



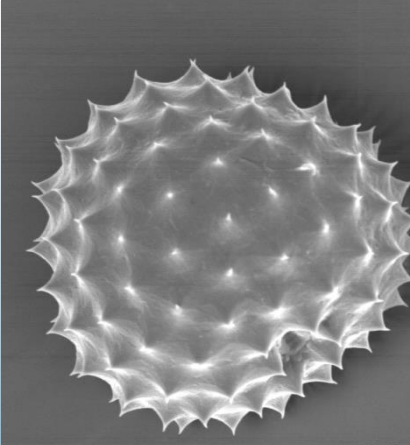
INTERNATIONAL SYMPOSIUM

**CAPTEURS INDIVIDUELS DE POLLUTION
ATMOSPHERIQUE : INNOVATION OU RÉVOLUTION ?**

**INDIVIDUAL AIR POLLUTION SENSORS :
INNOVATION OR REVOLUTION ?**



**Symposium intégralement traduit en français/anglais
Symposium fully translated into French / English**



Capteurs individuels de pollen : est-ce possible?

Michel Thibaudon¹, Samuel Monnier¹

Réseau National de Surveillance Aérobiologique
(RNSA - France)



Situation des allergies aux pollens

Augmentation des allergies :

⇒ **X2** allergies respiratoires en 20 ans (pays industrialisés)

⇒ **X3** des allergies aux pollens en France en 25 ans

En France, + **20 %** population allergique aux pollens

Selon une estimation de l'OMS, elles pourraient toucher **50 %** de la population mondiale dans moins de dix ans.

Prévalence + élevée chez les jeunes adultes que chez les enfants et les personnes âgées, et varie d'une région à l'autre.

7 % enfants 6-7 ans

18-20 % enfants 9-14 ans

31-34 % adultes

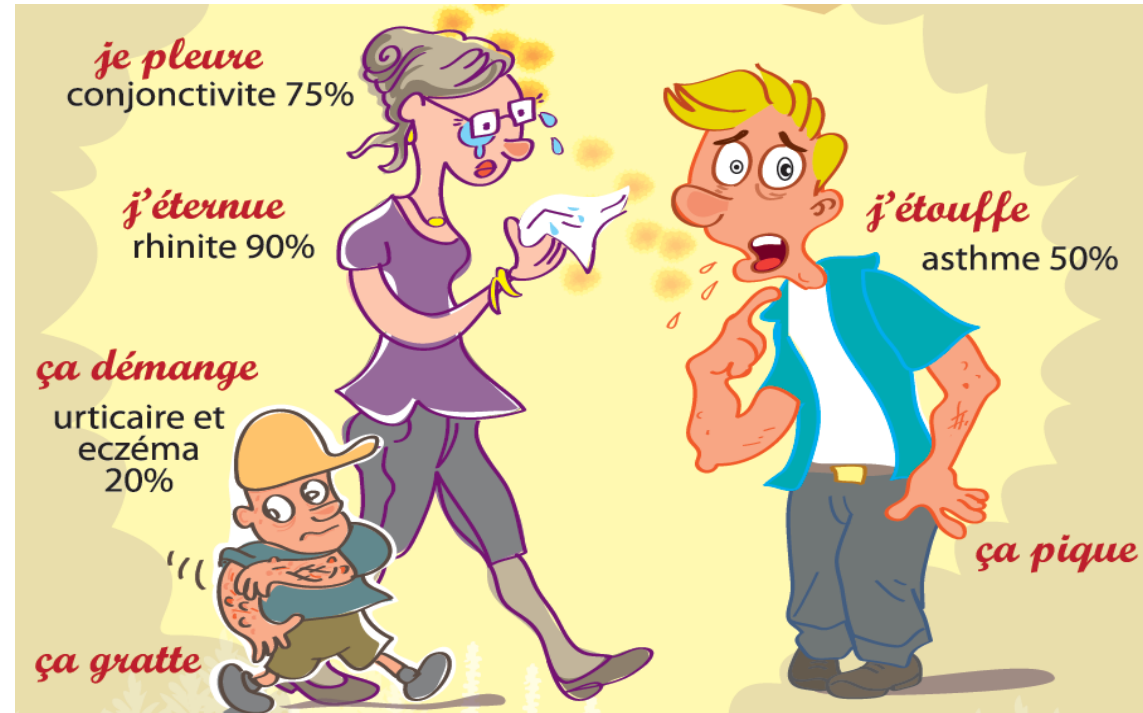
(ANSES, 2014)



Une préoccupation de santé publique

Les symptômes d'allergie les plus courants chez l'Homme sont :

- Rhinite** : nez qui pique, coule, éternuements.
- Conjonctivite** : les yeux sont rouges, gonflés, larmoyants et ils démangent.
- Trachéite** : Toux sèche.
- Asthme** : difficulté à respirer, parfois très grave chez les personnes sensibles.
- Urticaire, eczéma** : atteintes cutanées (rougeurs, boutons, démangeaisons).



- **Restriction des activités courantes**
- **Absentéisme scolaire ou professionnel**
- **Troubles du sommeil**
- **Difficultés de concentration**
- **Altération de la vigilance**
- **Phénomènes infectieux (sinusites purulentes, otites...)**

Capteurs « anciens » Durham et Cour

CAPTEUR DE DURHAM



Méthode par sédimentation

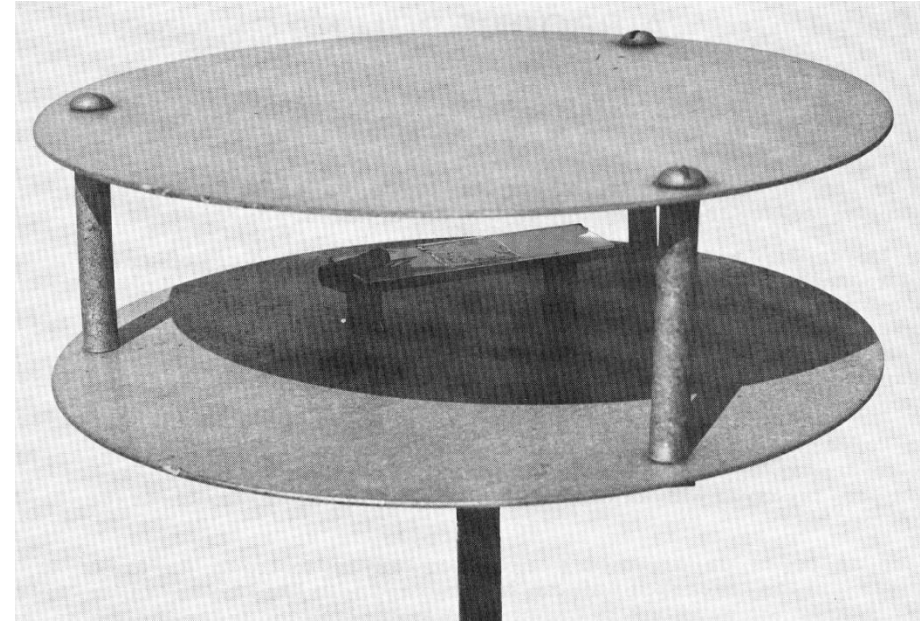
Les pollens et les spores sédimentent sur une lame de microscopie recouverte d'une fine couche de vaseline

Avantage : Simplicité

Inconvénients : Dépôts très faibles

Des petites particules sédimentent moins bien que les grosses

Pas de mesure du débit d'air, pas de comparaisons possibles



Méthode par filtration

Des filtres de gaze hydrophile siliconée sont placés verticalement face au vent.

Les filtres sont maintenus en place un ou plusieurs jours.

Ils sont ensuite chimiquement dissous

Avantages : Prix réduit de l'appareil fonctionnant sans source d'énergie

Observation de grains de pollen vidés et propres permettant une identification fine

Résultats qualitatifs

Inconvénients : Données ne pouvant être que globales sur des périodes assez longues d'une journée au minimum sans possibilité de quantifier une concentration de pollen. Techniques lourdes, longues et coûteuses ne permettant pas de données immédiates. Analyses après acétolyse. Nécessité d'un anémomètre, etc.

Capteurs « classiques » Burkard et Lanzoni

Depuis 50 ans la mesure des pollens se fait en utilisant

- Des capteurs de pollens de fond de type Hirst (Burkard et Lanzoni)
- Une analyse par microscopie optique

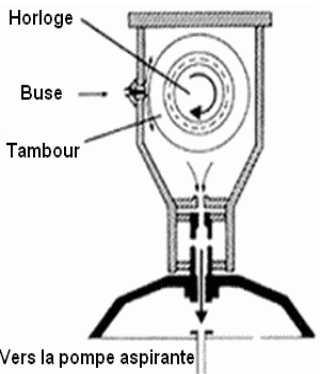
Lanzoni →



Burkard →



Burkard scientifique →



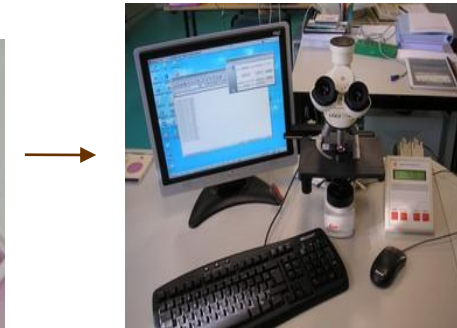
Récupération de la bande sur le tambour



Découpage de la bande en tranches journalières



1 lame par jour



Comptage grâce à un système de reconnaissance vocale

Totaux journaliers en grains/m³

Capteurs Coriolis et SLT

Capteur de proximité : Le Coriolis μ

Avantages :

Deux types d'analyses possibles

Tous les allergènes liés aux particules libres de l'air se retrouvent dans le liquide et peuvent être testés.

Possibilité d'identifier et de localiser des allergènes méconnus.

Inconvénients :

Fonctionnement nécessairement discontinu de l'appareil

Coût assez élevé du matériel et des analyses

Complexité de la mise au point des analyses

Immunologiques.



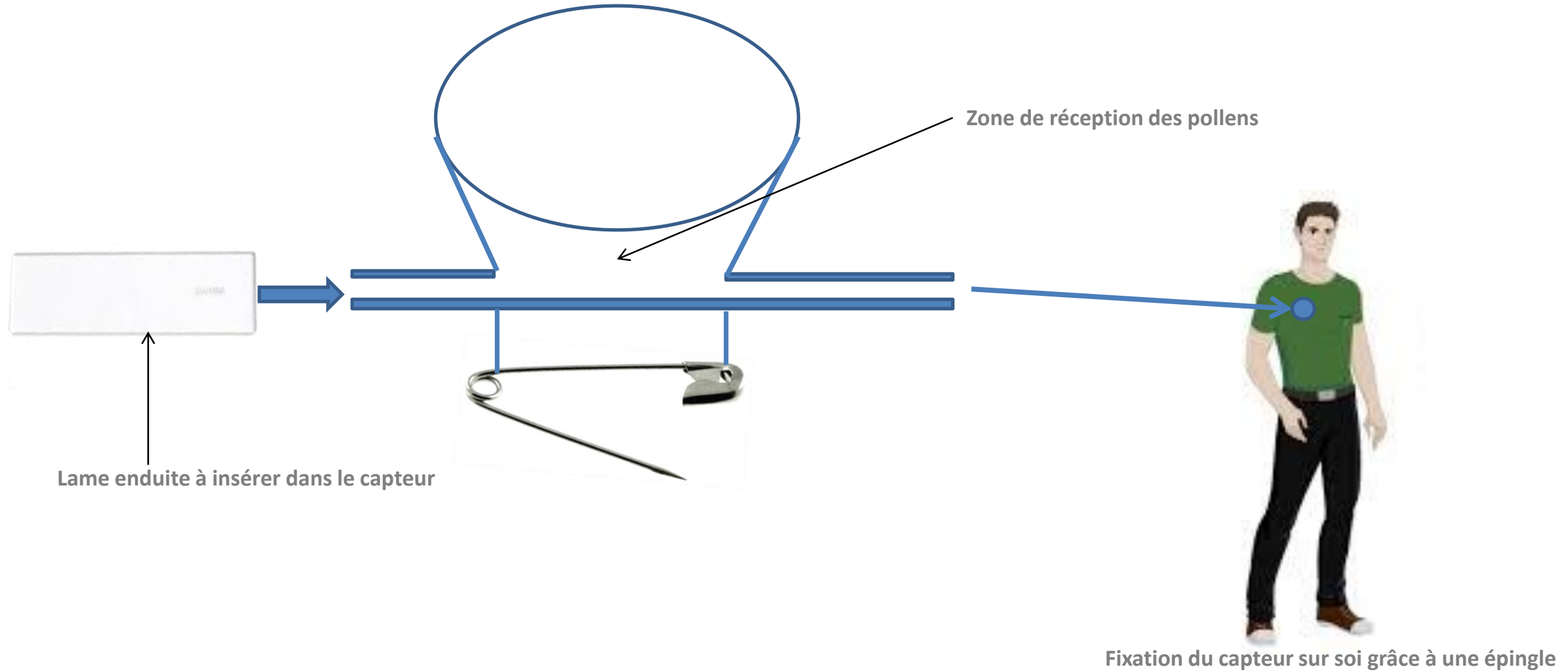
Capteur de proximité : Le SLT (Sigma Like pollen Trap)

- Le capteur SLT se compose d'une part d'une zone de transfert de flux d'air (partie haute) et d'autre part d'une zone de réception des particules par sédimentation (partie basse).
- Le flux d'air traverse le capteur, au sein de la zone centrale, les particules sédimentent et s'impactent sur une lame enduite disposée en partie basse.



Capteurs individuels

Capteur individuel portable : lame enduite fixée sur barrette

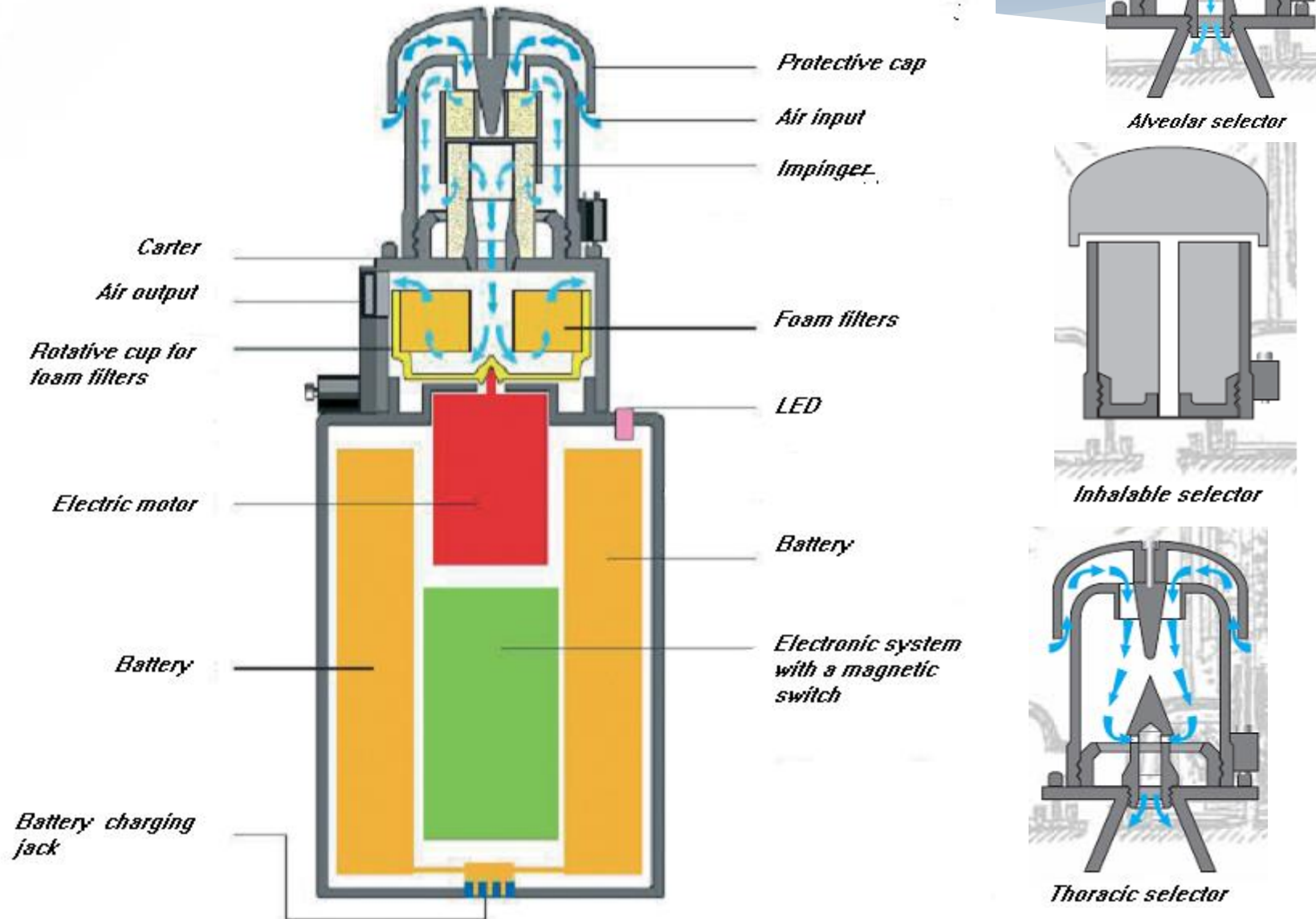


CIP 10



Switchable heads to select the fraction of interest

CIP 10 Figure



Capteur individuel portatif : Méthode CIP 10



Foam

3 washing with Triton
Solution



Withdrawal of the foam
Coloration with a dye
containing fuschine diluted
to 7/1000

From aspiration to Analysis



Filtration
And
Recovery of particles
on a membrane



Capteur individuel : Le Pollensniffer



Figure : La capteur pollensniffer de poche

Le Pollensniffer (6x14 cm) se compose d'une entrée conique et d'un ventilateur alimenté par une batterie commerciale. L'unité aspire de l'air à travers l'ouverture conique d'entrée. L'air passe sur une bande recouverte de vaseline, sur laquelle les particules en suspension seront impactées. Les particules sur la bande collante peuvent être analysées par microscopie ou par séquençage de nouvelle génération

Capteur individuel : Le Pollator



Un Pollator (a) et un Burkard (b)

Un échantillonneur de particules personnel (PPS, Pollator) est un appareil portable d'environ 2,4 cm sur 2,4 cm sur 14,8 cm, pesant 93,0 g et pouvant échantillonner de l'air jusqu'à 6 l / min.

L'air prélevé est guidé vers une bande adhésive permettant de récupérer les particules. Cette bande est située dans une cartouche interchangeable. L'échantillonneur est alimenté par une batterie d'une capacité de 1 Ah, ce qui permet au PPS d'échantillonner jusqu'à 16 h, avec la possibilité de régler les intervalles d'échantillonnage. Le PPS est équipé de capteurs de température, d'humidité relative et de pression barométrique et peut également intégrer un capteur GPS. Les données peuvent être enregistrées en continu et téléchargées via USB.

CORIOLIS B ET C



Capteurs en temps réel

Pourquoi des méthodes alternatives ?

- La méthode HIRST permet d'obtenir des données précises
 - MAIS ce sont des “données passées”
- De nos jours, différentes recherches sont effectuées pour obtenir une analyse automatisée :
 - pour améliorer les prévisions pour une meilleure prévention
 - pour produire une information sur le risque d'allergie en temps réel



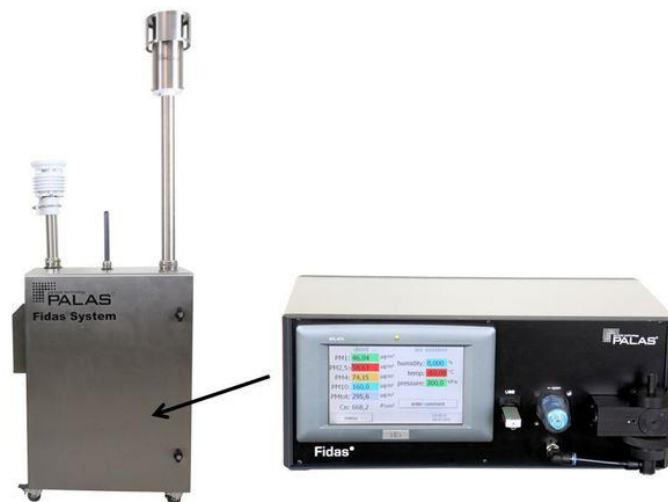
Capteurs en temps réel



BAA500



KH3000



FIDAS 200



Pollen Sense



Rapid- E

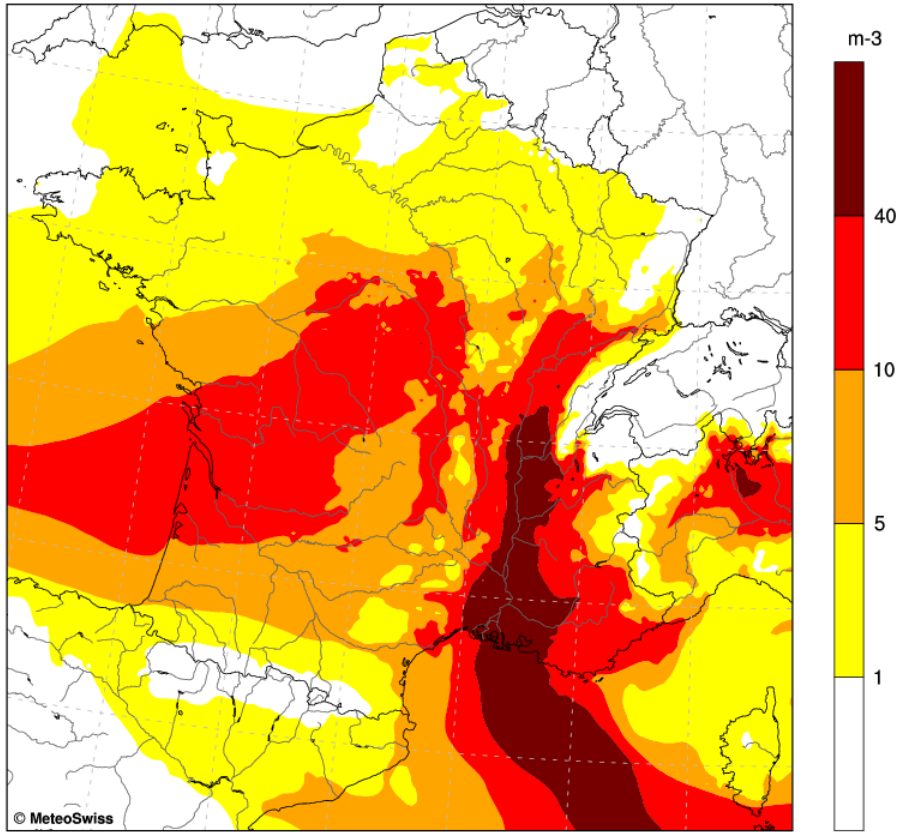
Méthode en temps réel : collecte d'images et de particules Le Pollen Sense



Tableau résumé capteurs de pollens

Nom du capteur	Type de recueil	Analyses
Burkard	Aspiration/impaction	Microscopie optique
Lanzoni	Aspiration/impaction	Microscopie optique
Durham	sédimentation	Microscopie optique
Cour	filtration	Microscopie optique
Coriolis	Aspiration/cyclone	Microscopie optique, immunologie, etc.
Chemvol	Filtration	Microscopie optique, Immunologie, etc
SLT	sédimentation	Microscopie optique
Lame enduite	sédimentation	Microscopie optique
CIP 10	aspiration	Microscopie optique, immunologie, etc.
Pollensniffer	Aspiration/impaction	Microscopie optique et séquençage
Pollator	Aspiration/impaction	Microscopie optique
BAA 500	Aspiration	Analyse d'images/temps réel
Pollen Sense	Aspiration	Analyse d'images/temps réel
KH 3000	Aspiration	Détection automatique/laser
FIDAS	Aspiration	Détection automatique/granulometre
RAPID-E	Aspiration	Détection automatique/laser + fluorescence

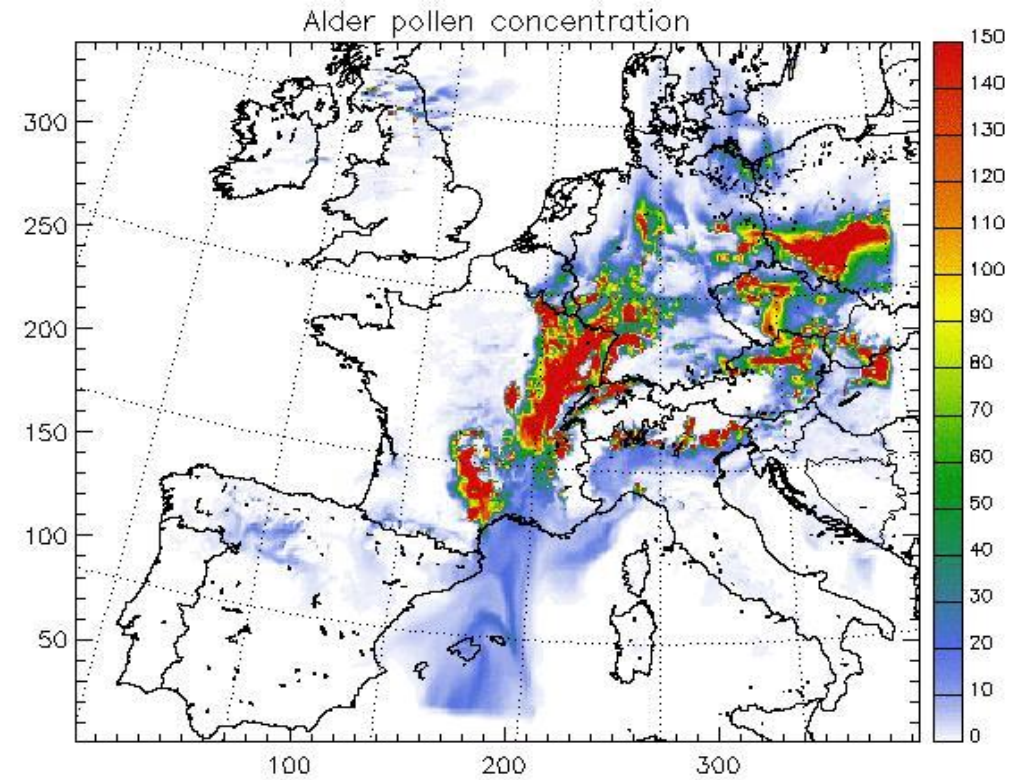
Modélisation



Ragweed (ambrosia) pollen concentration [m⁻³]

Max: 339.9 m⁻³

Cosmo Arte



2015-03-10 00:00z +0 h valid: 2015-03-10 00:00z

Alder pollen 10.3. – 15.3.2015

Copernicus



Prévisions de pollinisation des ambroisies à 7 jours

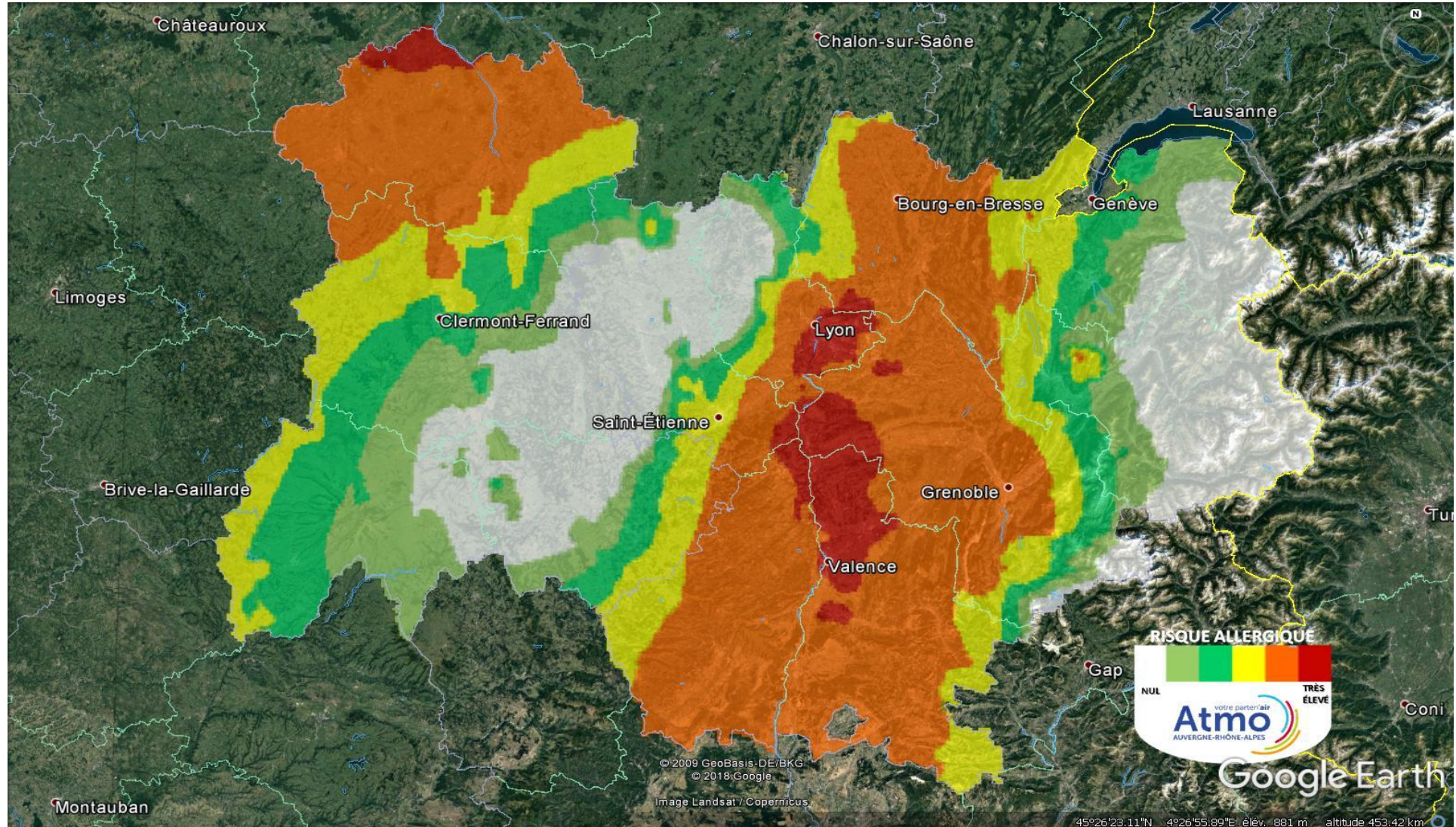
Carte fournie par ATMO Auvergne - Rhône-Alpes avec la collaboration du
RNSA

(Mise à jour hebdomadaire de la carte)

www.pollens.fr



Bulletin Ambrosie du 31/08/18



Applications Smartphone



ArbrallergiK

RNSA ALK



ArbrallergiK



Signalement Ambroisie



STALLERGENES GREEP

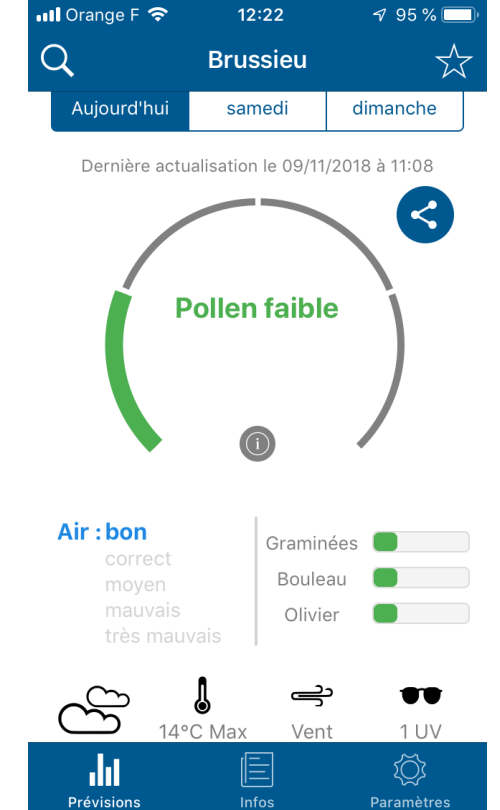
Alertes pollens



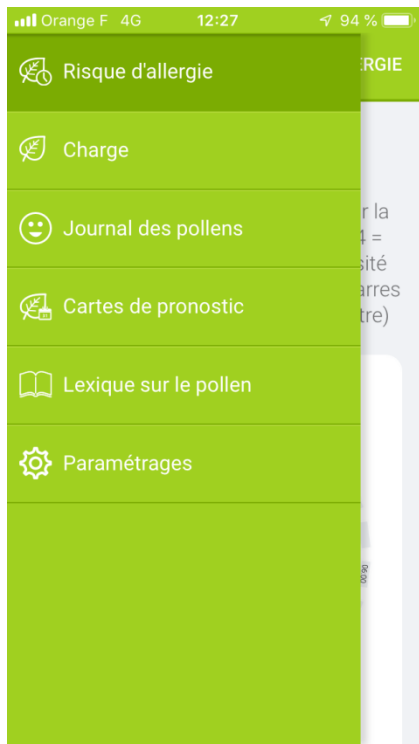
Atmosphere Monitoring Service
atmosphere.copernicus.eu

MÉTÉO FRANCE

Météo pollen



Pollen
Journal pollinique avec la possibilité de pouvoir remplir ses symptômes et les comparer aux concentrations de pollens dans l'air





Conclusion



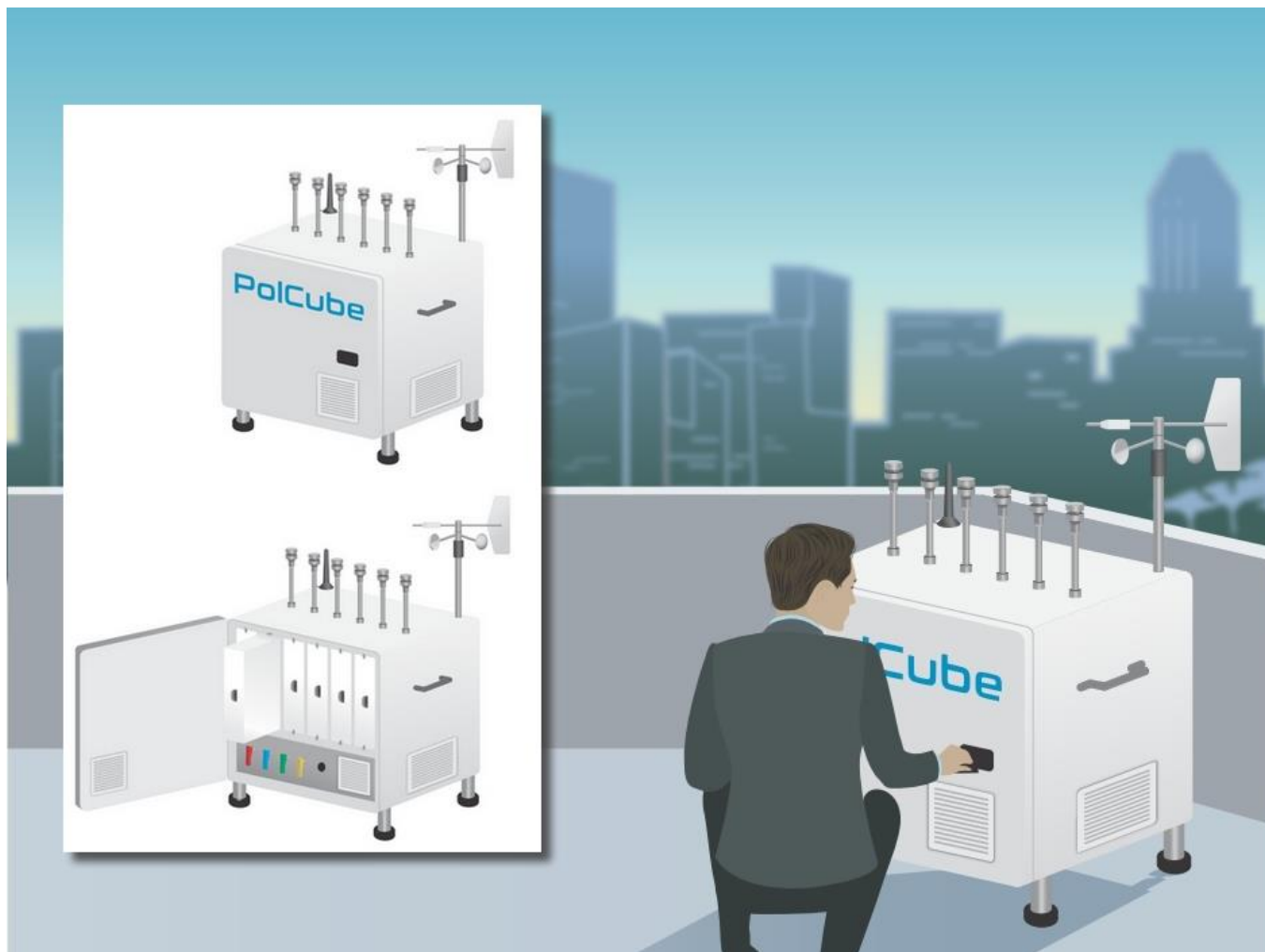
La mesure individuelle des pollens ou moisissures présente un grand intérêt afin de :

- mieux déterminer les particules biologiques respirés par le patient.
- affiner et confirmer les diagnostics des médecins
- mieux envisager les préventions et la prise des traitements

Les recherches doivent continuer pour une meilleure prévention et pour produire une information en temps réel avec ces capteurs individuels.

L'idée étant de prendre compte dans un premier temps, non pas d'une mesure ultra-précise mais plutôt de l'évolution dynamique des pollens, sur une échelle de niveaux de type bas/moyen/haut.

Ces capteurs individuels de pollen permettront aux allergiques d'anticiper et d'adapter leurs traitements.



***Merci
pour votre attention !***