 47.3 km² et abrite 21 913 habitants en 2019 selon l'INSEE. Elle fait partie de la communauté d'agglomération du Pays Nord Atlantique et est située en troisième position en termes d'attractivité. Elle bénéficie du rayonnement de Fort-de-France. Les activités économiques de la commune du Robert sont essentiellement tournées vers le tertiaire, mais aussi vers le tourisme grâce aux îlets. Pour le secteur industriel, l'extraction de granulats fait aussi partie des ressources de la commune.

II.4.2 La commune de Fort-de-France

Fort-de-France (Carte II-3) était un des sites ciblés comme prioritaire par l'ANSES du fait du caractère urbain de la commune. En effet, se positionnant comme chef-lieu de la Martinique c'est la commune la plus peuplée avec un rôle structural pour l'île. Elle fait partie de la communauté d'agglomération de la Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique (CACEM), qui regroupe les agglomérations de Saint-Joseph, Schoelcher, le Lamentin et Fort-de-France.

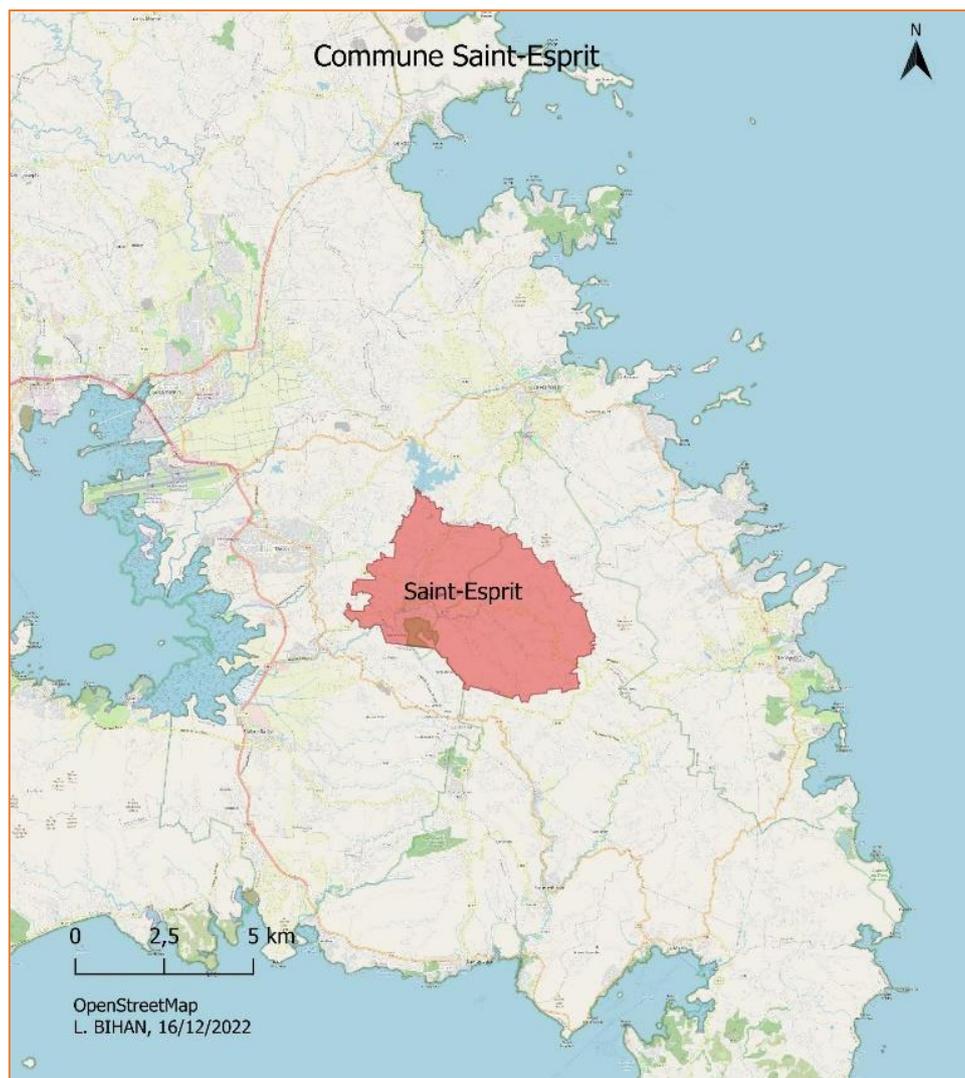


Carte II-3 : Localisation de Fort de France

D'une superficie de 44.2 km² avec 76 512 habitants, soit 1 730 habitants au kilomètre carré, Fort-de-France est le centre névralgique de la Martinique (Source : INSEE, 2019). Selon l'Office européen des statistiques (Eurostat), un « cluster urbain dense » se définit par une densité de population supérieure à 1 500 habitants au kilomètre carré ce qui fait de Fort-de-France une commune dont la démographie représente un enjeu. Elle concentre aussi, les fonctions administrative, économique, commerciale et portuaire du territoire.

II.4.3 La commune de Saint-Esprit

La commune du Saint-Esprit est située au centre de la partie sud de l'Île. Elle est intégrée à la communauté d'agglomération de l'Espace Sud qui comprend onze autres communes. D'une superficie de 23 km² avec 9 890 habitants, avec une densité de population de 421.6 habitants par kilomètre carré le Saint-Esprit est considéré comme une commune rurale (source : INSEE, 2019). En effet, la plupart des activités économiques sont tournées vers le secteur agricole. Il est à noter que selon l'INSEE en 2022 la majorité de la population, soit 30.4%, est retraitée.



Carte II-4 : Localisation du Saint-Esprit

Le climat dont elle bénéficie est plus sec que les autres sites et sa morphologie urbaine s'oppose à celle de Fort-de-France. Cela permet de balayer un plus large spectre végétal et de sensibiliser une frange de la population différente. Qui plus est, plus de 65% de la population a plus de 64 ans ce qui fait de cette commune un espace avec une population plus sensible aux risques d'allergies.



L'étude s'inscrit dans le cadre de la saisine du 16 avril 2016 ordonnée par la DGS dû à un manque de données dans les DROM sur l'impact des allergies sur la population. Sous l'impulsion du PRSE3, Madinair a acquis trois capteurs de type HIRST qui ont permis la récolte de données dès avril 2021. L'ANSES a fait des recommandations pour le choix des sites d'étude respectant des critères et une méthodologie proposée par le RNSA. Implantés au Fort Desaix à Fort-de-France, à la SNYL au Robert et à l'EHPAD du Saint-Esprit, la partie suivante détaille les principes de fonctionnement de ses appareils et image les capteurs sur site.

III. Matériel et méthode

Dans cette partie, il sera décrit la manière dont sont effectuées les mesures et le matériel utilisé pour cette étude. Le dispositif de type capteur HIRST est imposé par la norme « CEN-TS 16868: Ambient air - Sampling and analysis of airborne pollen grains and fungal spores for allergy networks - Volumetric Hirst method. » depuis décembre 2015 pour l'étude des moisissures et pollens en Europe.

III.1 Stratégie de mesure : le choix des sites de mesure

Le choix d'implantation des sites de mesure a été fait en fonction des recommandations de l'ANSES et a été validé par le groupe d'experts pour chaque commune sélectionnée. Les mesures ont débuté en avril 2021 et se poursuivent actuellement. La période de mesure pour les grains de pollen s'étend du 15 avril 2021 au 15 avril 2022. Quant aux spores, elle est de six mois du 15 avril au 10 novembre 2021. Plusieurs périodes où il n'y a pas eu de prélèvements sont détaillées pour chaque site.

III.1.1 Le site au Robert : La SNYL

Pour la commune du Robert le site retenu est la SNYL. Le point rouge sur la Carte II-1 présente le site d'implantation. La

Figure III-2 est une photographie *in situ* du capteur. Les semaines où il n'y a pas de données sont les semaines 38, 49 à 52 pour 2021 et les semaines 1 à 3 et 5 à 14 pour 2022.



Carte III-1 : Localisation du site du Robert (SNYL)

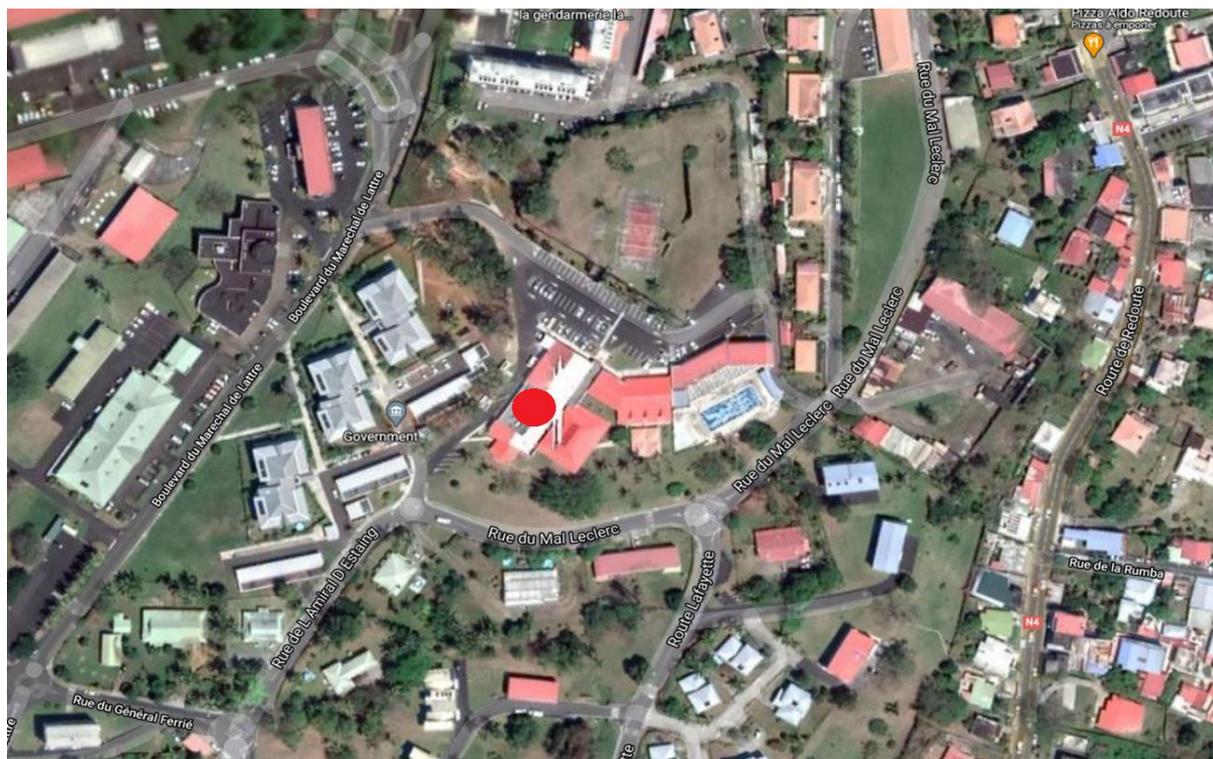


Figure III-1 : Capteur in situ au Robert (SNYL)

III.1.2 Le site à Fort-de-France : Le Fort Desaix

Pour la commune de Fort-de-France le site retenu est le Fort Desaix. Le point rouge sur la Carte III-2 présente le site d'implantation. La

Figure III-2 est une photographie *in situ* du capteur. Les semaines où il n'y a pas de données sont les semaines 29, 37, 38, et 45 à 48 pour l'année 2021.



Carte III-2 : Localisation du site de Fort-de-France (Fort Desaix)



Figure III-2 : Capteur *in situ* au Fort Desaix

III.1.3 Le site au Saint-Esprit : L'EHPAD

Pour la commune du Saint-Esprit le site retenu est l'EHPAD. Le point rouge sur la Carte III-3 présente le site d'implantation. La Figure III-3 est une photographie *in situ* du capteur. Les semaines où il n'y a pas de données sont les semaines 35 à 44 pour 2021 et la 7^e semaine pour 2022.



Carte III-3 : Localisation du site de Saint-Esprit (EHPAD)



Figure III-3 : Capteur in situ à l'EHPAD

III.2 Dispositifs techniques utilisés

Les prélèvements s'effectuent en continu, avec un relevé hebdomadaire, au moyen de bandelettes adhésives qui tournent dans un tambour avec un compte-tours de sept jours. Dans cette étude les résultats disponibles actuellement s'étendent sur la période du 15 avril 2021 au 15 avril 2022 pour les pollens et du 15 avril au 10 novembre 2021 pour les moisissures.

III.2.1 Descriptif d'un Capteur HIRST

Le capteur HIRST se décompose schématiquement en trois parties comme le montre la Figure III-4 :

- La partie supérieure avec une girouette qui oriente le capteur face au vent ; un support de protection clipsé qui permet l'accès au tambour,
- La partie intermédiaire qui constitue le « corps » du capteur où est situé le tambour équipé d'une horloge ; une buse d'aspiration par laquelle l'air peut circuler,
- La partie inférieure où s'effectue le pompage de l'air et une alimentation (sur secteur ou photovoltaïque).

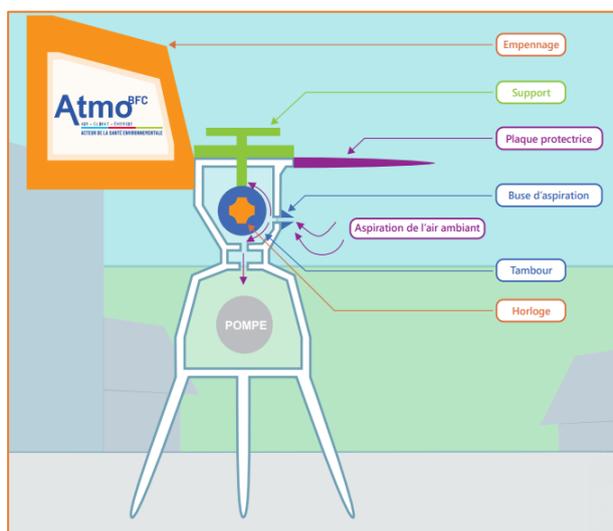


Figure III-4 : Schématisation d'un préleveur (Source : Atmo BFC) et photographie du capteur (site du Saint-Esprit)

L'air est aspiré par un système de pompage, d'un débit de 10 litres d'air par minute, via une buse grâce auquel les spores et les grains de pollen sont collectés sur les bandelettes. L'horloge adjointe au tambour fait tourner les lames de prélèvement de deux millimètres par heure et ce, durant une semaine. Ces bandelettes sont par la suite envoyées au RNSA pour l'analyse laboratoire.

III.2.2 La Méthode d'analyse

Le RNSA analyse les échantillons avec un microscope optique qui caractérise la taille et la forme des particules. Par la suite les grains de pollen et spores sont comptés et discriminés par taxons.

Les principales étapes d'analyses des grains de pollen et spores d'effectuent de la manière suivante :

1. Récupération de la bande sur le tambour
2. Découpage de la bande en tranches journalières
3. Comptage grâce à un système de reconnaissance
4. Résultats : concentrations journalières en grains/m³ d'air

Sur les sites sélectionnés, les capteurs de type HIRST relèvent les particules en suspension dans l'air ambiant avec des bandelettes adhésives. Grâce à l'horloge couplée au tambour le RNSA découpe les prélèvements par tranche journalière ce qui amène aux résultats qui suivent.

IV. Résultats

Les résultats présentés dans cette partie sont organisés par thématiques. En premier lieu il sera détaillé les différents climats des sites d'étude, puis le travail sur la taxonomie. Par la suite les résultats sous forme de calendrier pollinique seront présentés avec les quantités de spores relevées pour chacun des sites.

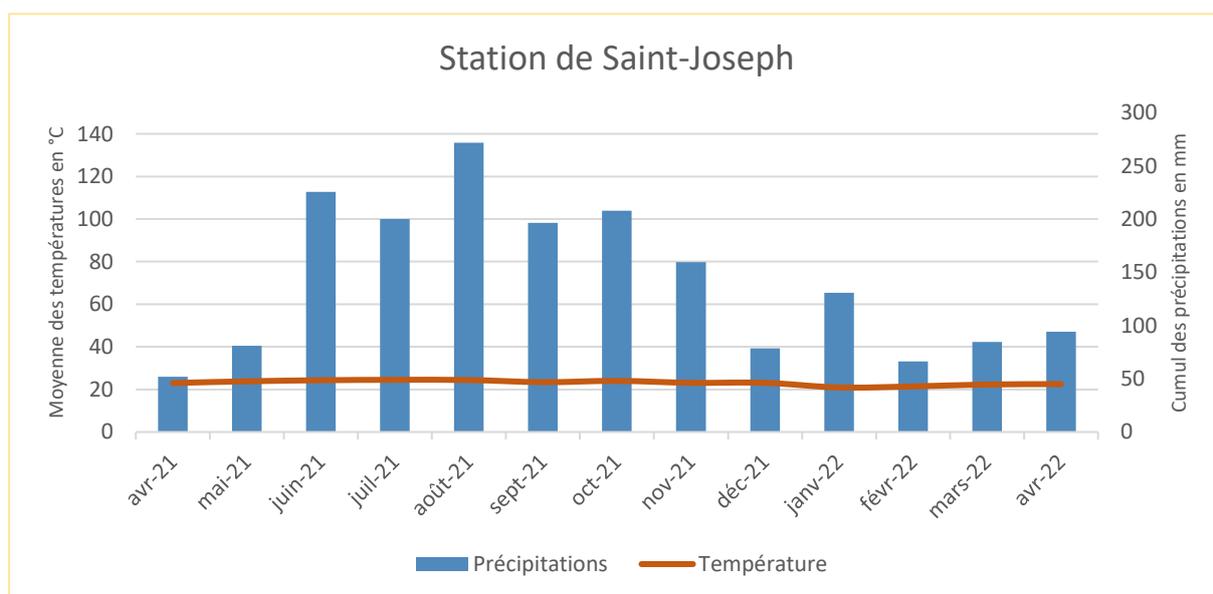
IV.1 Données météorologiques

Les conditions météorologiques ont une importance non négligeable sur la dispersion des particules dans l'air ambiant, notamment le climat (température et précipitations) et le vent. Une attention particulière sera accordée à la brume de sable. Les données seront, dans la mesure du possible, analysées à l'échelle communale (Le Robert, Fort-de-France et Le Saint-Esprit) pour corrélérer les résultats de mesures des grains de pollen et spores.

IV.1.1 Diagrammes ombrothermiques des sites de mesure

Les trois diagrammes suivants représentent les climats associés aux trois sites d'étude. Les données ont été extraites de Météo France. La station météo du Vauclin est la plus proche du point de vue climatique de la commune du Saint-Esprit et celle de Saint-Joseph du site du Robert. L'amplitude thermique des trois sites confondus est de 6°C avec un minimum à 21°C en janvier à Saint-Joseph et un maximum de 27°C en octobre au Vauclin.

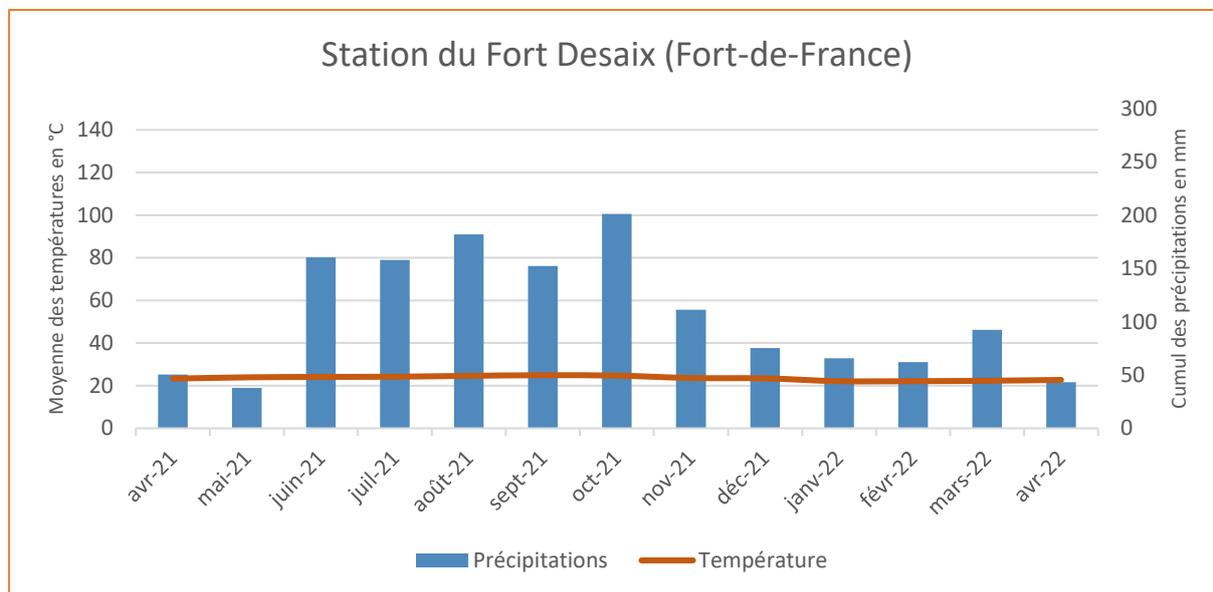
Le diagramme ombrothermique a pour intérêt de caractériser un climat, avec sur l'axe des ordonnées de gauche l'échelle des températures et celui de droite, l'échelle des précipitations. Les valeurs d'échelle des précipitations sont deux fois égales à celles des températures.



Graphique IV-1 : Diagramme climatique associé au site du Robert

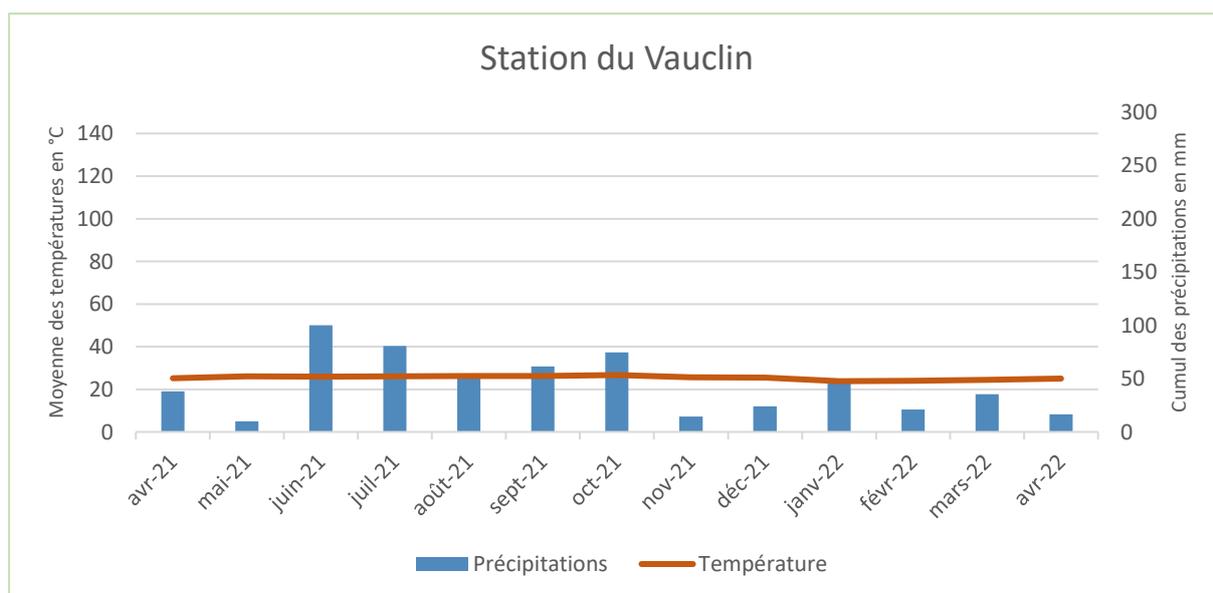
Pour la station météorologique de Saint-Joseph (Graphique IV-1), associée au site du Robert, le cumul des précipitations mensuelles oscille entre 51 mm et 272 mm. Le climat associé au Robert est de type

tropical humide avec une faible amplitude thermique annuelle et une saison des pluies (ici de juin à novembre) marquée par un maximum des précipitations de 272 mm.



Graphique IV-2 : Diagramme climatique du Fort Desaix

Pour la station météorologique du Fort Desaix (Graphique IV-2), le cumul des précipitations mensuelles oscille entre 38 mm et 201 mm. Le climat associé au Fort Desaix est de type tropical humide avec une faible amplitude thermique annuelle et une saison des pluies (ici de juin à octobre) marquée par un maximum des précipitations de 201 mm.



Graphique IV-3 : Diagramme climatique associé au site du Saint-Esprit

Pour la station météorologique du Vauclin (Graphique IV-3), associée au site du Saint-Esprit, le cumul des précipitations mensuelles oscille entre 50 mm et 100 mm. Le climat associé au Saint-Esprit est de

type tropical sec avec une faible amplitude thermique annuelle et une saison des pluies (ici de juin à octobre) marquée par un maximum des précipitations de 100 mm.

IV.1.2 Le vent

Le vent est un paramètre essentiel à l'interprétation des résultats obtenus pour appréhender la dispersion des spores et grains de pollen dans l'air. Les données extraites de Météo France, sont issues de stations de la commune des sites d'étude, ou pour le site du Saint-Esprit, la commune la plus proche à savoir Le Vauclin.

Les données de vents représentent les vitesses moyennes horaires agrégées selon la période de mesure de l'étude.

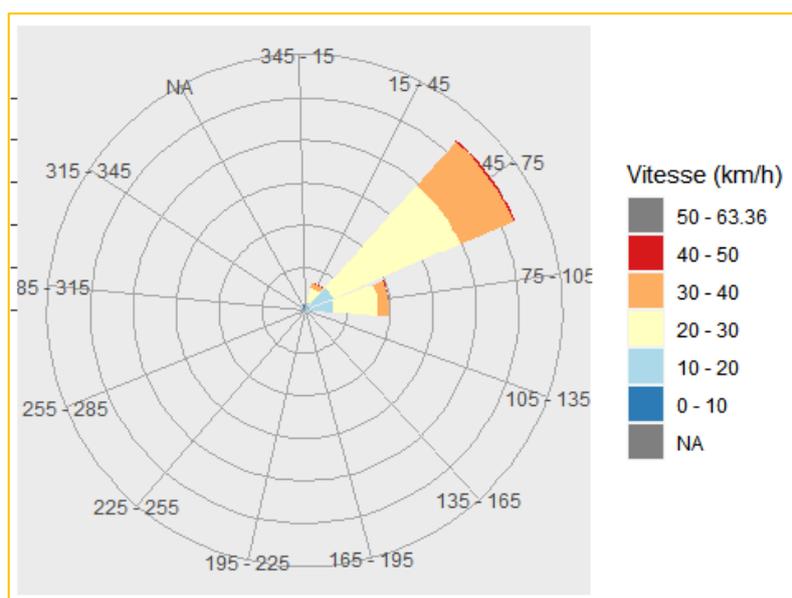


Figure IV-1 : Rose des vents au Robert

Au Robert, les vents dominants proviennent de l'est-nord-est. Le maximum enregistré est de 63 km/h en juillet 2021, ce qui correspond au passage de la tempête Elsa.

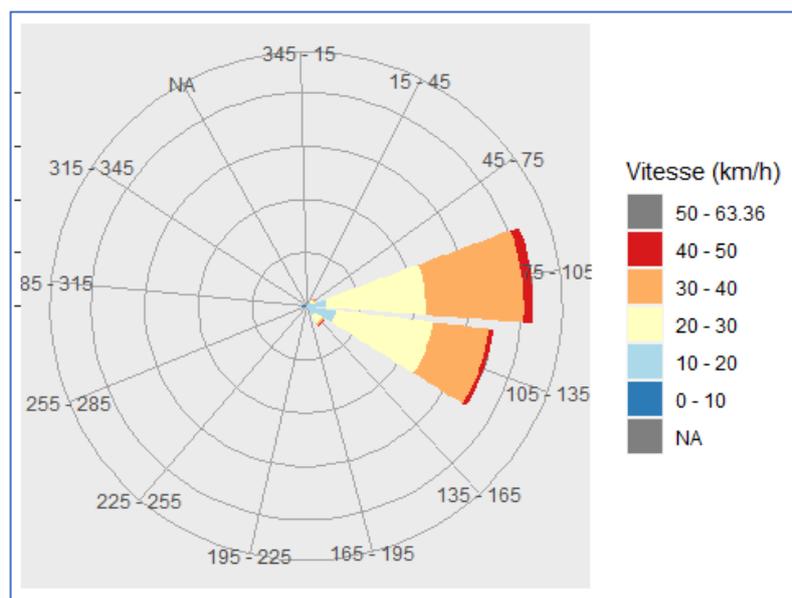


Figure IV-2 Rose des vents pour le Saint-Esprit (Station météo du Vauclin)

La station du Vauclin, a des vents dominants d'est principalement, et d'est-sud-est secondairement. Les maxima enregistrés sont aussi de 63 km/h en juillet, dus à la tempête Elsa.

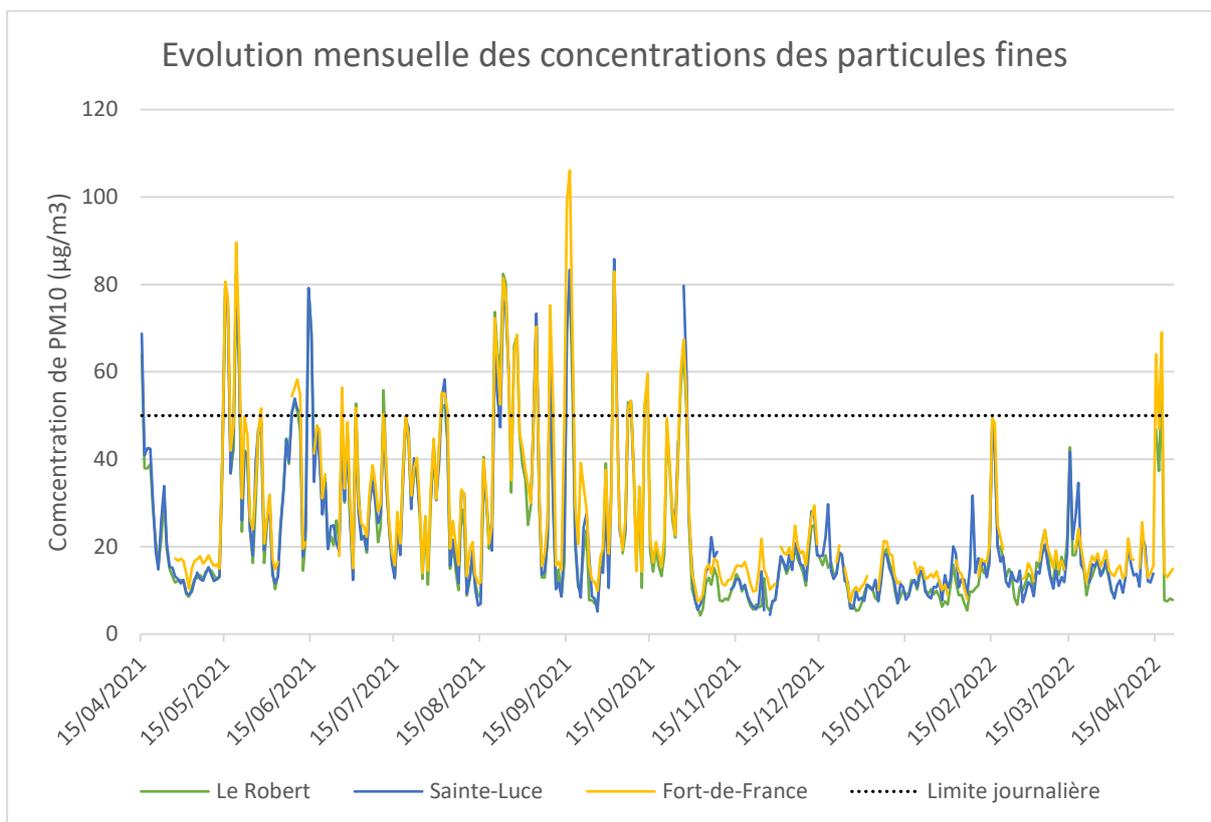
IV.1.3 Impact de la brume de sable

En Martinique, les concentrations de particules en suspension PM10 (Particulate Matter, noté PM, d'un diamètre inférieur à 10 μm), proviennent de l'activité anthropique locale mais également d'un apport transfrontalier de particules désertiques appelées brume de sable. Selon la directive européenne 2008/50/CE¹, la valeur de la limite journalière pour les particules fines PM10 est de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De ce fait, le tableau suivant (Tableau IV-1) recense les jours où la limite a été atteinte pour nos trois sites d'étude pour la période du 15 avril 2021 au 15 avril 2022.

	Valeur maximale mesurée	Dates
Le Robert	83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Le 23/08/2021
Fort-de-France	106 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Le 16/09/2021
Sainte-Luce	86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Le 02/10/2021

Tableau IV-1 : Dépassement de la limite journalière

¹ Directive 2008/50/CE du Parlement européen et du conseil du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, Journal officiel de l'Union européenne



Graphique IV-4 : Evolution journalière des PM10 pour les trois sites d'étude

Les données du Graphique IV-4 sont extraites des stations de mesure de Madinair les plus proches des sites d'implantation des capteurs HIRST. Pour la période d'étude, la station du Robert a enregistré à 36 reprises un dépassement de 50 µg/m³ et pour celle de Fort-de-France, 40 dépassements ont été référencés et la station de Sainte-Luce a mesuré 30 dépassements. Certains de ces dépassements révèlent de l'influence d'un épisode désertique et ainsi d'une contribution de la brume de sable.

Il est à noter que les sources de pollution des PM10 sont aussi anthropiques. L'industrie manufacturière est la source de pollution principale pour les communes du Robert et du Saint-Esprit alors que c'est le secteur de l'énergie pour Fort-de-France. Secondairement, le transport routier sur l'ensemble des trois communes est un facteur d'émission des PM10. La prise en compte de l'activité humaine dans les concentrations de PM10 expliquent les écarts entre les sites de mesure.

Toutefois, les pics relevés aux dates du 23 août, 19 septembre et au 02 octobre 2021 correspondent bien à des épisodes de pollution atmosphérique essentiellement dus à une brume des sables (Source : Madinair).

IV.1 Etat de l'art et données antérieures

Dans cette partie des informations sur la botanique appliquée au territoire Martiniquais sont évoqués. Ainsi, une comparaison entre la période de mesure antérieure et celle de notre étude permet d'affiner l'identification des espèces retrouvées en Martinique.

IV.1.1 Les pollens

Ce tableau (Tableau IV-2) présente les pollens des différentes familles de plantes présentes en Martinique. En couleur sont surlignées les dix-neuf familles de pollens identifiées par le RNSA en 2021-22. Les données de 1994-96 ont été relevées avec un capteur Cour situé à l'aéroport, alors que celles de 2021-22 avec un capteur HIRST. Une correspondance des classes a été réalisée en fonction des quantités de pollens allant de « très faible » à « abondance » pour comparer les deux périodes.

Famille nom scientifique	Espèce* nom français	1994-96	2021-22**
<i>Abietaceae</i>	Sapin, pin	Faible	ND***
<i>Aceraceae/Sapindaceae</i>	Quenette	ND	Très faible
<i>Anacardiaceae</i>	Manguier	Faible	ND
<i>Araucariaceae</i>	Désespoir des singes	ND	Très faible
<i>Arecaceae</i>	Palmier	ND	Très faible
<i>Asteraceae ligul</i>	Ambroisie, armoise	Faible	ND
<i>Asteraceae Tubuliflore</i>	Marguerite commune	Moyenne	Très faible
<i>Casuarinaceae</i>	Filao	Faible	Très faible
<i>Cedrus</i>	Cèdre	ND	Très faible
<i>Chenopodiaceae/Amaranthaceae</i>	Amarante, épinard	Moyenne	Très faible
<i>Combretaceae</i>	Badamier	Faible	ND
<i>Cupressaceae-taxoideae</i>	Cèdre du Japon	Très faible	Très faible
<i>Cyperacea</i>	Laîche	Abondance	Très faible
<i>Dennstaedtiaceae</i>	Fanjan	Très faible	ND
<i>Ericaceae</i>	Rhododendron, branle vert	Très faible	Très faible
<i>Euphorbiaceae</i>	Euphorbe, ricin, Queue de chat	Moyenne	Faible
<i>Fagus/Fagaceae</i>	Châtaigner	ND	Très faible
<i>Lamiaceae</i>	Lavande, menthe, thym	Très faible	ND
<i>Mimosaceae/Fabaceae</i>	Mimosa, Acacia	Abondance	Très faible
<i>Moraceae</i>	Arbre à pain, figuier maudit, figuier blanc, murier peyi	Moyenne	Abondance
<i>Myrtaceae</i>	Goyavier, eucalyptus	Faible	Très faible
<i>Ochnaceae</i>	Langue de bœuf	Faible	ND
<i>Oleaceae</i>	Olivier, troène	Très faible	ND
<i>Pandanaceae</i>	Vacoa	Très faible	ND
<i>Papillonaceae</i>	Glycérine	Faible	ND
<i>Piperaceae</i>	Poivrier	Faible	ND
<i>Poaceae</i>	Graminées, canne à sucre	Abondance	Faible
<i>polygonaceae</i>	Patience, oseille	Très faible	ND
<i>Rhizophoraceae</i>	Palétuvier	Faible	ND
<i>Rutaceae</i>	Lepini	Très faible	Très faible
<i>Sapindaceae</i>	Litchi	Faible	ND
<i>Sapotaceae</i>	Sapotillier	Faible	ND
<i>Tiliaceae/Malvaceae</i>	Tilleul	ND	Très faible

<i>Ulmaceae/Cannabaceae</i>	Bois de l'orme	Faible	Très faible
<i>Urticaceae</i>	Ortie	Très faible	ND
<i>Verbenaceae</i>	Palétuvier	Faible	ND

**Dû aux spécificités locales, les espèces identifiées au sein d'une famille sont en cours de prospection et à faire valider par un comité d'experts*

***période du 15 avril 2021 au 15 avril 2022*

**** ND : Pas de données connues*

Tableau IV-2 : Comparaison des familles identifiées et quantités de grains de pollen en 1994-96 et 2021-22

Les deux périodes de prélèvements ne recensent pas les mêmes familles de pollens, ni la même abondance pour une famille donnée. En effet, le capteur qui a récolté les données en 1994-96 était situé à l'aéroport au Lamentin qui est à proximité d'une zone de mangrove. L'écosystème dans lequel est implanté le capteur joue un rôle dans les résultats obtenus. En l'occurrence, pour la famille des Verbenaceae, l'absence de données en 2021-22 peut s'expliquer par l'éloignement des capteurs par rapport aux zones de mangroves.

IV.1.2 Les moisissures

Le Tableau IV-3 compare les taxons de moisissures identifiés en 2021 et en 2003-04 en Martinique. Un indice d'abondance a été réalisé par le l'ANSES sur la période de mesure antérieure qui n'est pas transposable avec celle de 2021 puisqu'il a été construit sur une année. On constate que la majorité des taxons sont présents sur les deux périodes.

Famille nom scientifique	2003-04	2021*
<i>Aspergillaceae</i>	ND**	Présent
<i>Alternaria</i>	Très faible	Présent
<i>Ascospores</i>	Abondance	Présent
<i>Aspergillaceae</i>	Forte	ND
<i>Basidiospores</i>	Abondance	ND
<i>Botrytis</i>	Très faible	ND
<i>Cercosporidium</i>	ND	Présent
<i>Chaetomium</i>	ND	Présent
<i>Cladosporium</i>	Moyenne	Présent
<i>Curvularia</i>	Faible	ND
<i>Didymella</i>	ND	ND
<i>Epicoccum</i>	ND	Présent
<i>Erysiphe</i>	ND	Présent
<i>Fusarium</i>	Très faible	Présent
<i>Fusicladium</i>	ND	Présent
<i>Ganoderma</i>		Présent
<i>Gliomastix</i>	ND	ND
<i>Helicomycetes</i>	ND	Présent
<i>Helminthosporium</i>	Faible	Présent
<i>Myxomycètes</i>	Moyenne	Présent
<i>Nigrospora</i>	Très faible	Présent
<i>Periconia</i>	Très faible	ND

<i>Perosporales</i>	ND	ND
<i>Pithomyces</i>	Faible	Présent
<i>Polythrincium</i>	ND	
* du 15 avril au 10 novembre 2021		
** ND : pas de données connues		

Tableau IV-3 : Comparaison des taxons de moisissures identifiées en 2003-04 et 2021

Contrairement aux pollens, les moisissures n'ont pas de grille de potentiel allergisant graduelle. Les taxons identifiés comme allergisants sont surlignés en gras dans le tableau.

IV.2 Résultats des mesures des grains de pollen

Différents taxons ont été identifiés en Martinique grâce aux analyses du RNSA. Dans cette partie ces derniers sont présentés en fonction de leur potentiel allergisant et des espèces représentatives spécifiques au territoire martiniquais. Par la suite, les résultats sous forme de calendriers polliniques préliminaires par site de mesure sont exposés.

IV.2.1 Présentation des familles relevés sur les sites

La classification suivante a été réalisée avec les données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). L'INPN est une banque données nationale collaborative sur la thématique de la biodiversité. Ces données sont standardisées et ce partenariat est encadré par le Muséum National d'Histoire Naturel (MNHN). Ces inventaires sont ordonnés en classification phylogénétique qui est basée sur la relation de parenté entre les êtres vivants. A ce jour, c'est la banque de données la plus exhaustive connue et utilisable pour le territoire martiniquais.

Le RNSA a identifié dix-neuf familles (or les *indéterminés*) de grains de pollen, ce qui représente plus 600 espèces de plantes différentes en Martinique selon les taxons utilisés par l'INPN. Un travail de refonte des classifications envoyées par le RNSA a été réalisé pour correspondre aux nomenclatures de l'INPN. L'objectif est de proposer une première identification au rang taxonomique du genre ou de l'espèce, pour cibler les plantes responsables d'allergie propre à la Martinique.

Les taxons qui ont été retravaillés sont les suivants :

- La famille des *Chenopodiaceae* a été invalidée et intégrée à la famille des *Amaranthaceae*.
- Le genre des *Fagus* a été étendu à la famille des *Fagaceae* pour cette étude, pour avoir une homogénéité des taxons et analyser les grains de pollen aux mêmes rangs taxonomiques.
- La famille des *Mimosaceae* n'existe plus et a été intégrée à la famille des *Fabaceae*. Le rang taxonomique a été abaissé à celui de la sous-famille en tant que *Minosoideae*.
- Le genre des *Tilia* appartient à la famille des *Malvaceae* pour la classification phylogénétique.
- La famille des *Ulmaceae* est assignée à la famille des *Canabaceae*.

Les classes (Tableau IV-4) correspondent à la somme des grains de pollen relevés pour la période considérée. Les seuils choisis sont ceux proposés par le RNSA.

Quantité de grains de pollen	Classe
< 100	Très faible
< 4 000	Faible
4 000 à 10 000	Moyenne
> 10 000	Abondance

Tableau IV-4 : Classes des quantités pour un capteur HIRST

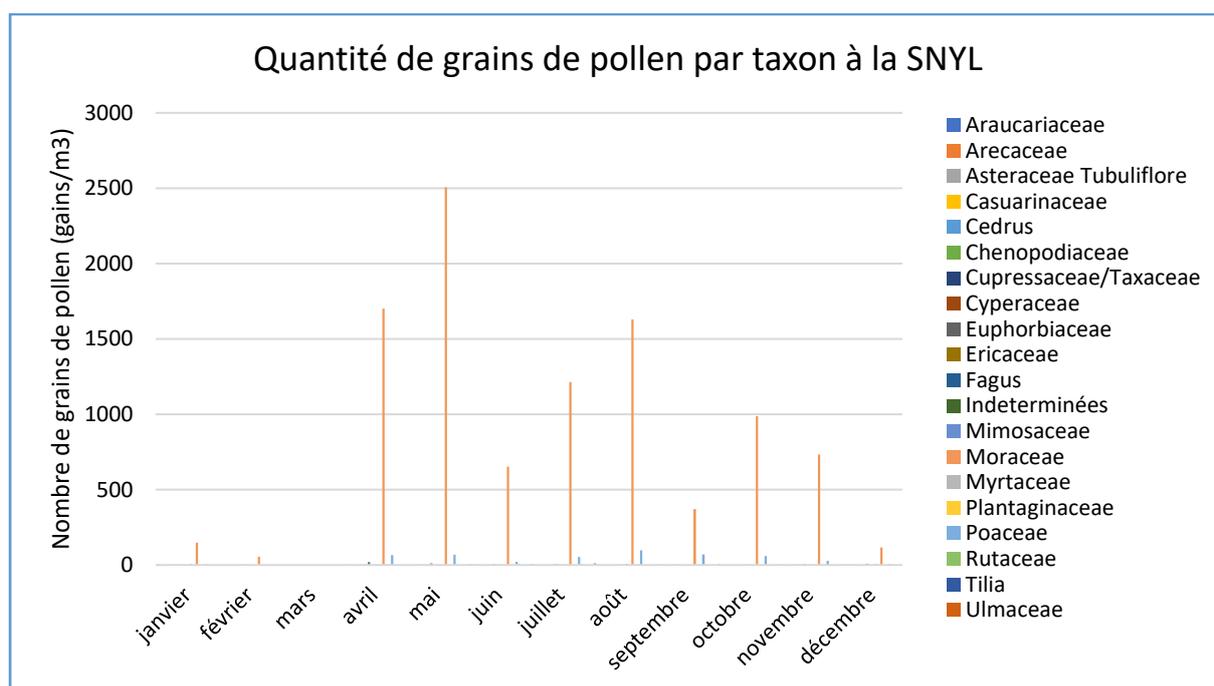
Le tableau suivant (Tableau IV-5) regroupe les familles identifiées en Martinique sur la période de mesure, les espèces représentatives à cette famille (en tenant compte des espèces végétales présentes en Martinique), le potentiel allergisant associé à chaque famille et la quantité de pollen mesurée.

Famille	Espèce représentative	Potentiel allergisant	Quantité de pollen
<i>Araucariaceae</i>	Désespoir des singes	Faible	Très faible
<i>Arecaceae</i>	Palmiers	Faible	Très faible
<i>Asteraceae Tub.</i>	Tabac, pâquerettes	Faible	Très faible
<i>Casuarinaceae</i>	Filao	Modéré	Très faible
<i>Cedrus</i>	Cèdre	Faible	Très faible
<i>Chenopodiaceae (Amaranthaceae)</i>	Amarante, épinard	Modéré	Très faible
<i>Cupressaceae /Taxaceae</i>	Cyprès	Fort	Très faible
<i>Cyperaceae</i>	Laïche	Faible	Très faible
<i>Euphorbiaceae</i>	Croton, manioc, ricin, hévéa	Modéré	Faible
<i>Ericaceae</i>	Airelles, myrtilles	Faible	Très faible
<i>Fagus (Fagaceae)</i>	Châtaigner	Modéré	Très faible
<i>Indeterminées</i>	/	/	Très faible
<i>Mimosaceae (Fabaceae)</i>	Mimosa, acacia	Faible	Très faible
<i>Moraceae</i>	Aralie petite cerises, figuier maudit, figuier blanc, banyan, arbre à pain, murier du pays	Fort	Abondance
<i>Myrtaceae</i>	Merisier, bois d'inde, bois muscade	Modéré	Très faible
<i>Plantaginaceae</i>	Plantain, véronique, brahmi, balais doux	Modéré	Très faible
<i>Poaceae</i>	Graminée, canne à sucre	Fort	Faible
<i>Rutaceae</i>	Lepinni	Modéré	Très faible
<i>Tilia (Malvaceae)</i>	Fromager, jute, bois-lélé, gombo	Modéré	Très faible
<i>Ulmaceae (Cannabaceae)</i>	Bois de l'orme	Faible	Très faible

Tableau IV-5 : Familles relevées en Martinique en 2021-22

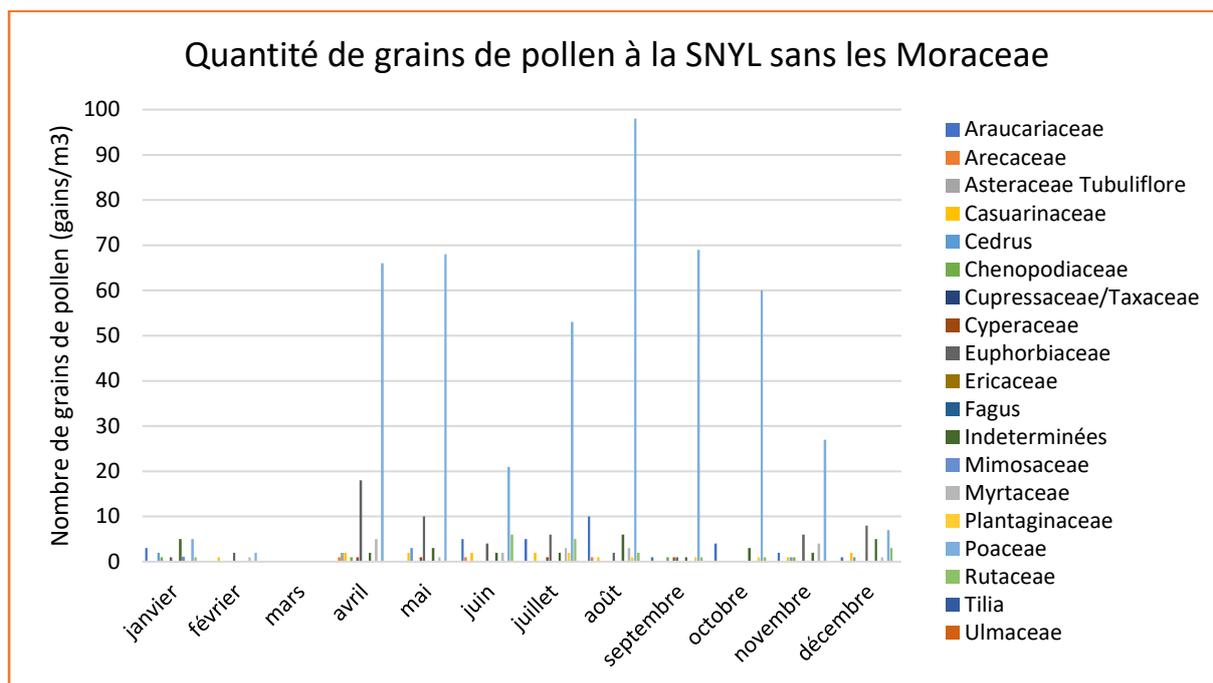
Plus de 10 mille grains de pollen ont été mesurés sur la période avec une grande majorité appartenant à la famille des *Moraceae* sur le site du Robert. On observe une saison avec une forte production de grains de pollen allant d'avril à octobre qui peut correspondre à la saison humide. Ce sont les grains de pollen au plus haut potentiel allergisant qui sont les plus représentés tant en quantité qu'en fréquence de détection.

Les espèces représentatives pour le territoire martiniquais correspondant à la famille des *Moraceae* sont les figuiers et les arbres à pain.



Graphique IV-5 : Quantité de grains de pollen au Robert

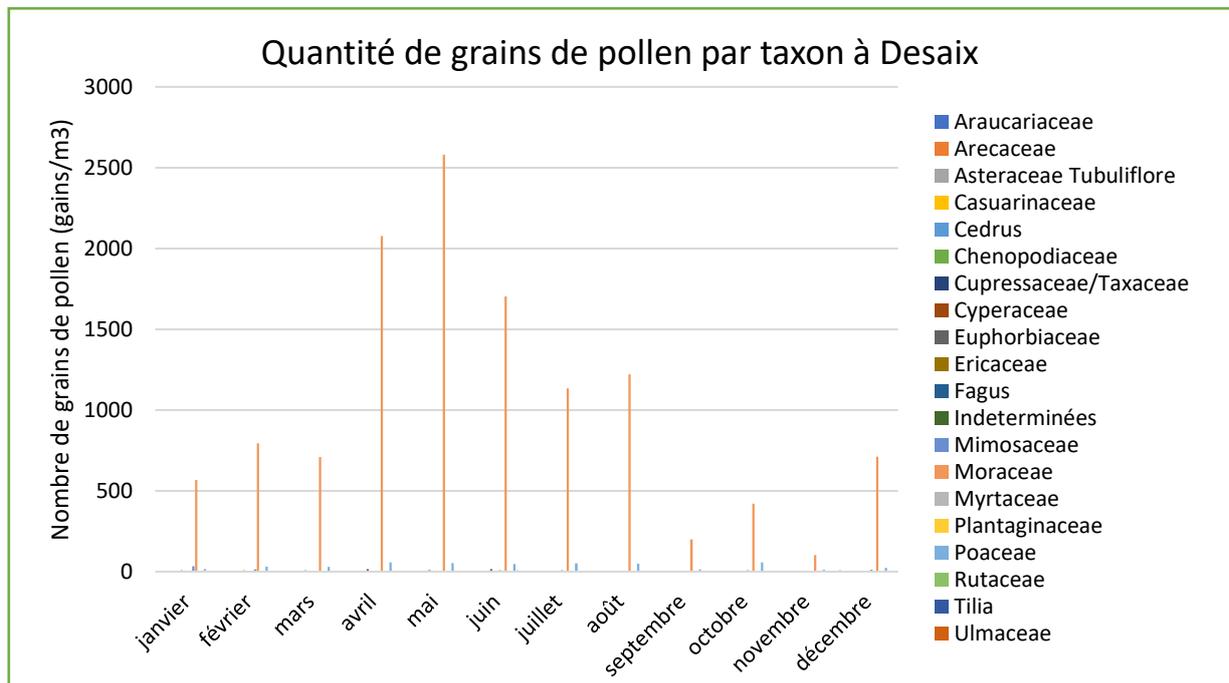
Le Graphique IV-5 montre le nombre de grains de pollen comptés par famille par mois. On remarque une prédominance de la famille des *Moraceae* avec un pic en mai.



Graphique IV-6 : Quantité de grains de pollen au Robert sans les Moraceae

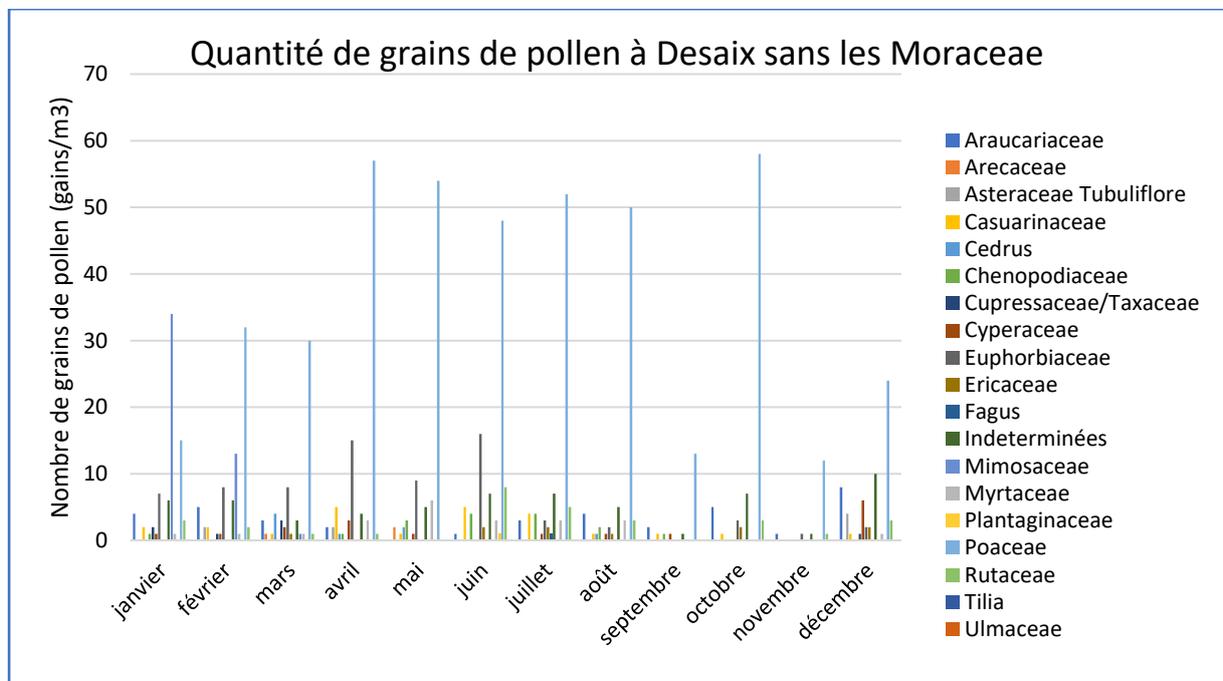
Pour une lecture de la quantité de grains de pollen des autres familles de plantes, le Graphique IV-6 exclut la famille des *Moraceae*. Secondairement, ce sont les grains de pollen de la famille des *Poaceae*. Cette famille a aussi un fort potentiel allergisant.

La famille des *Poaceae* regroupe essentiellement des espèces de graminées dont la canne à sucre. La canne à sucre est cultivée sur le territoire martiniquais, or la récolte s'effectue au début de la floraison car c'est la période où la canne est la plus concentrée en sucre. On en conclut que ce sont les autres graminées (notamment ornementales) qui sont à l'origine de la production de grains de pollen détectés de la famille des *Poaceae*.



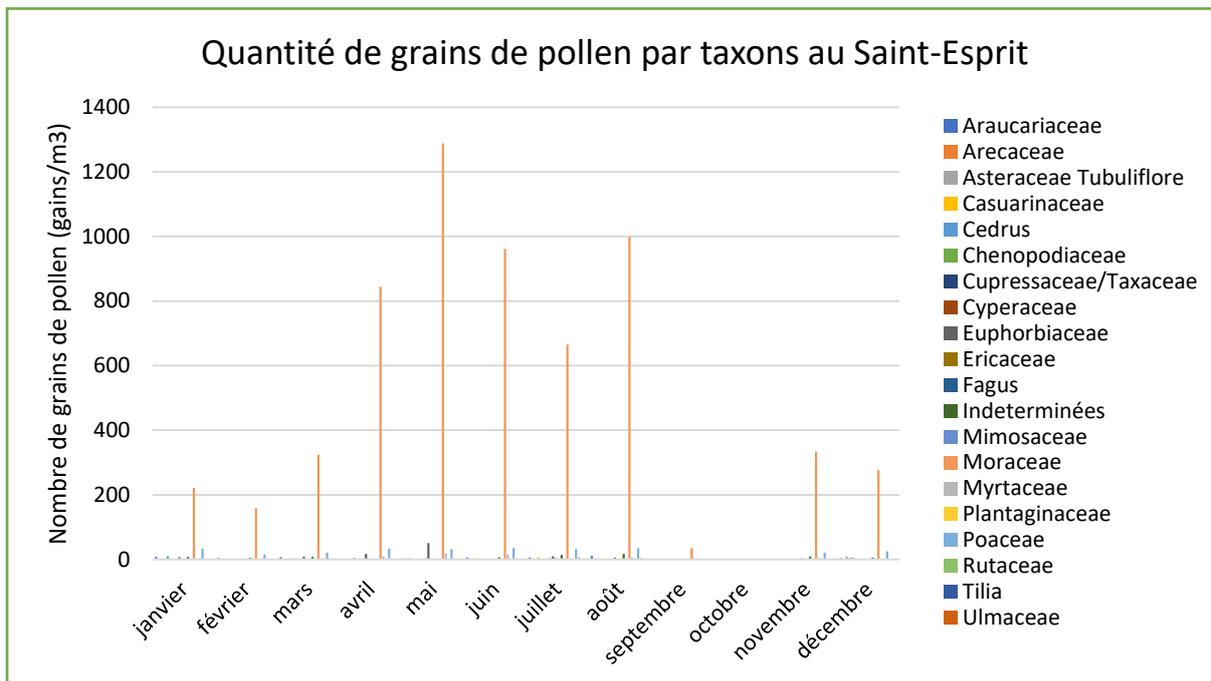
Graphique IV-7 : Quantité de grains de pollen à Fort-de-France

Sur le Graphique IV-7, on remarque une quantité de grains de pollen plus importante au mois de mai pour la famille des *Moraceae*.



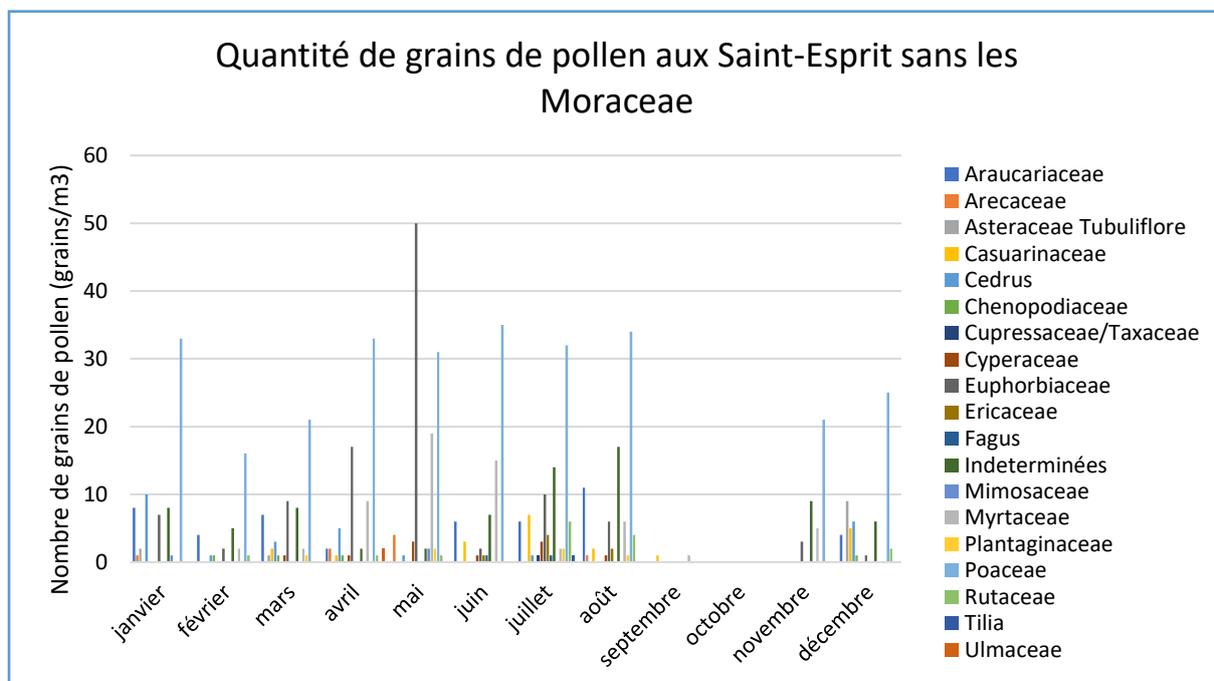
Graphique IV-8 : Quantité de grain de pollen à Fort-de-France sans les Moraceae

Comme pour le site du Robert, le Graphique IV-8 exclut la famille des *Moraceae*. Contrairement au site précédent, la quantité de *Poaceae* mesurée est homogène tout au long de l'année. La famille des



Graphique IV-9 : Quantité de grains de pollen au Saint-Esprit

Sur le Graphique IV-9, on observe un nombre de grains de pollen de la famille des *Moraceae* plus important d’avril à août.



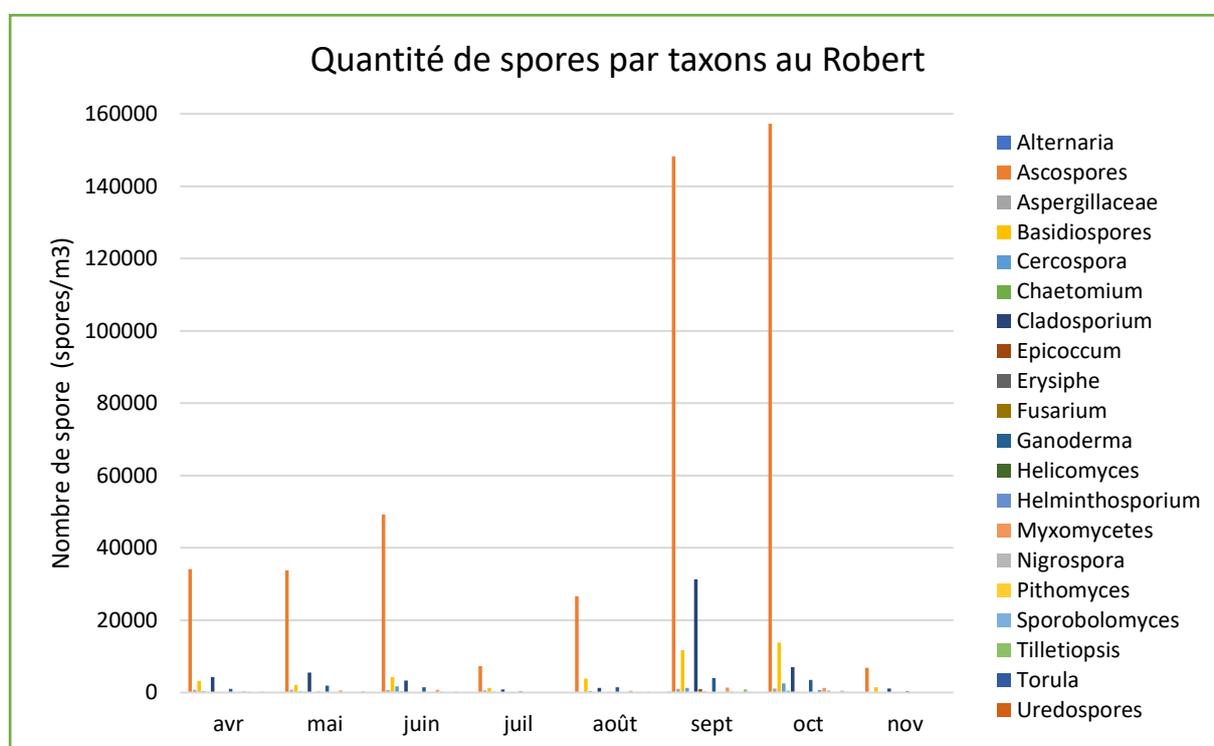
Graphique IV-10 : Quantité de grains de pollen au Saint-Esprit sans les *Moraceae*

Le Graphique IV-10 exclut la famille des *Moraceae* et montre une homogénéité de la quantité de pollen pour la plupart des familles de plantes. On remarque que la famille des *Euphorbiaceae* a un pic du nombre de grains de pollen en mai.

IV.3 Résultats des mesures des spores

Les résultats obtenus pour les moisissures en Martinique ne couvrent actuellement qu'une période de six mois allant d'avril à novembre 2021. Le traitement des données a été fait uniquement sur les quantités de spores pour chaque site.

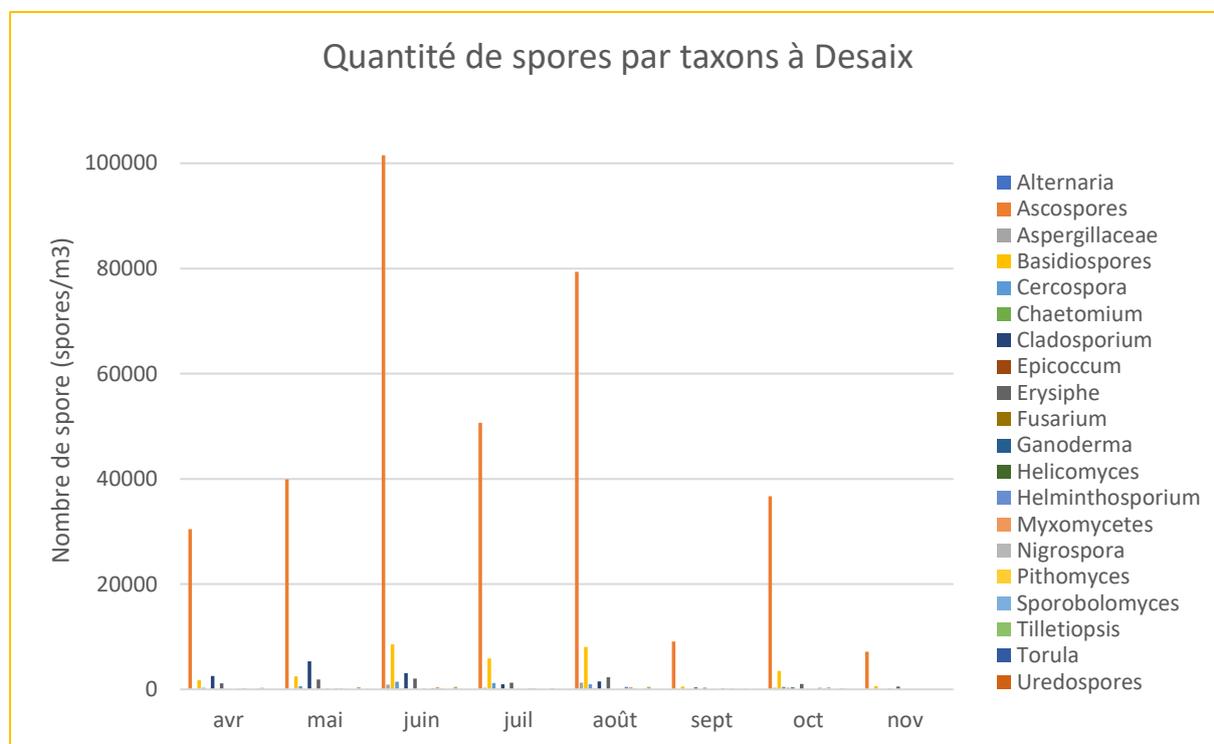
IV.3.1 Site du Robert



Graphique IV-11 : Quantité de spores au Robert

Le Graphique IV-11 précédent montre une prédominance des *Ascospores* avec un pic de tous les taxons aux mois de septembre et d'octobre qui correspond à une période humide.

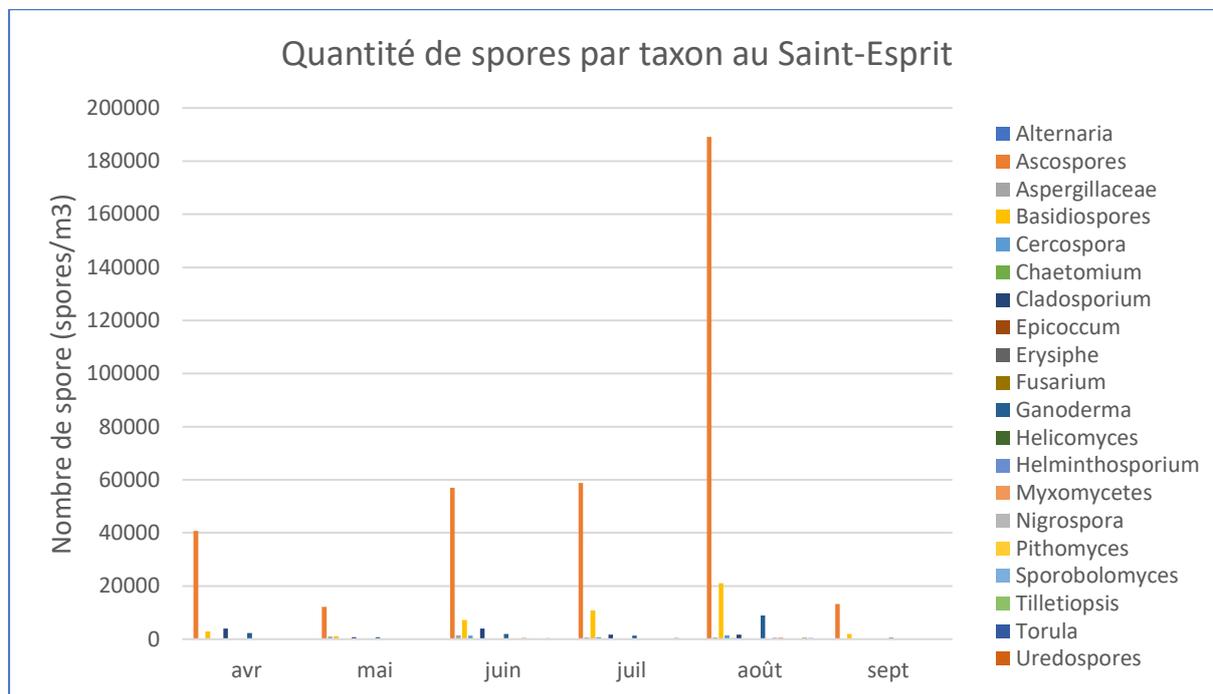
IV.3.2 Site de Fort-de-France



Graphique IV-12 : Quantité de spores à Desaix

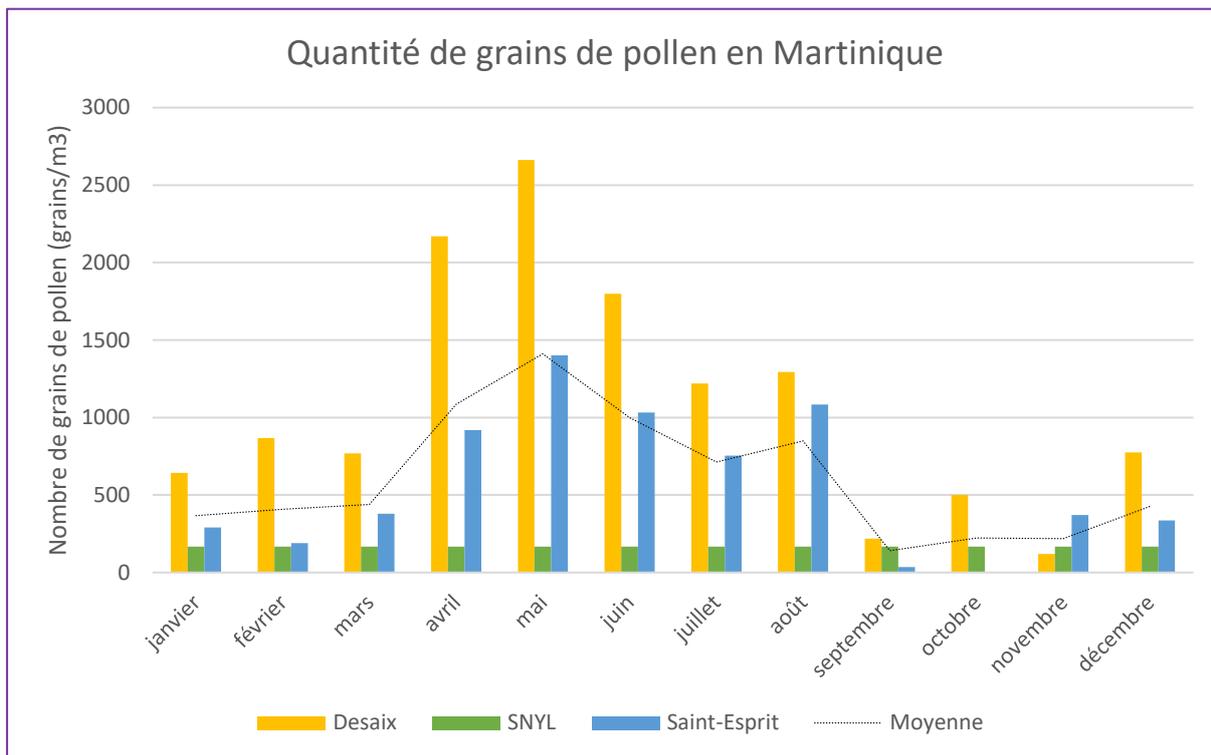
Le Graphique IV-12 présente les résultats pour le site de Desaix. On remarque une explosion du nombre de spore issu des *Ascospores* au mois de juin.

IV.3.3 Site de Saint-Esprit



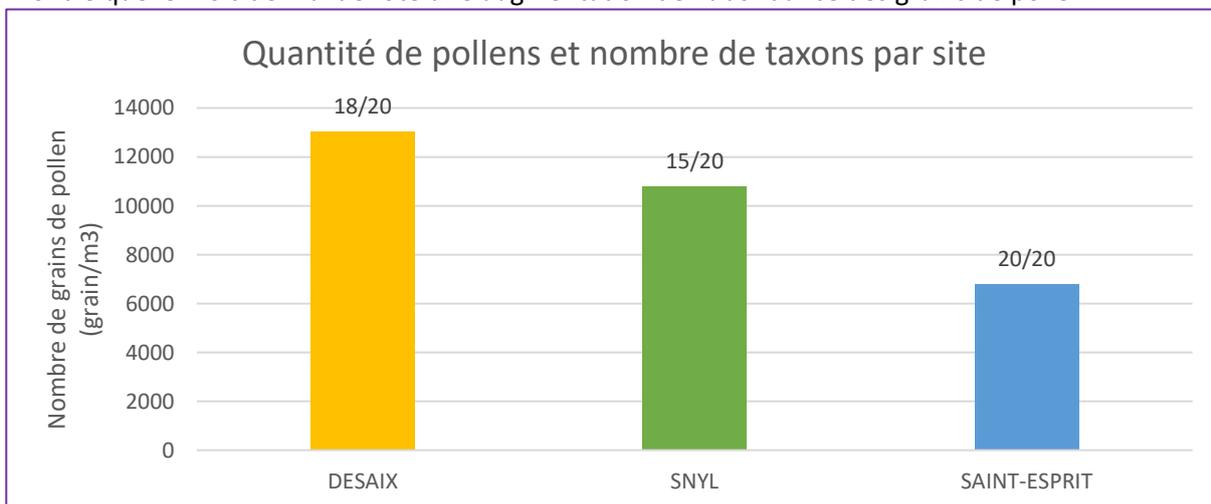
Graphique IV-13 : Quantité de spores au Saint-Esprit

Sur le Graphique IV-13 on observe un pic de la quantité de spores au mois d'août. Ces spores sont de la famille des *Ascospores*.



Graphique IV-15 : Quantité de grains de pollen à l'échelle de la Martinique

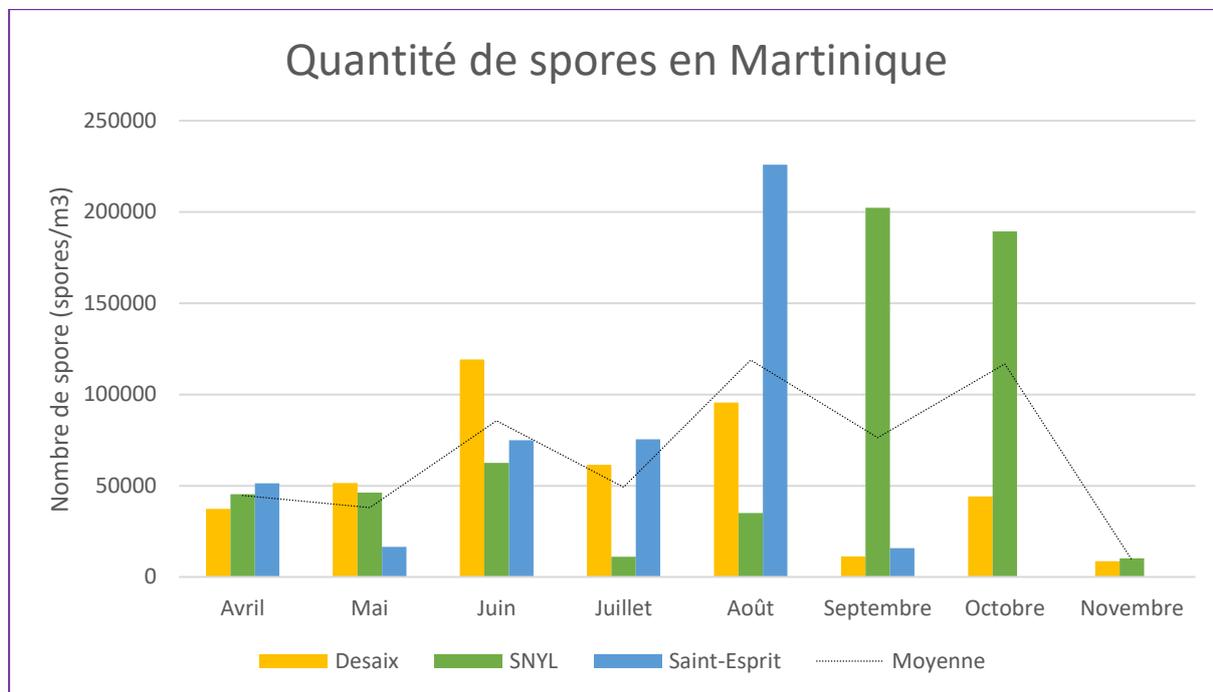
Le Graphique IV-15 montre les quantités de grains de pollen mesurées sur les trois sites. Le site de Fort-de-France est celui où il y a été relevé le plus grand nombre de grains. La moyenne des trois sites montre que le mois de mai dénote une augmentation de l'abondance des grains de pollen.



Graphique IV-14 : Diversité des taxons par site

Le graphique précédent (Graphique IV-14) est une synthèse des quantités de grains de pollens par site pour la période considérée. On constate une disparité entre la somme des grains de pollen et la diversité des taxons. Au Saint-Espirit toutes les familles sont représentées alors qu'au Robert les capteurs n'ont pas relevé de *Cupressacea*, *Ericaceae*, *Fagus*, *Tilia*, *Ulmaceae*. A Fort-de-France, aucun grain de la famille *Tilia* et *Ulmaceae* ne sont présents.

IV.4.2 Résultats des spores



Graphique IV-16 : Quantité de spores à l'échelle de la Martinique

Les résultats du Graphique IV-16 : Quantité de spores à l'échelle de la Martinique, présente la somme des spores mesurés pour une période de six mois. La moyenne du nombre de spores pour la période de l'étude est plus élevée entre les mois d'août et les mois d'octobre. Les mois de septembre et d'octobre pour le Robert sont plus chargés en spores alors que c'est le mois d'août pour le Saint-Esprit.

Conclusion

C'est à la suite du rapport d'expertise de l'ANSES de 2017 mettant en évidence la nécessité d'améliorer les connaissances sur les risques allergiques dans les DROM que Madinair a été sollicité par l'ARS Martinique. Dans le cadre de PRSE3, l'acquisition des capteurs de type HIRST a permis de réaliser les prélèvements des moisissures et pollens en Martinique.

Depuis 2021 les trois capteurs HIRST récoltent les particules biologiques présentes dans l'air d'ambient. L'objectif étant de quantifier et d'identifier les espèces végétales allergisantes sur le territoire. Les résultats obtenus ont été matérialisés en calendrier pollinique sur une période d'une année pour les grains de pollen. Les quantités de spores sont représentées graphiquement sur six mois. En comparant les calendriers polliniques aux conditions météorologiques, on constate **une variation saisonnière et spatiale des quantités de grains de pollen** pour chaque site d'étude. En effet, les grains de pollen des familles des *Moraceae* et des *Poaceae* se retrouvent en plus grand nombre sur l'ensemble des trois sites. En revanche, on remarque une plus grande quantité de grains prélevés à Fort-de-France, mais une plus grande diversité d'espèces sur le site du Saint-Esprit. Ces deux taxons ont un potentiel allergisant fort et sont des facteurs de risques d'allergie. Sur les trois sites, les spores de la famille des *Ascospores* qui sont les plus représentés sont identifiés comme allergisant par l'ANSES.

Ce rapport s'appuie sur un jeu de données d'une année, il est essentiel de poursuivre les campagnes mesure pour une durée minimale de trois ans, idéalement cinq ans. Et ce, afin d'avoir un panel de données représentatif sur une longue période. En effet, l'objectif, sur le long terme, de cette étude est de mettre en place des préconisations et des actions d'anticipation liées aux allergies en Martinique. **Il est nécessaire que les périodes soient représentatives d'une année sur l'autre.**

De plus, il est prévu de compléter ce premier calendrier pollinique avec les experts en botaniques. En effet, il est important d'identifier la période mais également, les espèces responsables de pathologies.

V. Tables des illustrations

V.1 Les figures

Figure II-1 : Frise chronologique de l'étude.....	6
Figure II-2 : Schémas d'une étamine (Source : Pollinair).....	8
Figure II-3 : Schémas d'une étamine (Source : Pollinair).....	Erreur ! Signet non défini.
Figure II-4 : Morphologie de pollens sous microscope électronique. A Eucalyptus. B Graminée (Source : RNSA).....	8
Figure II-5 : Toiture dégagée	11
Figure II-6 : Echelle sécurisée intérieure	11
Figure II-7 : Echelle sécurisée extérieure	12
Figure III-1 : Capteur in situ au Robert (SNYL).....	18
Figure III-2 : Capteur in situ au Fort Desaix	19
Figure III-3 : Capteur in situ à l'EHPAD	21
Figure III-4 : Schématisation d'un préleveur (Source : Atmo BFC) et photographie du capteur (site du Saint-Esprit)	22
Figure IV-1 : Rose des vents au Robert.....	25
Figure IV-2 Rose des vents pour le Saint-Esprit (Station météo du Vauclin)	26
Figure IV-3 : Calendrier pollinique du Robert.....	32
Figure IV-4 : Calendrier pollinique de Fort-de-France.....	35
Figure IV-5 : Calendrier pollinique du Saint-Esprit	37
Figure IV-6 : Calendrier pollinique à l'échelle de la Martinique	42

V.2 Les cartes

Carte II-1 : Localisation des sites	10
Carte II-2 : Localisation du Robert.....	13
Carte II-3 : Localisation de Fort de France.....	14
Carte II-4 : Localisation du Saint-Esprit	15
Carte III-1 : Localisation du site du Robert (SNYL).....	17
Carte III-2 : Localisation du site de Fort-de-France (Fort Desaix).....	19
Carte III-3 : Localisation du site de Saint-Esprit (EHPAD)	20

V.3 Les graphiques

Graphique IV-1 : Diagramme climatique associé au site du Robert	23
Graphique IV-2 : Diagramme climatique du Fort Desaix.....	24
Graphique IV-3 : Diagramme climatique associé au site du Saint-Esprit	24
Graphique IV-4 : Evolution journalière des PM10 pour les trois sites d'étude.....	27
Graphique IV-5 : Quantité de grains de pollen au Robert.....	33
Graphique IV-6 : Quantité de grains de pollen au Robert sans les Moraceae	34
Graphique IV-7 : Quantité de grains de pollen à Fort-de-France.....	36
Graphique IV-8 : Quantité de grain de pollen à Fort-de-France sans les Moraceae.....	36
Graphique IV-9 : Quantité de grains de pollen au Saint-Esprit	38
Graphique IV-10 : Quantité de grains de pollen au Saint-Esprit sans les Moraceae	38

Graphique IV-11 : Quantité de spores au Robert.....	39
Graphique IV-12 : Quantité de spores à Desaix	40
Graphique IV-13 : Quantité de spores au Saint-Esprit	41
Graphique IV-14 : Quantité de grains de pollen à l'échelle de la Martinique.....	43
Graphique IV-15 : Quantité de spores à l'échelle de la Martinique.....	44

V.4 Les tableaux

Tableau II-1 : Définition du potentiel allergisant (Source : RNSA)	9
Tableau IV-1 : Dépassement de la limite journalière	26
Tableau IV-2 : Comparaison des familles identifiées et quantités de grains de pollen en 1994-96 et 2021-22	29
Tableau IV-3 : Comparaison des taxons de moisissures identifiées en 2003-04 et 2021	30
Tableau IV-4 : Classes des quantités pour un capteur HIRST	31
Tableau IV-5 : Familles relevés en Martinique en 2021-22.....	31

VI. Glossaire

La liste des abréviations suivante est classée dans l'ordre d'apparition dans le document.

ANSES	Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail
ARS	Agences Régionales de Santé
PRSE	Plan Régional Santé Environnement
DGEC	Direction Générale de l'Energie et du Climat
DGS	Direction Générale de la Santé
DROM	Départements-Régions d'Outre-Mer
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
RNSA	Réseau National de Surveillance Aérobiologique
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
SNYL	Société Nouvelle des Yaourts Littee
EHPAD	Établissement d'Hébergement pour les Personnes Âgées Dépendantes
CACEM	Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique
Eurostat	Office européen des statistiques
INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturel

VII. Bibliographie

ANSES, Rapport d'expertise collective (2017). État des connaissances sur l'impact sanitaire des pollens et moisissures allergisants de l'air ambiant sur la population générale des départements et régions d'outre-mer. *Edition Scientifique*.

Atmo Bourgogne-France-Comté (2022). Le capteur de pollens, *Fiche Technique*.

Beck, S., et al. (2022). La grille communale de densité à 7 niveaux. *Documents de travail INSEE*.

Cavazza, A. (2021). EasySPT100 Préveleur Moisissures et pollens. *Manuel d'utilisation*.

CTM, ARS, Préfet de la Martinique (2019). Plan Régional Santé Environnement 3 de la Martinique.

Desbois, N., Beguin, H., Ruck, G., Nere, J., & Nolard, N. (2006). Calendrier des spores fongiques de la Martinique. *Journal de Mycologie Médicale*, 16(4), 189-196.

Geomartinique (2017). Cartographie des formations végétales de la Martinique. *Nomenclature de la cartographie des formations végétales*.

Geomartinique, Rapport d'étude version 1.3 (2018). Diagnostic des forêts de la Martinique. *IGN conseil*.

Sulmont, G., Thibaudon, M. (2017). Graminées ornementales : tableau résumé de quelques espèces fréquemment cultivées. *Fiche technique du RNSA*.

Sindt, C., et al. (2018). Méthode alternative pour la mesure des particules biologiques dans l'air : exemple du rapid-e. *Présentation du RNSA au 13^e Congrès Francophone d'Allergologie*.

Pierre, C., Dumbardon-Martial, E. (2020). Plantes d'intérêt apicole de Martinique : Gestion et valorisation en milieu agricole. *Ouvrage technique FREDON*.



31, rue du Professeur Raymond Garcin
Allée du Prunier - 97200 Fort-de-France
Tél. : 0596 **60 08 48**
info@madininair.fr
www.madininair.fr

