



ENSP
ECOLE NATIONALE DE
LA SANTE PUBLIQUE

RENNES

**Filière des Ingénieurs d'Etudes
Sanitaires**

Date du Jury : **24 et 25 juin 2004**

**ANALYSE DESCRIPTIVE DE LA
SITUATION POLLINIQUE EN
BRETAGNE SUR LA PERIODE
1999-2003**

Karine ALLEAUME

Remerciements

Je remercie l'ensemble des personnes qui m'ont conseillé et soutenu pour réaliser ce stage.

Monsieur MARCHAND, Ingénieur du Génie Sanitaire, pour m'avoir accueilli au sein de son service et pour son soutien dans cette étude.

Mademoiselle GRALL, Ingénieur du Génie Sanitaire, maître de stage, pour m'avoir fait confiance dans ce travail, pour son aide et sa disponibilité.

Monsieur GLORENNEC et Madame DEGUEN, Professeurs de l'ENSP, pour leur aide précieuse sur la méthodologie de travail et pour recadrer mon sujet.

Monsieur MANET, CIRE-Bretagne, et Madame BRIAND, CROMI, pour m'avoir aidé sur le plan technique du stage.

Ainsi que tout le personnel du service Santé-Environnement pour leur présence et leur sympathie pendant ces deux mois de stage.

Je remercie également l'ensemble des personnes, des différents organismes, qui ont bien voulu répondre à mes besoins d'informations.

Sommaire

INTRODUCTION	1
1 GENERALITES RELATIVES AUX POLLENS	2
1.1 LE GRAIN DE POLLEN ET LES ALLERGIES ASSOCIEES	2
1.1.1 <i>Le grain de pollen.....</i>	2
1.1.2 <i>Les principaux groupes de pollens observés et leur pouvoir allergisant.....</i>	2
1.1.3 <i>Les allergies au pollen : les pollinoses.....</i>	3
1.2 LA SURVEILLANCE AEROPOLLINIQUE.....	3
1.2.1 <i>Contexte sanitaire et réglementaire.....</i>	3
1.2.2 <i>Les réseaux de surveillance aérobiologique.....</i>	5
1.2.3 <i>Les modalités techniques de la surveillance aérobiologique.....</i>	7
1.3 VARIATION DE LA CHARGE POLLINIQUE.....	10
1.3.1 <i>Les modifications environnementales</i>	10
1.3.2 <i>Pollens et météorologie.....</i>	10
1.3.3 <i>Pollen et changement climatique.....</i>	11
1.3.4 <i>Le rôle de la pollution.....</i>	11
2 ANALYSE DESCRIPTIVE DE LA SITUATION POLLINIQUE EN BRETAGNE SUR LA PERIODE 1999-2003	12
2.1 PROTOCOLE D'ETUDE	12
2.1.1 <i>Recueil des données.....</i>	12
2.1.2 <i>Exploitation des données polliniques.....</i>	13
2.2 RESULTATS.....	14
2.2.1 <i>Analyse de la situation pollinique globale en Bretagne de 1999 à 2003.....</i>	14
2.2.2 <i>Analyse de la variabilité temporelle et géographique des comptes polliniques totaux.....</i>	14
2.2.3 <i>Fréquences des différents pollens sur chaque site de 1999 à 2003.....</i>	15
2.2.4 <i>Etude des principaux pollens les plus allergisants en Bretagne.....</i>	16
2.3 DISCUSSION.....	19
3 PERSPECTIVE : VALORISER L'UTILISATION DES DONNEES	22
3.1 POUR QUE LA POPULATION PUISSE EVITER LES POLLINOSES.....	22
3.1.1 <i>Informar la population et réaliser un calendrier pollinique régional.....</i>	22
3.1.2 <i>Perspectives de prévisions.....</i>	24
3.2 POUR ESTIMER L'EXPOSITION DES POPULATIONS.....	25
CONCLUSION	29
BIBLIOGRAPHIE	
GLOSSAIRE	

Liste des sigles utilisés

DDP : Date de Début de Pollinisation

DGS : Direction Générale de la Santé

DRASS : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales

EAN : European Aeroallergen Network

EPI : European Pollen Information

FPP : Fin de la Période de Pollinisation

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

INVS : Institut National de Veille Sanitaire

PRQA : Plan Régional de la Qualité de l'Air

RNSA : Réseau National de Surveillance Aérobiologique

LISTE DES FIGURES

TABLEAUX

Tableau 1 : Transmission des bulletins allergo-polliniques en Bretagne	10
Tableau 2 : Période de pollinisation des Graminées sur les cinq sites de Bretagne en 2001	17
Tableau 3 : Période de pollinisation des Urticacées sur les cinq sites de Bretagne en 2001	17
Tableau 4 : Période de pollinisation du Chêne sur les cinq sites de Bretagne en 2001	18
Tableau 5 : Période de pollinisation du Bouleau sur les cinq sites de Bretagne en 2001	18
Tableau 6 : Période de pollinisation des Cyprès sur les cinq sites de Bretagne en 2001	18
Tableau 7 : Nombre total de grains d'Ambroisie en Bretagne de 1999 à 2003	19
Tableau 8 : Calendrier des pollens allergisants en Bretagne	22

GRAPHIQUES

Graphique n° 1 : Nombre total de grains de pollens / m ³ d'air en Bretagne pour la période 1999-2003 (histogrammes)	14
Graphique n° 2 : Nombre total de grains de pollens / m ³ d'air en Bretagne pour la période 1999-2003 (courbes)	14
Graphique n° 3 : Fréquence des différents pollens à Brest de 1999 à 2003	15
Graphique n° 4 : Nombre total de grains de pollens allergisants en Bretagne de 1999 à 2003	16

INTRODUCTION

De nombreuses études tendent à prouver une augmentation rapide de la prévalence des maladies allergiques respiratoires durant les vingt dernières années. Actuellement en France, on considère que 20 à 25% de la population est touchée par l'allergie. En ce qui concerne plus précisément l'allergie au pollen, la prévalence est de 10%.

Parmi les aéroallergènes, les pollens sont des facteurs de risque environnementaux importants de ces pathologies.

C'est dans ce contexte que depuis 1980, des réseaux de surveillance des pollens ont été mis en place. Il existe 19 réseaux de surveillance des pollens en Europe, dont un en France : le RNSA. En Bretagne, la mesure des grains de pollens de l'air est réalisée par l'association Capt'Air Bretagne.

Le suivi du contenu pollinique de l'air, en France, a permis d'acquérir de meilleures connaissances sur les périodes de pollinisation, principalement en vue d'améliorer l'information des malades allergiques au pollen et la prévention de leurs symptômes.

La surveillance aérobiologique, en Bretagne, a débuté il y a huit ans à Dinan. Aujourd'hui, cinq sites de captures sont installés : à Brest, Dinan, Pontivy, Rennes et Saint-Brieuc.

Les deux principaux objectifs de mon étude sont de présenter le réseau de surveillance aérobiologique en Bretagne et de réaliser une analyse descriptive de la situation pollinique de la région sur la période 1999 - 2003.

Une première partie présente les caractéristiques générales liées aux pollens. Ainsi, nous aborderons l'allergénicité des grains de pollen responsable des pollinoses, la surveillance aéropollinique sous différents aspects : sanitaire, réglementaire, organisationnelle et technique en précisant les avantages et inconvénients des principaux appareils utilisés pour la collecte des grains de pollens aéroportés.

La partie suivante est consacrée à la description du contenu pollinique de l'air breton, pour en tirer les principales tendances.

La dernière partie porte sur la valorisation des comptes polliniques, dont les deux buts principaux sont : informer la population des risques allergiques et estimer l'exposition de celle-ci. Ainsi, nous verrons la possibilité d'utiliser les données recueillies dans des calendriers et des cartographies polliniques. Enfin, la représentativité des capteurs fera l'objet d'une brève discussion.

1 GENERALITES RELATIVES AUX POLLENS

1.1 Le grain de pollen et les allergies associées

1.1.1 Le grain de pollen

Rôle biologique du pollen

Le grain de pollen est le gamète mâle (élément reproducteur) des végétaux supérieurs. Le pollen provient des étamines des plantes à fleur. La couche externe du grain de pollen est composée d'une substance très résistante appelée « sporopollenine » qui lui permet d'être diffusé dans l'environnement sans être abîmé. Les grains de pollen se déposent sur le pistil afin de féconder la fleur, formant ainsi une graine qui pourra germer et donner naissance à une nouvelle plante. Ils vivent entre 2 jours et une semaine.

La dispersion des grains en vue de la fécondation fait intervenir différents vecteurs :

- **les êtres vivants**, notamment les insectes butineurs chez les plantes entomogames. Leur pollen est peu abondant dans l'atmosphère et peu allergisant.
- **l'eau** chez les plantes hydrogames.
- **le vent** chez les plantes anémogames. Leur pollen est abondant dans l'atmosphère et souvent allergisant. Ce sont essentiellement les pollens anémophiles (disséminés par le vent) que recueillent les capteurs et qui sont à l'origine des allergies.

Les relations entre la pluie pollinique et la végétation

L'étude de la pluie pollinique actuelle permet d'étudier la répartition des pollens sur une région. Elle permet, également, d'évaluer la distance parcourue par ces grains de pollen et la représentation moyenne des végétaux (GAUTHIER E., 2001).

- 50 % des grains de pollen proviennent de la végétation locale (0 à 20 m)
- 30 % provient d'apport du voisinage (20 m à 500 m)
- 20 % vient de l'apport régional (500 m à 10 km)
- 1 % enfin constitue l'apport lointain (+ de 10 km)

1.1.2 Les principaux groupes de pollens observés et leur pouvoir allergisant

Les principaux groupes de pollens observés sur le territoire français et leur pouvoir allergisant associé sont réunis dans le tableau en annexe n° 2.

Le potentiel allergisant caractérise la capacité d'un pollen à provoquer des allergies. Il varie de 0 : nul à 5 : très fort.

Les pollens responsables de réactions allergiques présentent certaines caractéristiques communes. Un premier trait commun est leur petite taille. Une quinzaine de familles au maximum sont impliquées, à des degrés divers, dans les pollinoses.

L'allergénicité des grains de pollen dépend aussi de leur nombre, et il existe pour chaque taxon un seuil de concentration dans l'air au-dessous duquel on n'observe pas de manifestations pathologiques. Ce seuil varie, quoique dans une assez faible mesure, en fonction de la sensibilité des patients. Mais, le plus souvent, il faut que les pollens soient assez abondants pour provoquer des allergies (au moins quarante grains par mètre cube pour les graminées).

Ils doivent également contenir un principe actif, en l'occurrence des **allergènes**. Ces derniers sont présents, d'une part, dans l'intine et le cytoplasme (parties vivantes du grain), d'autre part, dans l'exine (enveloppe externe du grain) : cela explique que l'on soit sensible aussi bien au pollen vivant qu'au pollen mort.

1.1.3 Les allergies au pollen : les pollinoses

Les allergènes sont libérés lorsque le grain de pollen se dépose sur les yeux ou sur les muqueuses du tractus respiratoire, où ils déclenchent les mécanismes physiologiques de l'allergie. La réaction allergique peut être décomposée en trois phases : la sensibilisation du patient **atopique** (il y a synthèse d'anticorps spécifiques, les IgE), la réaction allergique immédiate (libération de médiateurs chimiques, dont **l'histamine**), la réaction allergique tardive (constitution d'un **infiltrat** inflammatoire responsable de l'hyperréactivité nasale ou bronchique).

Les symptômes sont :

- **Rhinite** avec irritation et picotements du nez, crises d'éternuements, écoulement souvent abondant et obstruction nasale.
- **Conjonctivite** avec larmoiement, démangeaisons, rougeurs et sensation de grains de sable.
- **Toux**, oppression thoracique ou respiration sifflante, asthme, avec diminution du souffle.
- **Fatigue, maux de tête**, manque de concentration ou d'attention liés à un sommeil perturbé par la rhinite.
- **Manifestations cutanées** avec aggravation de certains eczémas, œdèmes, et urticaires plus rarement.

1.2 La surveillance aéropollinique

1.2.1 Contexte sanitaire et réglementaire

A) De nouveaux enjeux de santé publique

Rhume des foins, conjonctivite allergique, asthme, eczéma, urticaire ou encore allergies alimentaires ne cessent de progresser dans nos sociétés de confort, d'abondance et d'hygiène, où leur fréquence a quasiment doublé depuis quinze ans.

La rhinite allergique est aujourd'hui la pathologie allergique la plus fréquente dans le monde occidental. Le nombre de personnes sensibles aux pollens est passé de 4% de la population en 1968 à 25% en 2000. En France, il concerne plus de 15 % de la population générale. Un tiers des personnes présentant une rhinite permanente deviennent asthmatiques. Et l'asthme fait 180 000 victimes dans le monde chaque année.

La croissance des allergies est telle que l'Organisation mondiale de la santé les classe au quatrième rang des affections et les considère comme « *un problème majeur de santé publique, en termes de qualité de vie, de pertes de jours de travail ou d'enseignement, de coûts médicamenteux, voire de mortalité* ».

Contrairement à une idée reçue, l'allergie aux pollens, peut frapper à d'autres périodes que la **saison des foins**, puisque la pollinisation des espèces arboricoles débute dès le mois de février dans nos régions. Elle s'ajoute à d'autres facteurs de l'environnement (pollution atmosphérique, allergènes de l'habitat) et contribue ainsi à des désordres respiratoires dont les conséquences sur le plan sanitaire sont parfois importantes (asthme chez l'adulte).

Une telle ampleur constitue une réelle préoccupation de santé publique et justifie le développement d'une action de surveillance et d'information.

Convaincue de cette nécessité, la DRASS de Bretagne a apporté un financement à l'association de surveillance aéropollinique, Capt'air Bretagne.

B) Contexte réglementaire

La thématique «Pollen» est cadrée par peu de textes réglementaires. Seuls, quelques circulaires et des documents de planification existent.

Textes réglementaires

▪ **Circulaires**

Circulaire DGS/VS3 n° 95-86 du 16 octobre 1995. Elle fait le bilan des actions menées dans le cadre des relations entre l'allergie respiratoire, l'asthme et les facteurs environnementaux.

Lettre circulaire DGS/SD7B n° 2002/117 du 27 février 2002 relative à l'avis du CSPHF concernant l'évaluation et la gestion du risque lié à la pollution pollinique : le cas de l'ambrosie.

Lettre circulaire DGS/SD7B/2003 n° 264 du 11 août 2003 relative à une enquête sur le fonctionnement des capteurs de pollens et les actions locales en vue d'élaborer un plan quinquennal « de gestion et de prévention des pollinoses ».

▪ **Le projet de décret « pollens »**

Il est envisagé un projet de décret en application du code de la santé publique et faisant référence à la loi sur l'air n° 96-1236 du 30 décembre 1996.

Ce décret aurait pour objectif de prévoir :

- la surveillance
- la collecte de données
- l'information des médecins et du public sur le calendrier pollinique et les risques allergiques associés
- les compétences dévolues au Préfet pour prendre toute mesure visant à diminuer le nombre d'espèces allergisantes

Documents de planification

- **Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA)** est l'outil régional de planification, d'information et de concertation, visant à définir les principales orientations devant permettre l'amélioration de la qualité de l'air en Bretagne.

L'Orientation 7 qui concerne le développement de la surveillance régionale de la qualité de l'air précise : « *Bien que la Bretagne soit l'une des régions françaises les mieux couvertes par la surveillance aérobiologique, de nouvelles implantations sont au programme : Quimper ou Quimperlé et en centre Bretagne (Carhaix-Rostrenen)* ».

- **Le rapport final de la Commission d'Orientation du Plan National Santé Environnement** a été remis le 12 février 2004 au Premier ministre. Un diagnostic sur la santé environnementale en France a été réalisé, des recommandations et des priorités d'actions ont été proposées. La thématique « pollens » est abordée dans le cadre de la pollution (micro)biologique. La conclusion du rapport établit : « *la surveillance aérobiologique nécessite d'être renforcée et la prévision des dates de pollinisation développée ; la diffusion quotidienne des informations sur les pollens pourrait être couplée à celle relative aux polluants chimiques atmosphériques pendant les périodes de forte production, en particulier au printemps* ».

1.2.2 Les réseaux de surveillance aérobiologique

A) En Europe

La constitution de réseaux aéropalynologiques plus ou moins importants, avec diffusion régulière des données par différents canaux, a débuté dans les années soixante au Royaume-Uni et en Scandinavie. La plupart des pays européens ont suivi.

Dix-neuf pays européens sont intégrés, à ce jour, dans le réseau européen de surveillance aérobiologique (European Aeroallergen network (EAN) / European Pollen Information (EPI)). 188 unités de surveillance sont distribuées dans l'ensemble de l'Europe et envoient l'information hebdomadaire des comptes polliniques aux réseaux nationaux et, en même temps, ces derniers envoient l'information pollinique au centre européen coordinateur (European Coordinator Centre).

B) En France, le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA)

Le R.N.S.A. est une association loi de 1901, créée en mars 1996, à la suite de l'évaluation du réseau national de santé publique sur le Laboratoire d'Aérobiologie de l'Institut Pasteur et son réseau « Le contenu pollinique de l'air », existant depuis 1985.

Il a pour mission principale **l'étude du contenu de l'air en particules biologiques** pouvant avoir une incidence sur le risque allergique pour la population, c'est à dire l'étude du contenu de l'air en pollens et en moisissures ainsi que du recueil des données cliniques associées.

L'objectif du RNSA est donc de produire une information aux médecins pour **l'aide au diagnostic des pollinoses, l'aide à la prise en charge thérapeutique et l'aide à l'évaluation des traitements.**

➤ *Fonctionnement du RNSA*

Le RNSA **coordonne à l'échelon national** le fonctionnement des 46 "capteurs polliniques" (carte en annexe n° 3), qui permettent en identifiant et en dénombrant les pollens allergisants d'exercer une " pollino-vigilance ".

Le centre de coordination du RNSA, dirigé par Michel THIBAUDON reçoit des régions les résultats des analyses polliniques et, les informations cliniques associées. Ainsi, il peut assurer la rédaction **de bulletins allergo-polliniques nationaux** composés d'informations polliniques, cliniques et du risque allergique lié. Ces bulletins nationaux sont retransmis aux sites, aux médias, aux services déconcentrés du Ministère de la Santé, et à tous les partenaires du RNSA. Le centre de coordination assure la gestion de la base de données qui permet les recherches statistiques sur les pollens, l'élaboration des bilans annuels, la mise en place de prévisions...

➤ *Diffusion des informations en ligne*

Hebdomadairement, deux sites Internet accessibles au grand public sont mis à jour : le site européen www.cat.at/pollen/ et, celui du RNSA www.rnsa.asso.fr, sur lesquels sont établies des cartes présentant le risque allergique pour les principaux pollens. Différentes informations fournies par le RNSA sont diffusées par les médias régionaux ou nationaux, (journaux, radios, télévision) ainsi que sur les panneaux électroniques des principales villes de France.

C) En Bretagne : Capt'air Bretagne

a) *Historique et statut*

Créée en 1995 dans le service de pneumologie du Centre Hospitalier René Pleven de DINAN, l'Association CAPT'AIR DINAN ARMOR, régie par la loi du 1^{er} juillet 1901, avait pour objet « l'étude et la surveillance de la qualité de l'air, ainsi que l'information et la sensibilisation de la population à ce sujet ».

Son nom de création lui a été donné en raison de sa fonction première consistant à capter le contenu pollinique de la région dinannaise (rayon 25 km). Depuis 1996, les comptages polliniques sont, donc, effectués à Dinan et Pontivy, depuis 1997 à Brest. En 1998, l'association devient **CAPT'AIR BRETAGNE** et un capteur est installé à Rennes.

En 1999, Saint-Brieuc est également équipé d'un appareil de mesures. A partir de 2000, les lames des capteurs de Pontivy, Dinan, Rennes et Saint-Brieuc sont lues de mars à septembre par l'association. Et les relevés de Brest sont analysés à Bordeaux. Chaque site a été choisi par rapport à des critères climatiques, botaniques et allergiques. Il est constitué d'un capteur de pollens. Localement, il est géré par un médecin responsable clinique et d'un analyste.

Les membres de cette association sont issus de professions différentes : pneumologues, allergologues, professeur, directeur centre hospitalier, techniciens, responsables locaux (District Urbain) et régionaux, associations concernées par l'environnement telles AIR BREIZH, comité départemental (35) contre les maladies respiratoires et la tuberculose.

b) Les objectifs de l'association

Les activités de l'association sont orientées principalement selon les quatre objectifs suivants :

- **Surveiller la charge pollinique de l'air** : recueil, analyse, des particules biologiques présentes dans l'atmosphère, susceptibles d'avoir un effet sur la santé
- **Mettre en œuvre des moyens d'analyse** par la création d'un pôle commun de lecture
- **Réaliser des études épidémiologiques** et participer à des publications
- **Diffuser les bulletins allerge-polliniques locaux**

c) Ressources de l'association

Une convention a été établit entre l'Etat et l'association Capt'Air. Ce financement ponctuel a fait suite au décès brutal d'un des membres actifs de l'association. La subvention de 26 118 euros a permis la formation et l'embauche en 2004 d'une analyste afin que l'association reprenne son activité de lecture pollinique sur la Bretagne.

1.2.3 Les modalités techniques de la surveillance aérobiologique

A) En France : présentation des méthodes de mesures aérobiologiques

Différents types d'appareils, aux performances inégales, ont été mis au point pour récolter les grains de pollen, afin que l'on puisse les dénombrer et procéder à leur identification.

Les uns recueillent la pluie pollinique, c'est-à-dire les grains qui tombent par sédimentation, du seul fait de la pesanteur, et se déposent pendant l'unité de temps sur une unité de surface horizontale. On parle alors de **capteurs gravimétriques**.

Les autres saisissent les flux de pollen, rapportés au volume d'air, d'où l'expression de **capteurs volumétriques**.

Les caractéristiques, avantages et inconvénients de ces appareils utilisés pour la collecte des grains de pollens aéroportés sont présentés en annexe n° 4. Cette synthèse représente un intérêt tout particulier à la compréhension des différentes méthodes de capture des pollens, qui sont le fondement de toute surveillance aéropollinique.

B) En Bretagne : localisation des capteurs et lecture des comptes polliniques

Cinq capteurs sont installés dans la région. Ils sont de type Hirst (Burkard ou Lanzoni).

Les tableaux figurant en annexe n° 5 présentent les caractéristiques des sites d'installation des capteurs dans les villes de la région Bretagne.

a) *Localisation des capteurs en Bretagne (cf carte en annexe n° 6) :*

- **Site de Dinan**
 - **Site de Pontivy**
 - **Site de Rennes**
 - **Site de Brest**
- } Les données sont analysées par le service de pneumologie du Centre Hospitalier de Dinan

Les données sont analysées par le laboratoire de Bordeaux et envoyées au RNSA.

- **Site de Saint-Brieuc**

Depuis 2002, le capteur de Saint-Brieuc n'est plus en fonctionnement. A ce jour, le capteur n'est plus installé sur le toit du Centre Hospitalier. Le manque de personne mandatée sur ce site implique une interruption dans le suivi des données polliniques.

b) *Méthodologie de lecture pollinique*

L'analyste dépose une fois par semaine de mars à septembre sur chaque tambour du capteur le film plastique de 19 mm de largeur enduit de paraffine et d'acide afin de piéger les pollens.

Les capteurs type HIRST BURCKARD, installés sur les toits du Centre Hospitalier René Pleven de Dinan, l'Hôpital de Pontivy et le Centre cardio-pneumologie de Rennes sont relevés et les lames sont lues par l'analyste agréée.

Après une semaine de fonctionnement, la bande adhésive est découpée en 7 segments qui correspondent à chaque jour de la semaine. Chaque fragment est placé dans un milieu de montage solide entre lame et lamelle et analysé au microscope photonique (voir schéma en annexe n° 7).

Les analyses permettent d'estimer le nombre de grains de pollens des différentes plantes contenus en moyenne par m³ d'air durant la période d'exposition de la bande adhésive.

L'estimation du nombre de grains de pollen/m³ d'air est obtenu en multipliant le nombre de grains de pollen comptés par un facteur de conversion. L'observation étant classiquement réalisée avec un objectif x40 et des oculaires x10, 1 grain de pollen compté correspondra à 0,61 grains/m³ d'air.

Ces données sont enregistrées dans le logiciel agréé par le RNSA : Winscope[®]. Celui-ci peut alors fournir, par modélisation, des résultats journaliers ou hebdomadaires. Ce logiciel aide l'analyste à enregistrer les comptages et à transmettre ces données au centre de coordination. Un nouveau logiciel devrait prochainement être mis à disposition de l'analyste par le RNSA : **ViaVoice + Cscope** qui enregistre les données au son de la voix de l'analyste et les intègre statistiquement.

Avantage : les données seront enregistrées sans que l'analyste manipule la souris et le clavier informatiques et quitte constamment sa vue du microscope.

c) *Présentation et diffusion des résultats : les bulletins allergo-polliniques locaux*

Les bulletins allergo-polliniques locaux pour les 3 sites : DINAN, PONTIVY et RENNES sont rédigés par l'analyste et validés par le médecin responsable clinique, notamment au regard de la qualification du « risque allergique ». Aucun bulletin aéro-pollinique n'est rédigé à Brest à destination du public.

Il est possible ainsi de déterminer, pour la zone du rayon d'action (40 à 50 Km), le ou les principaux taxons (pollens correspondant à une famille botanique) et le risque allergique (RA) chiffré de 0 à 5. 0: Risque Nul, 1: Risque très faible, 2: Risque faible, 3: Risque moyen, 4: Risque élevé, 5: Risque très élevé. L'indice allergique est la traduction de la combinaison de deux paramètres : le potentiel allergisant des 4 principaux pollens et le nombre total de grains de ces pollens.

Les données polliniques brutes sont envoyées en fin de semaine via Internet au RNSA et sont complétées par des données cliniques (voir fiche modèle en annexe n° 8).

Ces dernières sont transmises par le médecin responsable de chaque site. Le **RNSA** adresse en retour à chaque site un bulletin pollinique où figure une **synthèse nationale sur les 46 sites** avec les taux des quatre taxons prédominants par site (voir en annexe n°9).

La diffusion des bulletins allergo-polliniques locaux se fait par télécopie ou par mèl. Le médecin responsable et l'analyste étudient actuellement une diffusion auprès des cabinets médicaux, ORL, autres pharmacies et Télévision en couplant l'information avec la météo régionale. En annexe n° 10, des exemples de bulletins 2004 sur les 3 sites sont présentés.

Tableau 1 : Transmission des bulletins allerge-polliniques en Bretagne

VOIES DE COMMUNICATION	NOMBRE DE BULLETINS	COMMENTAIRES
PRESSE OUEST FRANCE	3	Secteurs Dinan, Pontivy, et Rennes
PHARMACIE	2	2 pharmacies situées sur Dinan
MAIRIE DE DINAN	1	Affichage du bulletin en mairie et annonce du risque allergique sur panneaux lumineux de la ville en cas d'alerte (i.e RA > 4)
DRASS DE BRETAGNE	1	Transmis au service Santé-Environnement
AIR BREIZH	1	Information relative aux pollens consultable sur le site Internet d'Air Breizh

1.3 Variation de la charge pollinique

Plusieurs facteurs influent sur la variation du contenu pollinique de l'air : les modifications de l'environnement par l'Homme, la météorologie, les changements climatiques et la pollution atmosphérique.

1.3.1 Les modifications environnementales

Les modifications environnementales ont accentué la présence des pollens et donc les dangers :

- Déforestation entraînant la prolifération de graminées sur les zones en friche
- Terrains en friche en zone urbaine
- Gazons à pousse rapide (graminées naines pollinisant bien plus souvent que les naturelles et stimulées par les tontes)
- Désherbants, avec colonisation de l'espace laissé vacant par des herbes "résistantes"
- Usages décoratifs, plantation importante des bouleaux dans les résidences il y a quelques années supplantée actuellement par celle des cyprès (allergie montante).

1.3.2 Pollens et météorologie

L'usage s'est établi de ranger sous trois grandes rubriques les facteurs météorologiques qui agissent sur la concentration des pollens dans l'atmosphère (LAAIDI K., 1997).

- *Les facteurs primaires* sont ceux qui interviennent directement sur la biologie des espèces végétales considérées, au moment de la croissance des plantes et du développement floral, donc ceux qui conditionnent la production du pollen. Il s'agit essentiellement de **la température, des précipitations et de l'ensoleillement**.
- *Les facteurs secondaires* gouvernent ensuite la libération des grains dans l'air, lorsque les anthères (parties fertiles des étamines) sont parvenues à maturité. On y compte les **précipitations, l'humidité relative, la température et la pression atmosphérique**.

- *Les facteurs tertiaires* régissent la dispersion ultérieure de ces grains. En tête vient le **vent** qui agit par sa vitesse et sa direction, puis les **précipitations** par lessivage et les **conditions hygrométriques**.

Au demeurant, c'est la résultante de ces diverses influences qui explique la variabilité du contenu pollinique de l'air.

1.3.3 Pollen et changement climatique

Les plantes allergisantes se développent à l'intérieur d'aires climatiques qui leur conviennent (Festival International de Géographie, 2000). Mais les prévisions de changement climatique, et en particulier le réchauffement prévu au cours du siècle prochain pourraient tout d'abord entraîner une augmentation des quantités de pollen produites grâce à la hausse des températures et de l'ensoleillement et grâce à la diminution des précipitations. Ceci augmenterait le risque allergénique.

Ces changements climatiques pourraient également entraîner un déplacement des aires de répartition des espèces végétales. Les allergies régionales seraient alors également modifiées. Ainsi l'aire d'extension du bouleau pourrait s'étendre plus au Nord de l'Europe, mais serait au contraire restreinte au Sud.

L'olivier, qui est un allergène majeur en région méditerranéenne, verrait sa limite d'extension remonter de plusieurs kilomètres vers le Nord, où apparaîtraient alors des allergies à son pollen. De même pour l'ambrosie, la limite Nord serait repoussée et les petites colonies que l'on trouve actuellement en Bourgogne deviendraient plus persistantes et plus importantes.

1.3.4 Le rôle de la pollution

On ajoutera qu'en dehors même des facteurs météorologiques classiques, la pollution joue un double rôle dans les pollinoses (cf schéma en annexe n° 11).

D'une part, elle agit directement sur certains pollens, en renforçant leur pouvoir allergisant. D'autre part, elle affecte les muqueuses des patients dont elle augmente l'hyperréactivité, les rendant plus sensibles à l'action des allergènes polliniques (LAAIDI K., 1997). Parmi les polluants ainsi incriminés, **l'ozone** semble exercer des effets pathogènes majeurs, en abaissant le seuil de réponse de l'asthmatique aux substances auxquelles il est sensibilisé. Ce sont surtout les polluants liés à la circulation automobile (ozone, particules, etc.) et leurs associations qui entraînent des microlésions de l'épithélium bronchique, facilitant ainsi la pénétration des macromolécules allergéniques (Gervais, 1994).

Une question connexe est celle de savoir si la pollution est responsable d'une recrudescence des pollinoses au fil des décennies.

Un programme de recherche mené par l'INERIS a débuté en 2001 et doit se terminer fin 2004. Ce projet permettra d'étudier les interactions entre les polluants atmosphériques et les allergènes exprimés en surface du grain de pollen et de voir dans quelle mesure ces interactions favorisent le développement de l'atopie et exacerbent les symptômes de l'allergie respiratoire.

2 ANALYSE DESCRIPTIVE DE LA SITUATION POLLINIQUE EN BRETAGNE SUR LA PERIODE 1999-2003

2.1 Protocole d'étude

L'étude concerne les cinq sites de mesures de pollens : Brest, Dinan, Pontivy, Rennes et Saint-Brieuc.

La période d'étude s'étend de 1999 à 2003. En effet, depuis 1999, les données brutes des comptes polliniques sont transmises à la DRASS de BRETAGNE, mais aucune exploitation de celles-ci n'a été réalisée. La DRASS souhaite donc faire l'analyse sur les cinq dernières années afin de dresser un bilan représentatif de la situation pollinique en Bretagne.

2.1.1 Recueil des données

A) Données polliniques

Dans le cadre de cette étude, les données polliniques ont été obtenues auprès du RNSA pour chacun des cinq sites. Pour chaque station de mesure, de 1999 à 2003, ont ainsi été recueillis le compte journalier pollinique total ainsi que les comptes polliniques de quinze taxons (cf chapitre 2.1.2). Les données sont manquantes en 1999 pour le capteur de Pontivy et en 2002 et 2003 pour celui de Brest.

B) Quelques difficultés

Quelques difficultés lors du recueil et de la mise en forme des données polliniques ont été rencontrées, entraînant un temps passé, uniquement sur la préparation des données brutes, important (plus d'¼ de la durée du stage).

En premier lieu, nous avons reçu, sous une forme, les comptes journaliers tous taxons confondus, pour les années 2000-2001 pour l'ensemble des sites. Puis dans un second temps, nous avons obtenu, sous une autre forme, les données polliniques de 15 taxons pour les années 1999, 2002 et 2003 pour chacun des sites.

Ces différences de présentation entre les deux fichiers imposaient de définir une méthodologie de remise en forme caractéristique à chacun d'entre eux afin de les exploiter.

2.1.2 Exploitation des données polliniques

L'exploitation des comptes polliniques se déroule en quatre parties permettant de décrire la situation pollinique en Bretagne d'un aspect général à un profil plus spécialisé :

- Description de la situation pollinique globale (somme du nombre journalier de grains sur chaque année) de 1999 à 2003 sur les cinq sites de mesures. Elle permettra d'identifier les différences pouvant exister entre les cinq sites.
- Description de la variabilité temporelle et géographique des données polliniques totales.

- Etude de quinze taxons

Près d'une quarantaine de taxons ont été recueillis à un moment ou un autre de ces cinq années, en plus ou moins grande quantité. De cette liste, nous avons retenu pour la présente étude 15 taxons habituellement observés en France, c'est à dire aulne, bouleau, charme, châtaignier, chêne, cyprès, frêne, graminées, noisetier, peuplier, platane, saule, tilleul, urticacées et le cas particulier de l'ambroisie. On présentera la fréquence de ces différents pollens sur chaque site de 1999 à 2003.

- Analyse des taxons les plus allergisants

Dans un premier temps, nous réaliserons une synthèse de la charge pollinique allergisante sur les 5 ans sur l'ensemble des sites. Puis dans un second temps, nous avons choisi d'analyser, pour les cinq capteurs, les courbes polliniques des taxons les plus allergisants sur l'année 2001, afin de dégager les principales périodes de pollinisation. Les comptes journaliers sont exprimés en nombre de grains par mètre cube. Les périodes de pollinisation ont été définies par l'intervalle de temps qui sépare la Date de Début de Pollinisation (DDP) de la Fin de la Période de Pollinisation (FPP). A titre de comparaison, entre les cinq sites, nous utiliserons le seuil de concentration de 40 grains /m³ pour définir le risque allergique associé à chaque taxon.

L'année 2001 a été retenue pour réaliser l'étude pour différentes raisons :

- ✓ Données manquantes pour Pontivy en 1999
- ✓ Données manquantes pour Saint-Brieuc en 2002 et 2003
- ✓ Seules les années 2000 et 2001 sont communes aux 5 sites de mesures
- ✓ D'après les courbes du nombre total de grains par site et par année, l'année 2000 semble présenter des résultats plus élevés que la normale.
- ✓ L'année 2001 représente le mieux la situation pollinique générale en Bretagne

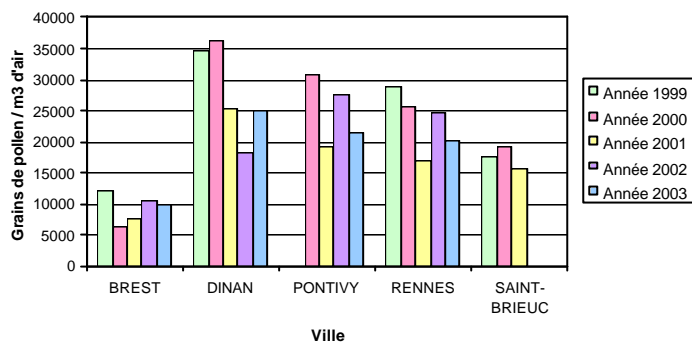
2.2 Résultats

2.2.1 Analyse de la situation pollinique globale en Bretagne de 1999 à 2003

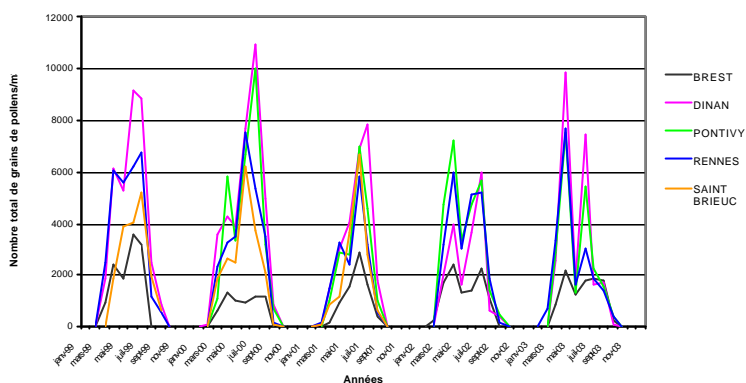
Le tableau correspondant figure en annexe n° 12

Le nombre total de grains de pollens / m³ d'air correspond au cumul des comptes journaliers tous taxons confondus (y compris les indéterminés) sur une année.

Graphique n°1 : Nombre total de grains de pollen/m³ d'air en Bretagne pour la période 1999-2003



Graphique n° 2 : Nombre total de pollens/m³ d'air en Bretagne pour la période 1999-2003



Le graphique n°1 indique que sur l'ensemble de la période d'étude, le nombre total de grains de pollens recueillis par le capteur de Brest reste toujours le plus faible, alors qu'il est le plus élevé à Dinan, sauf en 2002.

2.2.2 Analyse de la variabilité temporelle et géographique des comptes polliniques totaux

A) Variabilité temporelle

Le nombre de grains recueillis sur chaque site (graphiques 1 et 2) présente une variation interannuelle marquée. Par exemple, à Dinan, on observe une variation allant du simple au double entre 2002 (18 324 grains) et 2000 (36 367 grains).

On remarque que chaque site évolue différemment. L'année 2001 semble présenter un nombre de grains plus faible que les années 1999 et 2000. Cependant, on se rend compte qu'il est difficile, seulement, au vu de ces deux graphiques, de dégager des tendances et de conclure d'une manière précise sur l'évolution du contenu pollinique dans le temps sur chaque station.

Malgré tout, quelle que soit l'année, sur l'ensemble de la période de mesure des comptes polliniques, soit de mars à septembre, chaque site présente les mêmes variations saisonnières. Deux pics de pollinisation se distinguent : le premier en avril-mai et le second en juin-juillet. Ces informations se vérifient dans les graphiques présentés en annexe n° 13 pour chaque site de mesures.

B) Variabilité géographique

Selon l'allure générale des courbes polliniques

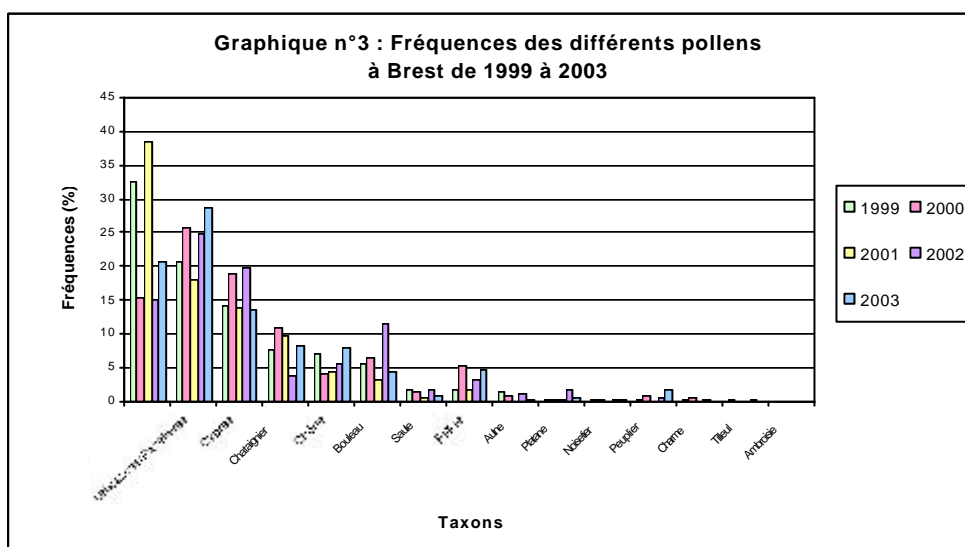
Sur l'ensemble de la période d'étude, les courbes polliniques de chaque site (graphique n° 2) présente une allure similaire : on peut parler d'un certain parallélisme des courbes. Mise à part pour la station de mesures de Brest, mais qui suit, malgré tout, la même dynamique de variations saisonnières.

Selon le nombre de grains recueillis

Le graphique indique qu'il existe une variabilité géographique marquée en nombre de grains recueillis entre les cinq sites. Par exemple, en juillet 2000, ce nombre est de 10 979 grains à Dinan, et 3724 grains à Saint-Brieuc. Ou bien encore, en avril 2002, on passe de 7240 grains à Pontivy à 3966 grains à Dinan.

2.2.3 Fréquences des différents pollens sur chaque site de 1999 à 2003

Les graphiques de Dinan, Pontivy, Rennes et Saint-Brieuc figurent en annexe n° 14. Le graphique n°3 et ceux en annexe ° 14 mettent en évidence la similitude des principaux taxons recueillis sur les cinq sites de mesures en Bretagne : les Graminées, les Urticacées, le Châtaignier, le Cyprès, le Chêne, le Bouleau et le Frêne.

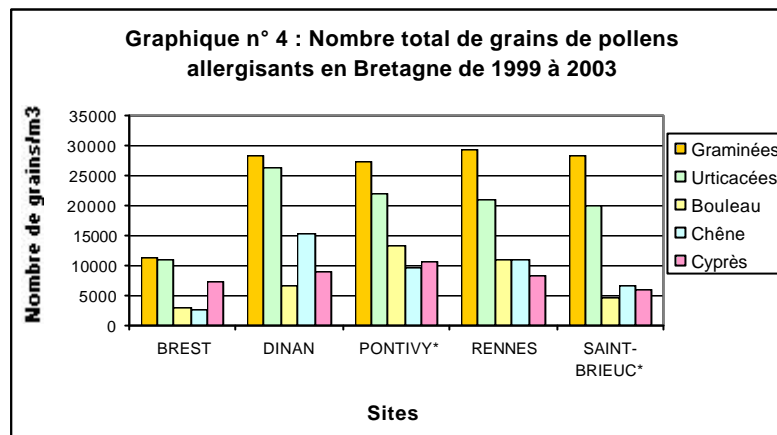


Cette étude permet, également, d'établir un tableau récapitulatif (voir en annexe n° 15) présentant la fréquence des six principaux taxons par site et par année. On observe que de 1999 à 2003, en Bretagne, la fréquence d'apparition des Graminées, des Urticacées, du Cyprès et du Châtaignier est respectivement de 100 %, 87 % pour le Chêne, 83 % pour le Bouleau et 17 % pour le Frêne.

2.2.4 Etude des principaux pollens les plus allergisants en Bretagne

Parmi la liste des principaux pollens recueillis en Bretagne, nous avons sélectionné les plus allergisants. En effet, le Châtaignier, malgré sa forte présence d'apparition, a un potentiel allergisant faible (= 2). Le frêne, n'étant présent, qu'à 17 % sur les 5 ans a été exclu de l'étude. L'analyse porte, alors, sur les Graminées, les Urticacées, le Cyprès, le Bouleau et le Chêne.

➤ Synthèse de la charge pollinique allergisante en Bretagne de 1999 à 2003



* : Données extrapolées sur 5 ans

En Bretagne, les deux taxons dominants sont les Graminées et les Urticacées. Puis en troisième position intervient le Chêne, le Bouleau ou les Cyprès selon les sites. Il faut noter que pour Brest, les Cyprès se situent en troisième position, ils sont donc plus abondants que le Bouleau et le Chêne, contrairement aux autres sites. Concernant les Graminées et le Bouleau, c'est à Rennes que l'on enregistre le nombre de grains le plus important et à Brest, le plus faible. Les Urticacées et le Chêne sont très largement plus recueillis à Dinan. Les comptes polliniques des Cyprès sont les plus élevés à Pontivy.

➤ Analyse des courbes polliniques (cf annexe n° 16 à n° 20)

Les données obtenues par les comptes polliniques sur l'année 2001 permettent d'identifier des variations dans le temps, et sur chaque site de la charge pollinique, se manifestant par des courbes en dents de scie. On remarque qu'il peut exister plusieurs pics au cours d'une même saison. Les périodes de pollinisation sont résumées dans un tableau à l'étude de chaque taxon.

Les Graminées (*Poaceae*), tableau et graphiques en annexe n° 16

Cette famille (tableau en annexe n° 15) arrive en première position sur les cinq sites de mesure en 2001. Le nombre total de grains recueillis varie d'un site à l'autre, (Brest : 2888 grains, puis ce nombre passe de 5633 grains à Rennes à 6908 grains à Dinan).

Tableau 2 : Période de pollinisation des Graminées sur les cinq sites de Bretagne en 2001

	01-15/03	15-30/03	avril	mai	juin	juillet	01-15/08	15-30/08
Brest		27/3					6/8	
Dinan		20/3						20/8
Pontivy		22/3						20/8
Rennes	12/3							20/8
Saint-Brieuc		16/3					6/8	

Sur l'ensemble des sites, **la pollinisation est maximale au mois de juin**. Le nombre de grains maximum se situe à Pontivy avec le recueil de 596 grains de Graminées/m³ pour la journée du 04/06/2001.

Cependant, c'est à Dinan et Saint-Brieuc que le risque allergique est le plus élevé car le seuil de 40 grains/m³ (seuil de concentration au-delà duquel on observe des manifestations pathologiques) est dépassé respectivement pendant 53 et 50 jours (sur les 178 j de mesures). De plus, la variabilité interannuelle se distingue nettement. Par exemple, à Dinan, les années 1999, 2000 et 2001 présentent un nombre de grains de graminées entre 6908 et 7876 grains. En 2002, ce chiffre chute à 2905 grains.

Les Urticacées (*Urticaceae*), tableau et graphiques en annexe n° 17

Elles regroupent les orties et les pariétaires. Cette famille arrive en deuxième position à Brest et à Saint-Brieuc. Sur l'ensemble des sites, **la pollinisation est maximale au mois de juin**. Le maximum de grains récoltés se situe à Saint-Brieuc le 22/06/01 avec la capture de 250 grains, et à Dinan, le 14/08 avec 252 grains. Le maximum de jours dépassant le seuil moyen de 40 grains /m³ est 31 jours (sur les 175 j de mesures) à Dinan. Le risque allergique est alors modéré pour la population sensible car les Urticacées, en fonction des espèces recueillies, sont plus ou moins allergisantes.

Tableau 3 : Période de pollinisation des Urticacées sur les cinq sites de Bretagne en 2001

	01-15/03	15-30/03	avril	mai	juin	juillet	01-15/08	15-30/08
Brest		27/3					6/8	
Dinan			21/4					20/8
Pontivy		22/3						20/8
Rennes		29/3						20/8
Saint-Brieuc		16/3					6/8	

Le Chêne (*Quercus*), tableau et graphiques en annexe n° 18

Le chêne arrive en troisième position à Saint-Brieuc. Le nombre de grains recueillis sur l'année 2001 est plus important à Dinan, Pontivy et Rennes (maximum à Dinan avec 2183 grains). **Le mois présentant le maximum de grains récoltés est mai pour tous les sites, sauf à Rennes** (pic de pollinisation à Pontivy le 11/05/01 avec 437 grains). Le maximum de jours dépassant le seuil de 40 grains /m³ est 16 jours (sur les 76 j de mesures) à Rennes. Le risque allergique pendant cette période est élevé au vu de l'indice allergique du Chêne, égal à 4.

Tableau 4 : Période de pollinisation du Chêne sur les cinq sites de Bretagne en 2001

	15-30/03	01-15/04	15-30/04	mai	01-15/06
Brest		10/4			6/6
Dinan		3/4		31/5	
Pontivy	27/3				10/6
Rennes		4/4			7/6
Saint-Brieuc		4/4			2/6

Le Bouleau (*Betula*), tableau et graphiques en annexe n° 19

Nous rencontrons en France, le bouleau verruqueux, et le bouleau pubescent. De nombreuses autres espèces originaires d'Asie et d'Amérique du Nord ont été introduites à titre ornemental. Le bouleau arrive en quatrième position à Pontivy.

Tableau 5 : Période de pollinisation du Bouleau sur les cinq sites de Bretagne en 2001

	15-28/02	01-15/03	15-30/03	01-15/04	15-30/04	01-15/05	15-30/05
Brest			27/3				26/5
Dinan	27/2						21/5
Pontivy		5/3				13/5	
Rennes	27/2						16/5
Saint-Brieuc		5/3					17/5

Le nombre de grains de Bouleau est plus important à Dinan, Pontivy et Rennes. Le profil des courbes polliniques est très varié d'un site à l'autre. **Le maximum de grains récolté se situe en avril pour tous les sites** (avec un pic de pollinisation à Pontivy, 188 grains recueillis le 17/04/01). Le risque allergique est plus important à Dinan, Rennes et Pontivy d'une part, car l'indice allergique du Bouleau est égal à 5. D'autre part, à Rennes et à Pontivy, le seuil moyen de 40 grains/m³ est dépassé respectivement pendant 14 et 16 jours (sur les 89 j de mesures).

Les Cyprès (*Cupressa*), tableau et graphiques en annexe n° 20

Cette famille arrive en troisième position à Brest. Le nombre de grains recueillis sur chaque site au cours de l'année 2001 est proche. Pour l'année 2001, un pic de pollinisation intervient à Dinan et à Rennes, respectivement le 6 mars avec 125 grains et le 12 mars avec 191 grains.

Le maximum de jours dépassant le seuil moyen de 40 grains /m³ est 6 jours (sur les 175 j de mesures) à Dinan. On note que Saint-Brieuc arrive en deuxième position en nombre de grains de Cyprès, mais aucun jour ne dépasse le seuil de 40 grains/m³. Le risque allergique est, alors, plus fort à Dinan.

Tableau 6 : Période de pollinisation des Cyprès sur les cinq sites de Bretagne en 2001

	15-28/02	01-15/03	15-30/03	avril	mai	juin	juillet	01-15/08	15-30/08
Brest			27/3					5/8	
Dinan	27/2								19/8
Pontivy	27/2							3/8	
Rennes	27/2								19/8
Saint-Brieuc	27/2							5/8	

On constate que la période de pollinisation sur l'ensemble de la Bretagne se situe majoritairement de mars à mai. **L'explosion des cyprès intervient au mois de mars**, sauf pour Brest, en avril et pour Saint-Brieuc, en mai.

Cas particulier : l'Ambroisie

Il convient de noter la mise en évidence de pollens d'ambroisie, certes en quantité limitée, mais non anecdotique. Le tableau suivant présente le nombre de grains recueillis en Bretagne de 1999 à 2003.

Tableau 7 : Nombre total de grains d'Ambroisie en Bretagne de 1999 à 2003

	BREST	DINAN	PONTIVY	RENNES	SAINT-BRIEUC
Juil-99					2 (le 25/07)
Sept-99		16 (sur 3 j)		10 (sur 4 j)	
Août-00	4 (le 22/08)		4 (sur 2 j)		
Sept-00			4 (le 05/09)		
Août-02			8 (sur 7 j)		
Sept-02			1 (le 01/09)		
Août-03	1 (le 24/08)	3 (sur 3 j)			
TOTAL	5	19	17	10	2

On constate que l'Ambroisie est présente, au moins une fois, sur chaque site de mesure entre 1999 et 2003. Dinan et Pontivy sont les stations, où le nombre de grains recueillis, en totalité, est le plus important (19 grains à Dinan et 17 grains à Pontivy). C'est à Saint-Brieuc, que ce nombre est le plus bas (2 grains).

Il est important d'observer, outre le nombre de grains en globalité, le nombre de jours pendant lesquels les grains sont recueillis. Par exemple, 4 grains d'ambroisie récoltés sur 1 jour n'ont pas la même signification sur le plan allergique que 4 grains sur 2 jours (voir chapitre Discussion, partie Ambroisie p 21).

L'Ambroisie est absente du contenu de l'air breton en 2001. De 1999 à 2003, **août** (dernière semaine) et **septembre** (première semaine) sont les deux principaux mois pendant lesquels l'Ambroisie est récoltée en Bretagne, seul le site de Saint-Brieuc enregistre des données en juillet 1999. Les variations interannuelles sont très fortes, par exemple, à Dinan, on relève des comptes polliniques d'ambroisie en septembre 1999 puis en août 2003.

2.3 Discussion

➤ Situation pollinique globale en Bretagne de 1999 à 2003

La comparaison des histogrammes de pollinisation globale en Bretagne met en évidence les écarts entre Brest et les quatre autres sites. La végétation sur les cinq sites surveillés est de type Nord européen. Les essences sont globalement comparables en diversité. Les différences d'intensité de la pollinisation globale (Dinan environ 6 fois supérieure à Brest) viennent du fait que la Bretagne est soumise à des vents dominants du sud-ouest.

Ces vents sont chargés des grains de pollen anémogames (aéroportés) rencontrés lors de leurs passages sur des territoires boisés ou cultivés. Ces espaces sont réduits dans le cas de la côte sud Bretagne et de Brest.

On constate, également, que les comptes polliniques enregistrés en Bretagne s'apparentent à ceux recueillis sur les autres stations de mesures en France (graphe comparatif des données polliniques totales en France en annexe n° 21). Hormis les valeurs pour Brest, qui sont parmi les plus basses de France. Globalement, la région Bretagne n'est pas atypique. Cette considération admise permettra, pour la mise en place d'actions de prévention, de s'inspirer des expériences établies dans d'autres régions similaires.

➤ Variabilité temporelle et géographique des comptes polliniques totaux

En considérant le nombre de grains tous taxons confondus, on note que les variations géographiques et interannuelles sont marquées.

Néanmoins, on note l'apparition de deux pics de pollinisation similaires sur chaque site. Le premier, en avril-mai, semble dû à la forte charge pollinique des arbres, en particulier le Bouleau, le Chêne et le Cyprès. Le deuxième, en juin-juillet, résulte des concentrations de pollens d'herbacées, en l'occurrence les Graminées et les Urticacées.

➤ Fréquence des différents pollens

La similitude des principaux pollens recueillis sur les différents sites peut s'expliquer par l'égal boisement et superficie des zones d'herbages des territoires où sont implantés les capteurs. Néanmoins, une étude plus approfondie en utilisant les résultats de l'inventaire du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt permettraient d'expliquer les taux relatifs de pollens d'arbres et d'herbacées sur chacun des sites.

➤ Les principaux pollens les plus allergisants en Bretagne

Sur les cinq ans d'étude, généralement, Dinan, Pontivy et Rennes sont les stations de mesures récoltant le plus grand nombre de grains allergisants et Saint-Brieuc et Brest, le plus faible. C'est à Rennes, que l'on recueille les comptes polliniques les plus élevés pour les Graminées et le Bouleau. Dinan se caractérise par un nombre de grains dominant d'Urticacées, de Chêne et de Cyprès.

La pollinisation du bouleau est souvent plus importante d'une année sur l'autre. Cet arbre a été défini comme une espèce biennale, une année de floraison faible étant généralement suivie par une année de forte floraison. Mais l'alternance peut être modifiée par le contexte climatique. Les conditions climatiques peuvent compenser l'effet du cycle biennal, ce qui explique en fin de compte le faible taux de variation constaté parfois entre deux années ; exemple à Dinan entre 2000 (1494 grains) et 2001 (1591 grains).

Concernant l'Ambroisie, les variations interannuelles sont très fortes (par exemple, à Dinan, on relève des comptes polliniques en septembre 1999 puis seulement en août 2003). Les facteurs météorologiques semblent influencer ces enregistrements en Bretagne.

En effet, en dehors de quelques sites isolés (Angers), l'Ambroisie se concentre dans la vallée du Rhône entre Mâcon et Montélimar, tout spécialement dans la région lyonnaise où elle présente un véritable fléau, responsable de 25 % des pollinoses. La période de pollinisation dure de cinq à six semaines, avec un pic du 25 août au 15 septembre. Des concentrations hebdomadaires de 660 grains par mètre cube d'air ont été enregistrées à Lyon, alors que les symptômes allergiques apparaissent dès 3 grains / m³ chez les sujets hypersensibles et à 40 grains chez la plupart des autres. La Bretagne n'est donc pas épargnée des allergies à l'ambroisie.

On retiendra que le paramètre à prendre en considération dans l'étude des risques allergiques associés aux taxons est le nombre de jours pendant lequel le seuil de 40 grains /m³ est dépassé. Même si ce seuil demande à être affiné selon les taxons.

On note que la durée de pollinisation pour chaque taxon varie très peu. Cependant la DDP et la FPP, ainsi que les mois présentant des comptes polliniques dominants, sont très fluctuants selon l'année et les conditions atmosphériques correspondantes Ceci est surtout vrai pour les pollens d'arbres. On comprend alors l'intérêt des lectures polliniques journalières qui permettent de préciser et d'annoncer le début et la fin de pollinisation de chaque taxon.

On remarque, également, qu'il y a des années à pollens et des années beaucoup plus parcimonieuses. Dans sa répartition spatiale et chronologique, le contenu pollinique de l'air reflète le contexte météorologique au moins autant qu'il ne traduit la répartition des formations végétales de la région considérée.

C'est pourquoi, une meilleure connaissance des facteurs météorologiques qui influencent la production, la libération et la dispersion des grains de pollen se révèle indispensable, tant à la compréhension de la variabilité des scores polliniques qu'à toute tentative de prévision du contenu biologique de l'air.

Il serait donc opportun de se procurer les données météorologiques sur les 4 départements de Bretagne de 1999 à 2003 afin de comparer les comptes polliniques et les données météorologiques, pour en tirer des tendances et des corrélations susceptibles d'être utilisées dans des modèles de prévision du contenu pollinique de l'air ou des dates initiales de pollinisation.

Malgré tout, les données des capteurs et cette analyse descriptive permettent de déterminer, en Bretagne, les périodes principales de pollinisation des différentes plantes allergisantes au cours de l'année. Ainsi, on trouve trois saisons polliniques qui se chevauchent (tableau 8).

Tableau 8 : Calendrier des pollens allergisants en Bretagne

	Arbres	Herbacées	Pouvoir allergisant	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aoû	Sep	Oct
Cyprès			5		+	++	++	+	+				
Bouleau			5			+	++	+					
Chêne			4				++	++					
Graminées			5				+	+	++	+	+		
Urticacées			3					+	++	+	+		
Ambrosie			5							+	++	++	

+ : Nombre de grains de pollen/m³ ≥ 50 ++ : période de pollinisation maximale

3 PERSPECTIVE : VALORISER L'UTILISATION DES DONNÉES

3.1 Pour que la population puisse éviter les pollinoses

3.1.1 Informer la population et réaliser un calendrier pollinique régional

L'information de la population se matérialise, principalement, par la diffusion des bulletins allerge-polliniques locaux rédigés par Capt'Air Bretagne. Néanmoins, la diffusion des bulletins est très insuffisante à ce jour. Une étude prospective auprès des professionnels de santé serait nécessaire et une mise en relation entre l'association et les mairies, les centres hospitaliers et les allergologues paraît indispensable afin que l'information soit valorisée et surtout diffusée aux personnes concernées.

L'information pollinique représente un intérêt de santé publique. Elle peut permettre de prendre un traitement avant les pics polliniques ou à ses débuts et favoriser ainsi la diminution de l'incidence du risque allergique. Sans annuler tous les symptômes, le traitement va permettre de diminuer les symptômes tout au long de la période pollinique. En effet, il est montré que lorsque les premières manifestations d'allergie apparaissent, la quantité de pollens qui déclenchera une nouvelle « crise » sera plus faible. Ainsi, un traitement qui a pu être insuffisamment efficace l'année précédente, car pris trop tardivement, peut être parfaitement suffisant s'il est pris avant le début de la saison, et pendant toute la saison pollinique.

L'information à disposition du médecin (Internet, médias) lui permet en effet de mieux diagnostiquer une allergie aux pollens chez ses patients venant consulter lors de la semaine pour un rhume, une toux ou de la conjonctivite, voire l'aggravation d'un asthme en période pollinique.

Au patient allergique, une telle information rappelle que ses symptômes résultent de la teneur élevée en pollens auxquels il est sensibilisé et l'incite à prendre son traitement ; en cas de voyage, il est ainsi informé sur les pollens auxquels il est susceptible d'être exposé dans la région considérée. Enfin, pour la personne encore non diagnostiquée, une telle information peut permettre de faire la relation entre les symptômes qui se répètent chaque année à la même période et la cause pollinique.

L'information a donc une triple utilité : préventive, diagnostique et thérapeutique.

Il faut souligner que la surveillance et l'information en cas de pics de pollinisation prennent toutes leurs importances contrairement à la pollution atmosphérique (où le risque principal est déclenché par la pollution de fond).

S'il s'avérait impossible pour l'association Capt'Air de diffuser les résultats rapidement, l'intérêt majeur des comptes polliniques se situera alors au niveau des calendriers polliniques et des comparaisons d'années en années.

En effet, les calendriers polliniques mettent en évidence la flore régionale et par suite les principaux pollens allergisants dans une région donnée. Ils permettent d'identifier des pollens responsables des signes cliniques et de ne pas attribuer à tort l'absence de symptômes à l'efficacité d'un traitement (dans le cas par exemple d'une saison pollinique très faible). A ces objectifs médicaux s'ajoute donc également un objectif d'information du public dans une optique de prévention visant à diminuer les conséquences médicales et/ou sociales des pollinoses. Ils permettent, également, de détecter l'apparition de nouveaux allergènes comme par exemple l'ambroisie. Un exemple de calendrier réalisé à Dijon est présenté en annexe n° 22.

Le dénombrement et l'identification des pollens de l'air, réalisés en Bretagne, peuvent donner lieu à la réalisation de calendriers polliniques. Ils mentionneraient par taxon la moyenne journalière de la charge de pollen. Car il semble, actuellement, que les données journalières se basant sur une moyenne réelle (analyse de 24 heures de récolte continue) fournissent les résultats les plus adaptés à un bilan allergologique.

Le recueil des données de 1999 à 2003 auprès du RNSA et le travail réalisé sur la mise en forme et l'exploitation des comptes polliniques permettraient d'établir un calendrier pollinique régional. Ce travail n'a pas pu être entrepris dans le cadre du stage au vu du temps limité.

Des cartographies polliniques peuvent, également, être mises à disposition de la population. Cet outil de communication a l'avantage d'être plus facile et plus rapide à comprendre que le bulletin allergo-pollinique.

Le risque relatif à un taxon donné est illustré par un code couleur. L'atout de ce document est que la personne choisit la carte pollinique uniquement pour les taxons qu'elle souhaite consulter, en fonction de son allergie. Des exemples de cartographies polliniques sont présentés en annexe n° 23.

Afin d'améliorer l'information pollinique, en Bretagne, il apparaît nécessaire :

- **de se rapprocher des collectivités locales**, des professionnels de santé afin de les sensibiliser à l'intérêt de la surveillance pollinique et par suite de la diffusion de l'information correspondante,
- **de mettre à jour le site Internet d'Air Breizh**, relatif aux pollens (actuellement, les informations sont erronées à cause d'un problème de gestion informatique du site)
- **de reprendre les mesures polliniques** sur le site de Saint-Brieuc
- **d'équiper l'analyste d'une ligne téléphonique directe** et de mettre en place un n° vert « Infos Pollens » à disposition de la population,
- **de consacrer du temps** (DRASS et association Capt'Air) pour réaliser un calendrier pollinique régional,
- **d'étudier la faisabilité des cartographies polliniques** comme outil de communication auprès de la population,
- **de s'inspirer des actions mises en place** dans d'autres régions,
- **d'assurer de façon pérenne le financement** tant en fonctionnement qu'en investissement de l'association Capt'Air.

3.1.2 Perspectives de prévisions

Un des souhaits les plus importants des aérobiologistes est de pouvoir prévoir le début, la durée et la sévérité de la saison de pollen.

L'accumulation des données sur plus de 10 ans devrait permettre de faire des prévisions d'évolution de situations grâce à un logiciel en développement au RNSA.

Le problème peut être abordé à deux pas de temps différents. On pense en premier lieu à une prévision au jour le jour : compte tenu de la connaissance que l'on a des liens entre le temps qu'il fait et les scores polliniques, on peut tirer de la prévision météorologique « classique » une prévision de la concentration en pollens, tous taxons confondus ; chacun pourra aisément en déduire une prévision des risques d'allergie. Mais l'intérêt pratique paraît assez limité : tout au plus, à l'annonce de scores polliniques élevés, les allergiques pourront-ils fermer leurs fenêtres et éviter de sortir !

Il serait donc probablement plus utile de prévoir suffisamment à l'avance la date de début de la pollinisation de telle ou telle plante.

On notera, en effet, que les comptes polliniques fournis par les capteurs ne peuvent guère servir à la prévention. Il s'écoule neuf jours entre le dépôt des premiers pollens et la disponibilité de l'information : les symptômes cliniques ont eu tout le temps de s'installer.

Des modèles prédictifs de la date de début de la pollinisation, en fonction des conditions météorologiques, ont déjà été établis pour diverses plantes. En France, les recherches se sont concentrées sur le bouleau (Sutra et al., 1992). Cet essai souligne la faisabilité et la difficulté de telles prévisions. Deux points n'ont toutefois pas encore été résolus : d'une part, la prise en compte des pollens « transhumants », d'autre part, l'effet de seuil.

Pour un taxon donné, les réactions allergiques se déclenchent une fois dépassée une certaine concentration dans l'air, par exemple de quarante grains par mètre cube. Les recherches devront se poursuivre pour arriver à déterminer si ce seuil risque d'être franchi ou non, et à quelle date.

3.2 Pour estimer l'exposition des populations

Estimer l'exposition des populations revient à analyser la représentativité des capteurs. La bibliographie ne fournit que de très rares indications sur le rayon d'action (autrement dit : de représentativité) d'un capteur volumétrique de pollen. B. Guérin (1993) parle d'une "zone de 20 à 30 km autour du point de captage", sans toutefois préciser sur quoi repose cette évaluation.

Plusieurs considérations permettent d'affirmer que les capteurs installés en Bretagne fournissent une bonne représentativité de l'exposition des populations aux pollens dans un rayon de 20 à 30 km.

- Les capteurs utilisés sont exclusivement des capteurs volumétriques de type Hirst, permettant de simuler la respiration humaine (aspiration d'un débit d'air régulier, 10 l par minute),
- Les appareils sont placés sur les terrasses des Centres Hospitaliers, de préférence entre quinze et trente mètres de hauteur, afin d'atténuer les effets de la végétation environnante,
- L'emplacement est dégagé, sans murs ni autres obstacles susceptibles de faire écran sur le trajet des flux d'air sur 360° d'arc, et plus haut que la cime des arbres des parages,
- Sont évités les courants verticaux (bords de toits, balcons) et la proximité d'immeubles plus élevés, qui risqueraient de créer des ascendances et des turbulences importantes,
- L'appareil est placé à distance d'un parc public ou de fortes émissions de fumées et polluants divers.

Il convient cependant de ne pas oublier que les individus se déplacent et que la répartition des pollens n'est pas toujours homogène dans l'air.

Ceci nous amène à traiter des limites de la surveillance aérobiologique. Assurément, plus de 80 % des grains se déposent à moins de 500 m de leur source et 20 % à moins de 10 km, mais l'infime fraction restante, aéroportée, peut monter à 2 000 m d'altitude et parcourir jusqu'à 800 km en 24 heures. Ces distances sont bien entendues fonction de la vitesse du vent et de son régime d'écoulement, plus ou moins turbulent. Mais d'autres paramètres viennent nuancer le schéma.

Si les grains les plus petits et les plus légers franchissent en principe les plus grandes distances, il faut aussi tenir compte de leur forme, plus ou moins aérodynamique. Ainsi, le pollen de pariétaire, pourtant très fin et très léger, est d'ordinaire fort mal transporté par le vent. À l'inverse, les grains de *Corylus* (noisetier), 2,5 fois plus gros et 15 fois plus lourds, parcourent couramment 250 km. Il s'ensuit que les pollens locaux ne sont pas les seuls susceptibles de provoquer des troubles.

Se pose, également, la question relative à l'égale exposition entre milieu rural et urbain. Les experts ne notent pas de différence importante du nombre de grains recueillis entre l'agglomération urbanisée et les zones rurales. En revanche, la sensibilité de la population est plus grande, en zone urbaine, probablement à cause de la pollution atmosphérique.

De plus, on peut s'interroger sur les corrélations existantes entre les comptes polliniques fournis par différents capteurs plus ou moins éloignés.

Les études, au demeurant peu nombreuses, qui ont pu être consacrées à cette question donnent des résultats passablement divergents. On en retiendra deux :

- L. Rizzi Longo *et al.* (1992) ont procédé à une comparaison des comptes polliniques de deux localités distantes d'environ 125 km dans le Nord-Est de l'Italie. De cette analyse fouillée, il ressort des différences considérables, tant en ce qui concerne les quantités de pollen recueillies, que les taxons les plus représentés ou les dates et les durées des saisons de pollinisation des espèces communes aux deux sites. Si l'on généralise ces constatations, il devient évident que la représentativité spatiale d'un capteur ne s'exerce pas sur un rayon de 125 km.
- À l'opposé, M. Detandt et N. Nolard (1996) signalent que les dix stations intérieures du réseau aéropollinique belge (espacement moyen de 28 km) sont largement redondantes (en dehors des quantités de pollen recueillies) et que Bruxelles peut être considéré comme le site de référence pour toute la Belgique.

On peut, donc, considérer que le maillage du réseau de surveillance aéropollinique en Bretagne est satisfaisant. Seul, un vide persiste dans la zone sud du Finistère.

Enfin, pour estimer au mieux l'exposition de la population, la relation dose-réponse des concentrations de pollens s'avère indispensable.

Si l'existence d'une relation entre concentrations polliniques et symptômes a bien été objectivée. Les connaissances concernant la forme de cette relation dose-réponse entre les concentrations aériennes ambiantes de pollens et l'occurrence de manifestations cliniques de pollinoses saisonnières dans la population sont, cependant, moins bien connues (Quenel, 1997).

On retiendra deux études qui ont pu être consacrées à ce sujet :

- L'INVS a mené une étude à Clermont-Ferrand sur la période 2000-2001 afin de quantifier la relation à court terme « pollens allergisants – risque de rhino-conjonctivite allergique », en utilisant les délivrances par les pharmacies de médicaments remboursés comme indicateur sanitaire. Des associations positives ont été observées pour la plupart des pollens, quoique significatives de façon constante uniquement pour le Bouleau, le Frêne, le Chêne, les Cyprès et les Graminées. Ces résultats sont cohérents avec les données cliniques et épidémiologiques. Mais ces résultats restent à confirmer par des études menées sur de plus longues séries de données (au moins quatre ans).

- Brunekreef B., en 2000¹, a mis en évidence la relation dose-effet entre la concentration en Graminées et la mortalité par bronchopathie chronique obstructive et par pneumonie. Le risque augmente d'autant plus que s'élève davantage la concentration en pollens par mètre cube d'air (par exemple, pour la mortalité par pneumonie, le risque relatif est de 1,104 pour une concentration inférieure à 77 grains/m³, et il est de 1,168 pour une concentration supérieure à 135 grains/m³).

¹ Brunekreef B, Hoek G, Fischer P et al. Relation between airborne pollen concentrations and daily cardiovascular and respiratory-disease mortality. *Lancet* 2000, n° 355, pp. 1517-1518.

CONCLUSION

L'étude menée ici montre, sous tous les aspects, les différences entre le site de Brest et les quatre autres sites. On observe que la pollinisation globale est plus faible sur le secteur situé en bord de mer que ceux implantés à l'intérieur des terres.

La disparité entre les cinq sites retenus est, également, soulignée, et ce à plusieurs égards : nombre total de grains de pollens (tous taxons confondus), nombre total de pollens allergisants, allure des courbes polliniques pour les taxons allergisants, date de début et de fin de pollinisation...

Cela confirme *à posteriori* l'intérêt de l'implantation des cinq capteurs dans la région Bretagne dans le cadre de la surveillance aérobiologique.

Les principaux taxons détectés en Bretagne sur la période 1999-2003 sont les Graminées, les Urticacées, le Châtaignier, le Cyprès, le Chêne, le Bouleau et le Frêne. Parmi cette liste, les plus allergisants sont les Graminées, les Urticacées, le Cyprès, le Bouleau et le Chêne. Il convient de noter la présence de pollens d'Ambroisie, certes en quantité limitée, mais non anecdotique.

Sur la région, le taxon dominant est celui de la famille des Graminées qui représentent la source prépondérante des pollens allergisants.

Le capteur de Rennes recueille les comptes polliniques les plus élevés pour les Graminées et le Bouleau. Le capteur de Dinan se caractérise par un nombre de grains dominant d'urticacées, de Chêne et de Cyprès.

L'analyse descriptive permet de dégager les principales périodes de pollinisation des taxons étudiés. Celles-ci se perpétuent, de manière analogue, d'une année sur l'autre.

En revanche, on remarque que le début et la fin de la pollinisation, pour un taxon donné, varient selon le site et d'une année sur l'autre. Afin d'expliquer ces fluctuations interannuelles, qualitatives et quantitatives, de la pollinisation, il serait nécessaire de les comparer avec les variations de quelques paramètres météorologiques : les précipitations, l'humidité relative, les températures minimales et maximales, la durée d'insolation, l'intensité du rayonnement et la durée du gel.

La présente étude n'étant qu'une première approche, pour la période 1999-2003, elle demande d'être affinée sur plusieurs points. Il serait, par exemple, intéressant de détailler pour les principaux taxons, puis pour les arbres et les herbacées les corrélations entre les cinq sites, afin de voir si les variables concernées varient de la même façon. L'introduction, dans une nouvelle analyse, d'autres taxons d'herbacées (oseille, plantain, mercuriales, crucifères, rosacées et chénopodes) et d'arbres (hêtre, troène) permettraient de compléter la présente étude.

Quant aux calendriers polliniques, les données nécessaires sont désormais disponibles à la DRASS de Bretagne, pour pouvoir élaborer un document « moyen » à l'usage des allergologues. Enfin, l'étude des corrélations entre les émissions polliniques et les facteurs météorologiques devrait permettre de réaliser des prévisions, donc de mener une action préventive auprès des patients allergiques.

Concernant les activités de l'association Capt'Air Bretagne, il serait souhaitable que le fonctionnement de la structure soit pérennisé. De plus, la recherche d'une meilleure diffusion des bulletins ou de cartes polliniques, et la rencontre de professionnels de santé permettraient de valoriser les lectures polliniques.

On retiendra que les flux polliniques et les pollinoses associées sont des phénomènes multifactoriels. Leurs variabilités chronologiques en un endroit donné ne peuvent être comprises, et par suite prévues, sans une analyse intégrée de tous les paramètres caractérisant l'état de l'atmosphère. On saisit là l'impérieuse nécessité d'une collaboration du météorologiste avec le palynologue, l'allergologue et le géographe de la santé.

Bibliographie

BESANCENOT J-P. *Réflexions sur le réseau français de surveillance aéropollinique : analyse de la situation présente et perspectives d'optimisation*. Climat et Santé. Dijon : 2002. 13 p.

DDASS CHARENTE-MARITIME. *Mise en place d'un site de captage et mesure des pollens, Intégration au Réseau National de Surveillance Aérobiologique*. Lettre d'information, 12 juillet 2000 [visite le 05.04.2004]. Disponible sur Internet :
<http://rese.intranet.sante.gouv.fr/santenv/interven/airext/pollen/cad .htm>

DETANDT M., NOLARD N. The Belgian Pollen Phone Service : immediate and direct information to hay fever sufferers. *Aerobiologia*, 1996, vol. XII, n°3, pp. 201-203.

GAUTHIER E. *Techniques de laboratoires : la palynologie* [en ligne]. Besançon : Université de Franche-Comté, Laboratoire de Chrono-Ecologie, 2001 [visité le 06.04.2004]. Disponible sur Internet :
http://chrono-eco.univ-fcomte.fr/Public/Divers/Gauthier_Emilie/Palyno_internet.html

GERVAIS P. Maladie asthmatique et agression chimique. *Revue Française d'Allergologie*. 1994, vol. 34, n° 5, pp. 403-407.

GUERIN B. *Pollen et allergies*. Varennes-en-Argonne : Allerbio, 1993, 279 p.

LAAIDI K., LAAIDI M., BESANCENOT J-P. Pollens, pollinoses et météorologie. *La Météorologie*. Décembre 1997, 8è série, n°20, pp. 41-56.

LAAIDI K., LAAIDI M., BESANCENOT J-P. Synergie entre pollens et polluants chimiques de l'air : les risques croisés. *Environnement, Risques & Santé*. Mars-avril 2002, vol. 1, n° 1, pp. 42-49.

LAAIDI K., LAAIDI M., RUFFALDI P. et al. Etude aéropalynologique de quatre villes bourguignonnes : données préliminaires. *Climat et Santé, Cahiers de bioclimatologie et biométéorologies humaines*, 1996 paru 1997, n°16, pp. 5-31.

LAAIDI M. Comparaison des comptes polliniques de Dijon sur deux années, 1996 et 1997. *Climat et Santé, Cahiers de bioclimatologie et biométéorologies humaines*, 1997 paru 1998, n°18, pp. 21-36.

LETTRE-CIRCULAIRE DGS/SD7B/2003 relative aux pollens et PRE-RAPPORT DU PLAN QUINQUENNAL « de gestion et de prévention des pollinoses ».

MAILLARD C. Y a-t-il une relation entre la concentration en pollens de l'air et la mortalité ?. *Le concours médical*, 24 juin 2000, 122-25, pp. 1694-1696.

PLAN REGIONAL POUR LA QUALITE DE L'AIR EN BRETAGNE 2000-2004 : Préservons l'air breton. Avril 2001. 41 p.

Pollution biologique et Santé. Festival International de Géographie (FIG), 2000 [visite le 06.04.2004]. Saint Dié les Vosges. Disponible sur Internet : http://xxi.ac-reims.fr/fig-st-die/actes/actes_2000/laaidim/article.htm

RESEAU NATIONAL DE SURVEILLANCE AEROBIOLOGIQUE. Brochure « *Données aéropolliniques françaises 2002* ». 23 p.

RIZZI LONGO L., PIZZULIN SAULI M., LARESE FILON F. Comparison between the allergenic airborne pollen in Trieste and at Lozzo di Cadore (Italy) in 1989. *Aerobiologia*, 1992, vol. VIII, n°3, pp.385-391.

SUTRA J-P., DESROZIERS M., CERON J-P. et al. Climat et prévention des pollinoses : la prévision statistique de la date initiale de pollinisation du bouleau en France. *Climat et Santé*, n°7, pp.53-84.

THIBAUDON M. Surveillance des pollens dans l'air : le RNSA. *In Action'air Ile de France, site du Plan Régionale de la Qualité de l'Air en Ile de France*. 2001 [visite le 06.04.2004]. Disponible sur Internet : <http://www.clair-et-net.com/clients/prqa/partenaires/rnsa.htm>

THIBAUDON M. Le réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA) : comment ça marche ?. *Info Respiration* [en ligne]. Mai-juin 2000, n° 37, [visité le 22.04.2004]. disponible sur Internet : <http://www.splf.org/bbo/revues-articles/pdfs/37/rnsa.pdf>

Références de quelques sites Internet consultés dans le cadre de l'étude :

@llergonet : Serveur sur les maladies allergiques. De nombreux dossiers et informations sur l'épidémiologie, allergies et environnement, rubrique pratique, enseignement et recherche. <http://www.allergonet.com/>

Site personnel. Généralités liées aux pollens.

<http://perso.wanadoo.fr/pollens/rolalerg.htm>

Spring : System for Pollen Related Information Gathering

http://www.sadiel.es/Europa/spring/french/infor_polen.asp

Site de surveillance de la qualité de l'air en Poitou-Charentes

<http://www.atmo-poitou-charentes.org/>

Doctissimo : Dossier sur la rhinite allergique et présentation de la cartographie et du calendrier des pollens.

http://www.doctissimo.fr/html/sante/mag_2001/mag0525/sa_4077_cartographie_principaux_pollens.htm

Académie de Bordeaux : Clés de détermination des pollens

<http://svt.ac-bordeaux.fr/cledeter.htm>

Air Breizh : Site de l'association chargée de la surveillance de la qualité de l'air en Bretagne.

<http://www.airbreizh.asso.fr/index.asp>

Stallergènes : Site du laboratoire, spécialisé en immunothérapie allergénique. Présentation du calendrier pollinique de la région Ouest.

<http://www.stallergenes.fr/Allergique/Allergene/calendrier.cfm>

abcallergie : Site de toutes les allergies. Dossier thématique « Pollens ».

<http://www.abcallergie.com/pollen.las>

DRASS-DDASS de Bourgogne : Allergies aux pollens en région Bourgogne. Principaux pollens allergisants et prévisions des dates de pollinisation

<http://bourgogne.sante.gouv.fr/themes/sante/pollen/pollen.htm>

altema : Le journal des tendances de consommation. Dossier : les allergies, une menace pour notre santé

http://www.altema.com/Dossiers/Beaute_sante/allergie1.html

GLOSSAIRE

Acétolyse : traitement chimique visant à détruire le contenu cellulaire (noyaux et cytoplasme) et la paroi interne cellulosique du grain de pollen, afin de mieux observer les caractéristiques morphologiques de son enveloppe externe ou exine. Ce traitement fait intervenir un mélange d'anhydride acétique et d'acide sulfurique, dont l'action est renforcée par l'emploi d'un bain marie bouillant.

Aérobiologie : étude de la libération, du transport et du dépôt des particules biologiques d'origine végétale ou animale disséminées dans l'air. L'**aéropalynologie** est la partie de l'aérobiologie qui étudie plus précisément les grains de pollen.

Allergène : substance à laquelle un sujet porteur d'un terrain allergique peut se sensibiliser. Il s'agit la plupart du temps de produits organiques d'origine animale, végétale ou synthétique, appartenant au groupe chimique des albumines (ou protéines). Un allergène est un antigène reconnu par des anticorps particuliers, les IgE.

Anémogame (plante) : plante pour laquelle la dispersion des grains de pollens s'effectue par le vent.

Asthme : état marqué par des crises récurrentes de dyspnée paroxystique, avec un sifflement dû à la contraction spasmodique des bronches. Certains cas d'asthme sont des manifestations allergiques chez des personnes sensibilisées (allergie bronchique).

Atopie : prédisposition génétique au développement de réactions d'hypersensibilité immédiates aux antigènes de l'environnement commun. Les manifestations cliniques les plus communes sont les rhinites allergiques; le cas de l'asthme bronchique se présente moins fréquemment.

Entomogame (plante) : plante pour laquelle la dispersion des grains de pollens s'effectue par les êtres vivants.

Exine : enveloppe externe du grain de pollen. Elle est formée de sporopollénine (matière organique terpénique polymérisée) qui n'est détruite que par oxydation. Elle est très résistante (imputrescible) et donc fossilisable.

Histamine : substance chimique libérée dans le corps par l'interaction d'un allergène avec un anticorps fixé sur un mastocyte ou un basophile. L'histamine est le premier médiateur de la réaction allergique immédiate et peut entraîner toute une série de phénomènes inflammatoires.

Hydrogame (plante) : plante pour laquelle la dispersion des grains de pollens s'effectue par l'eau.

IgE : Immunoglobuline dont l'unique fonction est celle des réactions d'hypersensibilité immédiate de médiation.

Infiltrat : Amas de cellules diverses dans un tissu ou un organe.

Inhalation : incorporation par les voies aériennes.

Intine : enveloppe interne du grain de pollen. Elle est constituée de polysaccharides, est peu résistante et donc non fossilisable.

Palynologie : science traitant de l'étude des grains et des spores de pollen libérées par la végétation.

Pollen /m³ : unités de mesure de concentration en pollen.

Saison Pollinique (ou période de pollinisation) : période durant laquelle un type de pollen donné est présent dans l'atmosphère.

Rhume des foins : une variété saisonnière de rhinites allergiques, marquée par une conjonctivite aiguë avec larmoiements et démangeaisons, congestion de la muqueuse nasale, rhinite aiguë essentielle, crises d'éternuement subites, souvent accompagnées de symptômes asthmatiques. Elle est considérée comme un état anaphylactique ou allergique excité par un allergène spécifique (par ex., un grain de pollen) auquel l'individu est sensibilisé.

Liste des annexes

Annexe n° 1 : Calendrier d'activité du stage de Karine ALLEAUME à la DRASS de Bretagne du 29 mars au 21 mai 2004

Annexe n° 2 : Tableau des principaux groupes de pollens observés sur le territoire français et leur pouvoir allergisant

Annexe n° 3 : Carte nationale de localisation des capteurs à pollens en 2004

Annexe n° 4 : Synthèse des différentes méthodes de capture des pollens

Annexe n° 5 : Caractéristiques des cinq capteurs installés en Bretagne

Annexe n° 6 : Carte d'implantation des capteurs à pollens en Bretagne

Annexe n° 7 : schéma de la bande adhésive placée sur le tambour lors de la lecture pollinique

Annexe n° 8 : Fiche « signes cliniques de pollinose » remplie par les médecins

Annexe n° 9 : Bulletin allergo-pollinique national n° 28, région Grand Ouest

Annexe n° 10 : Bulletins allergo-polliniques locaux de la semaine du 26 avril au 2 mai 2004 pour Dinan, Pontivy et Rennes

Annexe n° 11 : Schéma décrivant l'influence de la pollution chimique sur l'allergie

Annexe n° 12 : Tableau du nombre total de grains de pollens/m³ d'air en Bretagne pour la période 1999-2003

Annexe n° 13 : Description de la situation pollinique pour chaque site entre 1999 et 2003 (tableaux et graphiques)

Annexe n° 14 : graphiques de la fréquence des différents pollens sur les cinq sites de 1999 à 2003

Annexe n° 15 : tableau récapitulatif présentant la fréquence des six principaux taxons par site et par année

Annexe n° 16 : Tableau et graphiques relatifs à l'étude des Graminées

Annexe n° 17 : Tableau et graphiques relatifs à l'étude des Urticacées

Annexe n° 18 : Tableau et graphiques relatifs à l'étude du Chêne

Annexe n° 19 : Tableau et graphiques relatifs à l'étude du Bouleau

Annexe n° 20 : Tableau et graphiques relatifs à l'étude des Cyprès

Annexe n° 21 : Graphe comparatif des données polliniques totales en France sur 3 ans

Annexe n° 22 : Calendrier pollinique moyen de Dijon (1996-2001)

Annexe n° 23 : Cartographies polliniques des taxons recueillis en Bretagne de la semaine du 17 au 21 mai 2004

ANNEXE N° 1 (1/2)

Calendrier d'activité du stage de Karine ALLEAUME à la DRASS DE BRETAGNE, du 29 mars au 21 mai 2004

Objectifs	Méthode	Calendrier
<p>Rechercher la bibliographie relative à la thématique « Pollen »</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche Internet : moteur de recherche Google, BDSP... ▪ Recherche réglementaire sur le RESE ▪ Centre de documentations de l'ENSP ▪ Centre de documentations de la Faculté de Médecine ▪ Rencontres avec Alain BRIAND et Ghislain MANET (CIRE Bretagne) ▪ Contacts téléphoniques : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bruno MAESTRI (IGS DRASS Bourgogne) ✓ Jean-Pierre BESANCENOT (CNRS, Dijon) ✓ Isabelle THIROUIN (DGS) 	<p style="text-align: center;">Du 29 mars au 5 avril 2004</p>
<p>Présenter l'organisation du réseau de surveillance aérobiologique en France et en Bretagne</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rencontre de la Présidente et de l'analyste de l'association Capt'Air Bretagne ▪ Utilisation des documents disponibles à la DRASS de Bretagne ▪ Consultation du site Internet du RNSA ▪ Contacts téléphoniques avec le RNSA et Air Breizh (association de surveillance de la qualité de l'air en Bretagne) 	<p style="text-align: center;">LE 20/04/2004</p> <p style="text-align: center;">} Du 20 au 23 avril 2004</p>
<p>Recueillir les données polliniques en Bretagne sur la période 1999-2003</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contacts téléphoniques avec le RNSA <ul style="list-style-type: none"> ✓ Demande des données polliniques globales et pour 15 taxons particuliers sur les cinq sites pour les années 1999, 2002 et 2003 (les données 2000 et 2001 étant déjà disponibles à la DRASS) ✓ Demande de compléments d'informations sur les sites de Brest, Dinan, Rennes et Pontivy sur l'année 1999 	<p style="text-align: center;">Demande formulée le 30/03/04 et réception des données le 06/04/04</p> <p style="text-align: center;">Demande formulée le 19/04/04 et réception des compléments le 22/04/04</p>

Calendrier d'activité du stage de Karine ALLEAUME à la DRASS DE BRETAGNE, du 29 mars au 21 mai 2004 (suite)

Exploiter les données polliniques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rencontre avec Séverine DEGUEN, Professeur de l'ENSP et Ghislain MANET, CIRE Bretagne ▪ Mise en forme des premières données sous Excel (réalisation de tableaux croisés dynamiques pour les comptes polliniques de 2000 et 2001) ▪ Mise en forme des comptes polliniques de 2002 et 2003 (regroupement des données par la création de Plans sous Excel) ▪ Rencontre de Françoise BRIAND, CROMI DRASS DE BRETAGNE pour la mise en forme des données polliniques de l'année 1999 pour les sites de Brest, Dinan, Rennes et Pontivy 	<p>Le 1^{er} avril 2004</p> <p>Du 7 au 14 avril 2004</p> <p>Du 15 au 19 avril 2004</p> <p>LE 26 AVRIL 2004</p> <p>Du 26 au 28 avril 2004</p>
Interpréter les résultats	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interprétation des résultats obtenus sous forme écrite, en concertation avec Béatrice GRALL, maître de stage ▪ Rencontre avec Séverine DEGUEN pour la méthodologie de description des courbes polliniques de quelques taxons 	<p>Du 29 avril au 3 mai 2004</p> <p>LE 4 MAI 2004</p>
Rédiger le mémoire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rédaction continue et régulière au cours du stage ▪ Rencontre avec Philippe GLORENNEC afin de lui présenter le sommaire provisoire ▪ Finalisation de la rédaction partie 1 ▪ Finalisation de la rédaction partie 2 ▪ Finalisation de la rédaction partie 3 ▪ Mise au point finale de la rédaction du mémoire en concertation avec le Chef de service et la maître de stage 	<p>Le 4 mai 2004</p> <p>Du 5 au 7 mai 2004</p> <p>} Du 10 au 14 mai 2004</p> <p>Du 17 au 21 mai 2004</p>
Autres	Participation aux réunions de service	Le 29 avril et le 6 mai 2004

ANNEXE N° 2

Tableau : Les principaux groupes de pollens observés sur le territoire français
et leur pouvoir allergisant associé

	Arbres	Herbacées	Pouvoir allergisant
Famille des Bétulacées			
Bouleau			5
Aulne			4
Charme			4
Noisetier			3
Famille des Fagacées			
Châtaignier			2
Chêne			4
Famille des Cupressacées			
Cyprès			5
Famille des Oléacées			
Frêne			3
Famille des Salicacées			
Saule			3
Peuplier			3
Tilleul			3
Platane			3
Graminées			5
Ambroisie			5
Urticacées			3

ANNEXE N° 3

SITES RNSA - 2004



ANNEXE N° 4 (1/3)

1. LES CAPTEURS GRAVIMETRIQUES

La méthode la plus ancienne et la plus simple qui fait appel à la sédimentation est connue sous le nom de « Durham Gravity Slide ».

La lame est laissée 24 heures sur l'appareil, puis renouvelée à heure fixe.

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des appareils gravimétriques

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">▪ Appareil rudimentaire et d'un coût négligeable▪ Le dépôt vient pour l'essentiel de la chute des grains par gravité	<ul style="list-style-type: none">▪ Son emplacement conditionne en grande partie la récolte▪ Le rendement est faible . Il privilégie les taxons fortement représentés aux dépens des pollens de très petit calibre.▪ Les échantillons récoltés par l'appareil de Durham n'ont pas de dénominateur volumétrique commun.▪ Il fournit des résultats très dépendants des conditions météorologiques

2. LES CAPTEURS VOLUMETRIQUES

Avec les capteurs volumétriques, ce n'est plus la pluie pollinique mais le flux pollinique que l'on saisit. En France, on utilise le capteur Cour et, surtout, la trappe de Hirst.

Le capteur Cour

Il permet de recueillir à la fois les données des flux polliniques grâce à une unité filtrante verticale et les retombées polliniques grâce à une unité horizontale (prélèvement gravimétrique). Il doit néanmoins être couplé à un anémomètre enregistreur permettant l'évaluation du nombre de pollens transportés par mètre cube d'air.

Les pollens sont analysés après **acétolyse**, donc une fois vidés de leur contenu, ce qui autorise une grande précision dans l'identification des taxons. De plus, la taille des particules n'affecte en rien l'efficacité de la récolte. Toutefois, l'analyse des grains par cette technique s'avère lourde, longue et coûteuse. On ne peut donc pas obtenir de données rapidement, ce qui limite, là aussi, l'intérêt de ce capteur en pratique allergologique.

Tableau 2 : Avantages et Inconvénients des appareils volumétriques de type Cour

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cet appareil fonctionne sans aucune source d'énergie. ▪ Technique travaillant sur un volume quantitativement considérable permettant un échantillonnage statistiquement significatif (la surface utile couverte par ce capteur représente un cercle de 50 km de rayon). ▪ Des grandes quantité de pollens sont interceptés par les filtres. ▪ Détermination fine et levant les ambiguïtés entre deux taxons peu différenciables. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'obstruction progressive des filtres par le pollen et autres matériaux induit une difficulté de calcul précis du volume d'air ayant réellement traversé le piège. ▪ La technique, très longue, ne permet pas de produire des données récentes et encore moins des données journalières immédiates, ce qui en limite l'intérêt en allergologie. ▪ Le coût très élevé de traitement des filtres est un handicap à une diffusion plus large.

Le capteur Hirst

Le capteur élaboré par J. M. Hirst (1952), qui est aujourd'hui le plus répandu en Europe, a pour principe **l'aspiration de volumes d'air** strictement définis avec projection des particules sur une surface piège. Ces données permettent d'évaluer la densité des flux polliniques et d'en déterminer la composition, d'évaluer le nombre moyen de grains de pollen (et de spores) recueillis par jour par m³ d'air et par espèce ou genre.

L'appareil de **Burkard** (firme anglaise) est la version moderne de cet appareil. Une version plus récente du capteur de Burkard est le modèle VPPS 2000 de la firme italienne **Lanzoni**.

Tableau 3 : Comparaison entre les appareils de type Burkard et de type Hirst

Caractéristiques appareil Burkard	Caractéristiques appareil Hirst
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La surface piège est un tambour cylindrique, sur lequel est fixé un film de cellophane, enduit d'une substance adhésive sur laquelle se déposent les particules aéroportées. ▪ Il peut fonctionner durant 7 jours car le tambour est associé à un système d'horlogerie qui lui assure une rotation régulière en faisant avancer la bande de 2 mm par heure. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La surface piège est une lame de microscope recouverte de vaseline. ▪ La durée maximale de récolte s'élève à 24 heures.

Tableau 4 : Avantages et Inconvénients des appareils type Hirst

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Méthode très précise donnant des résultats qualitatifs et quantitatifs ainsi que les variations polliniques existants aux différentes heures de la journée. ▪ lecture au microscope très rapide, facile et précise. ▪ Un logiciel de comptage et d'édition de résultats est proposé par le RNSA afin de faciliter le travail de l'analyste (WinScope®). ▪ Bon simulateur de la respiration humaine, une pompe à vide aspire un débit d'air régulier (10 litres d'air par minute). ▪ Analyse par tranches horaires et/ou bi-horaires, ce qui facilite l'établissement de corrélations avec l'état instantané de l'atmosphère. ▪ Pas de coût particulier pour la préparation des échantillons (observation directe sur lame), le pollen conserve son contenu cellulosique. ▪ Information rapide des allergologues sur l'évolution du contenu biologique de l'air. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En présence de quantité très importante de pollens, les lames sont difficilement lisibles de par l'existence d'amas de grains de pollen et d'impuretés. ▪ Selon cette méthode de lecture, l'identification des taxons est moins précise que lors de lecture après traitement chimique (V. Type Cour).

ANNEXE N° 5 (1/2)

SITE DE BREST

Médecin responsable	Cyrille EVEILLEAU
Analyste	Nadine DUPUY, Centre de Ressources En Microscopie Et Microanalyse (CREMEM) situé à Talence (33)
Lieu d'implantation	centre ville
Description sommaire	bâtiment du CHR – centre ville
Hauteur par rapport au sol	environ 18 m
Type de capteur	LANZONI
Nombre d'habitants	200 000 habitants

SITE DE DINAN

Médecin responsable	Françoise BEDEL-CONTELEC
Analyste	Sophie FRAIN (travail mi-temps)
Lieu d'implantation	Toit de l'hôpital général de Dinan (terrasse)
Description sommaire	Implantation sur le toit-terrasse de l'hôpital René PLEVEN, bâtiment le plus élevé de l'agglomération, à l'angle Nord-Est (le plus éloigné des cheminées et le plus dégagé pour l'exposition aux vents)
Hauteur par rapport au sol	environ 27 m
Type de capteur	BURKARD
Nombre d'habitants	25 000 habitants

SITE DE PONTIVY

Médecin responsable	Bernard REGNAULT
Analyste	Sophie FRAIN (travail mi-temps)
Lieu d'implantation	Hôpital de Pontivy
Description sommaire	Sur la terrasse du toit de l'hôpital en centre ville
Hauteur par rapport au sol	environ 20 m
Type de capteur	BURKARD
Nombre d'habitants	15 000 habitants

SITE DE RENNES

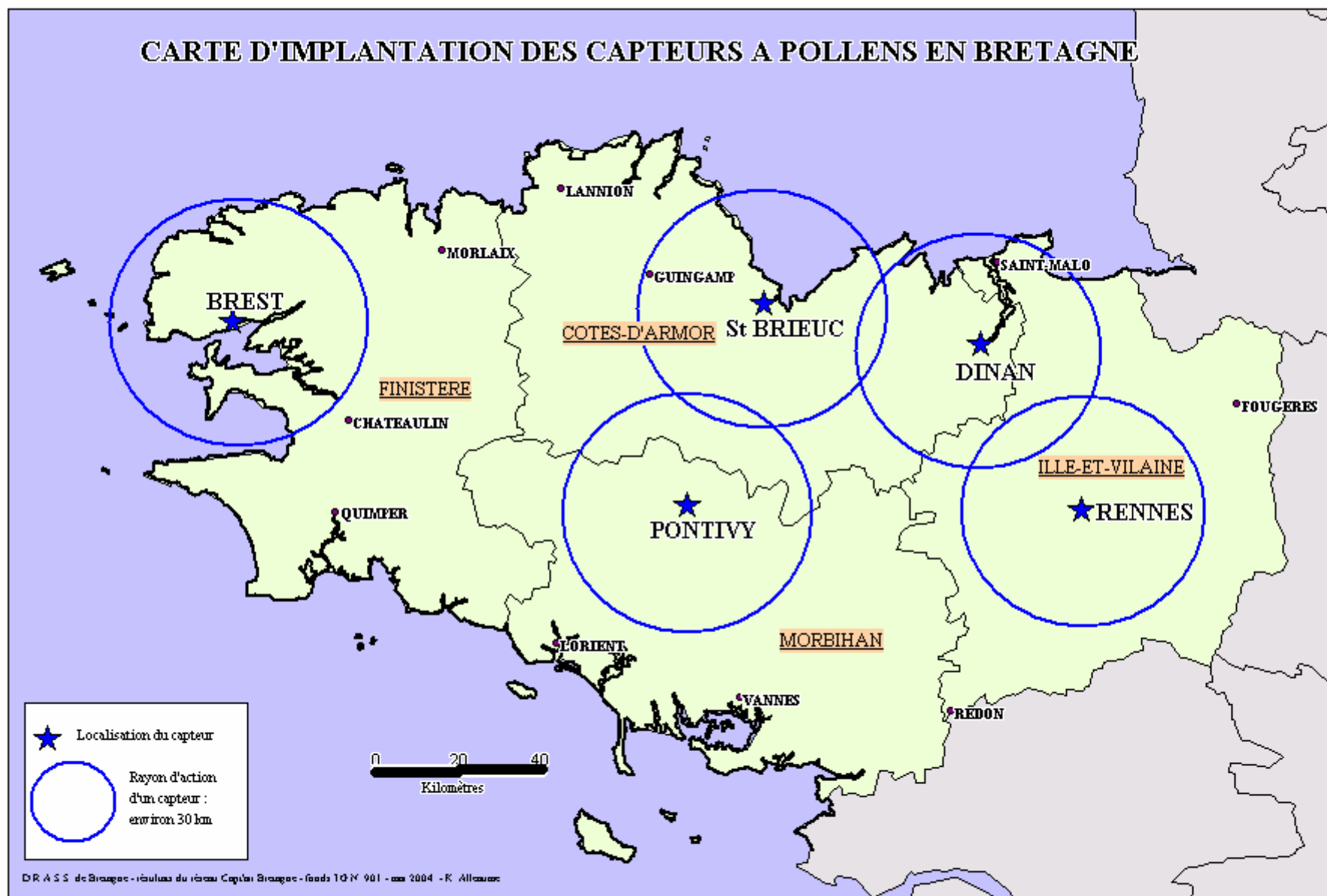
Médecin responsable	Philippe DELAVAL
Analyste	Sophie FRAIN (travail mi-temps)
Lieu d'implantation	Centre cardio-pneumologie de Rennes
Description sommaire	Sur la terrasse du toit du centre cardio-pneumologie situé au N-O de Rennes
Hauteur par rapport au sol	environ 30 m
Type de capteur	BURKARD
Nombre d'habitants	350 000 habitants

SITE DE SAINT-BRIEUC

Médecin responsable	Daniel COETMEUR
Analyste	
Lieu d'implantation	Centre hospitalier « Y.Le Foll » à Saint-Brieuc
Description sommaire	Sur la terrasse du toit du centre hospitalier
Hauteur par rapport au sol	environ 20 m
Type de capteur	BURKARD
Nombre d'habitants	100 000 habitants

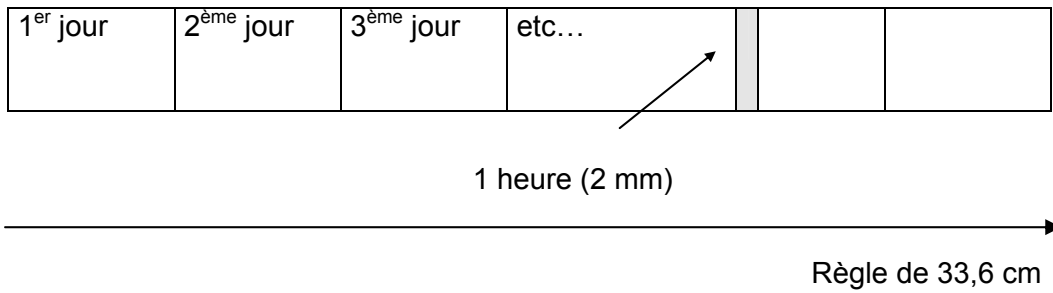
ANNEXE N° 6

CARTE D'IMPLANTATION DES CAPTEURS A POLLENS EN BRETAGNE



ANNEXE N° 7

Bande adhésive placée sur le tambour :
un découpage et un repérage permettent à l'analyste d'identifier et de compter les grains
correspondant à chaque tranche de 2 heures



ANNEXE N° 8

Docteur :

SIGNES CLINIQUES DE POLLINOSE

N° FAX

SEMAINE DU

AU

		INTENSITE	AUGMENTATION	DIMINUTION
RHINITE	RHINORRHEE			
	OBSTRUCTION			
	PRURIT			
CONJONCTIVITE	LARMOIEMENT			
	PRURIT			
TRACHEITE				
ASTHME				
ECZEMA				
URTICAIRE				
AUTRES				

ANNEXE N° 9

RNSA

BULLETIN ALLERGO-POLLINIQUE 2003 - N° 28 EDITE Le 25 juillet 2003

ZONE 2	TAXON PRINCIPAL						TAXONS SECONDAIRES			TOTAL POLLENS			
	VILLES	POLLEN	Qté/m ³	Evol.	R.A.	Qté maxi		2e. position	3e. position	4e. position	Qté g/m ³	Evol.	R.A.
						Jour	g/m ³						
	ANGERS	URTICACEAE	115	-	1	14/07	140	POACEAE (Graminées)	CASTANEA (Châtaignier)	PLANTAGINACEAE (plantain)	525	-	2
	BREST *	URTICACEAE	123	-	1	14/07	93	POACEAE (Graminées)	CASTANEA (Châtaignier)	TUBULIFLORE	248	-	2
	(données sur 6 jours) CHOLET	URTICACEAE	180	-	1	19/07	50	POACEAE (Graminées)	CASTANEA (Châtaignier)	CHENOPODIACEAE (Chenopode)	356	-	2
	DINAN *	URTICACEAE	169	-	1			CASTANEA (Châtaignier)	POACEAE (Graminées)	PLANTAGINACEAE (plantain)	382	-	2
	LA FERTE-MACE	(Pas de données)											
	LA FLECHE	URTICACEAE	227	-	1	14/07	54	POACEAE (Graminées)	PLANTAGINACEAE (plantain)	MERCURIALIS (Mercuriale)	343	-	2
	LA ROCHE/YON	POACEAE (Graminées)	87	-	2	15/07	31	URTICACEAE	PLANTAGINACEAE (plantain)	CHENOPODIACEAE (Chenopode)	232	-	2
	LA ROCHELLE	URTICACEAE	92	-	1	19/07	30	POACEAE (Graminées)	CASTANEA (Châtaignier)	PLANTAGINACEAE (plantain)	268	-	2
	NANTES *	(Pas de données)											
	ORLEANS												
	POTIERS	URTICACEAE	294	-	1	15/07	65	POACEAE (Graminées)	PLANTAGINACEAE (plantain)	CASTANEA (Châtaignier)	508	-	2
	PONTIVY	URTICACEAE	134	-	1	14/07	47	CASTANEA (Châtaignier)	POACEAE (Graminées)	CHENOPODIACEAE (Chenopode)	333	-	3
	RENNES *	URTICACEAE	108	-	1	15/07	39	POACEAE (Graminées)	CASTANEA (Châtaignier)	CUPRESSACEES- TAXACEES	199	-	2
	TOURS	URTICACEAE	232	+	1	19/07	74	POACEAE (Graminées)	MERCURIALIS (Mercuriale)	CHENOPODIACEAE (Chenopode)	339	-	2

* analyse réalisée grâce à l'aide de l'ADEME.



Station de Surveillance Aéro-Pollinique
Centre Hospitalier " René Pleven "
B.P. 56
22101 DINAN Cedex
Tél. : 02.96.85.72.35
Fax : 02.96.85.78.16

ANNEXE N° 10 (1/3)

BULLETIN ALLERGO-POLLINIQUE N°8

SEMAINE DU 26 au 02 Mai 2004

LES PRINCIPAUX POLLENS PRESENTS :

REGION DE DINAN

1°CHENE

2°BOULEAU

3°CYPRES

4°HETRE

2691 grains de pollens par m3 d'air (en diminution)

INDICE ALLERGIQUE 3 (sur une échelle de 0 à 5)

RISQUE ALLERGIQUE MOYEN



Station de Surveillance Aéro-Pollinique
Centre Hospitalier " René Pleven "
B.P. 56
22101 DINAN Cedex
Tél. : 02.96.85.72.35
Fax : 02.96.85.78.16

BULLETIN ALLERGO-POLLINIQUE N°8

SEMAINE DU 26 au 02 Mai 2004

LES PRINCIPAUX POLLENS PRESENTS :

REGION DE PONTIVY

1°BOULEAU

2°CHENE

3°HETRE

4°PEUPLIER

2127 grains de pollens par m3 d'air (en diminution)

INDICE ALLERGIQUE 4 (sur une échelle de 0 à 5)

RISQUE ALLERGIQUE ELEVE



Station de Surveillance Aéro-Pollinique
Centre Hospitalier " René Pleven "
B.P. 56
22101 DINAN Cedex
Tél. : 02.96.85.72.35
Fax : 02.96.85.78.16

BULLETIN ALLERGO-POLLINIQUE N°8

SEMAINE DU 26 au 2 MAI 2004

LES PRINCIPAUX POLLENS PRESENTS :

REGION DE RENNES

1°CHENE

2°BOULEAU

3°PEUPLIER

4°HETRE

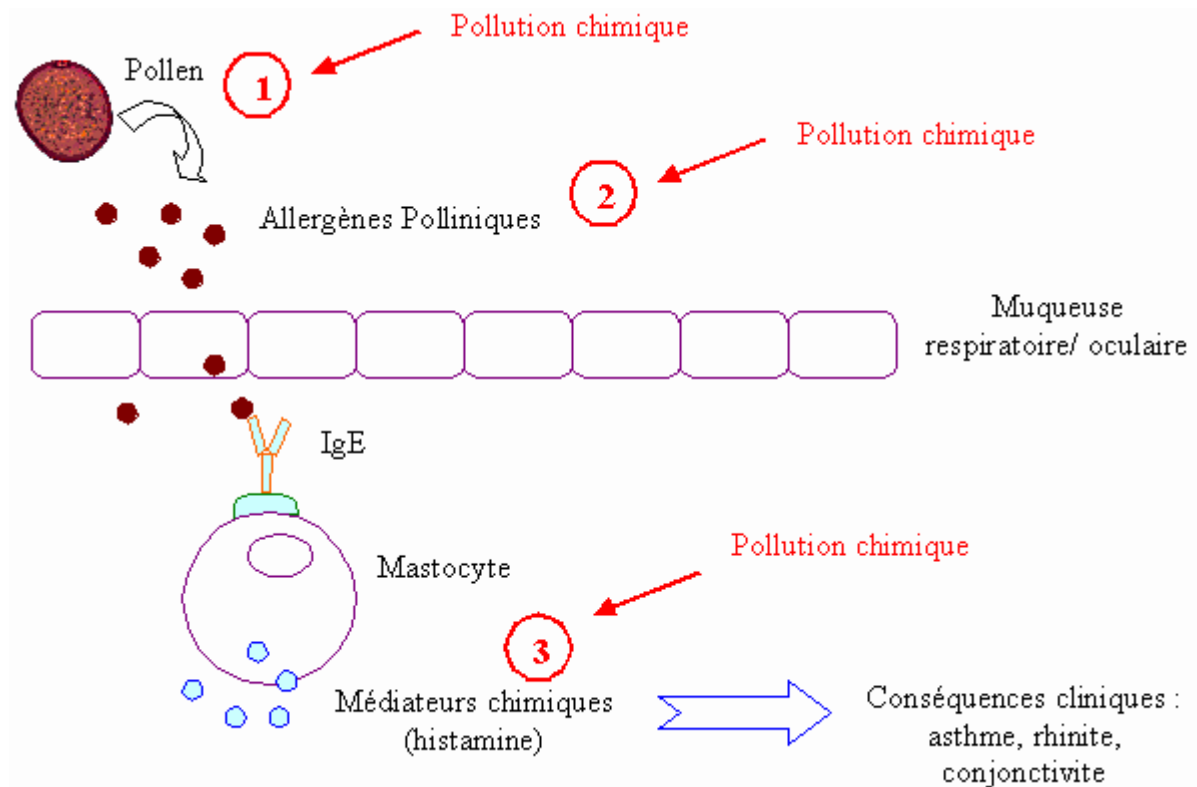
1209 grains de pollens par m3 d'air ()

INDICE ALLERGIQUE 1 (sur une échelle de 0 à 5)

RISQUE ALLERGIQUE FAIBLE

ANNEXE N° 11

Schéma : Comment la pollution chimique peut-elle influencer l'allergie ?



ANNEXE N° 12

Tableau : Nombre total de grains de pollen/m³ d'air en Bretagne
pour la période 1999-2003

	Année 1999	Année 2000	Année 2001	Année 2002	Année 2003
BREST	12058	6265	7529	10523	9897
DINAN	34677	36367	25246	18324	25088
PONTIVY		30885	19307	27597	21320
RENNES	28767	25766	16856	24667	20063
SAINT-BRIEUC	17602	19290	15820		

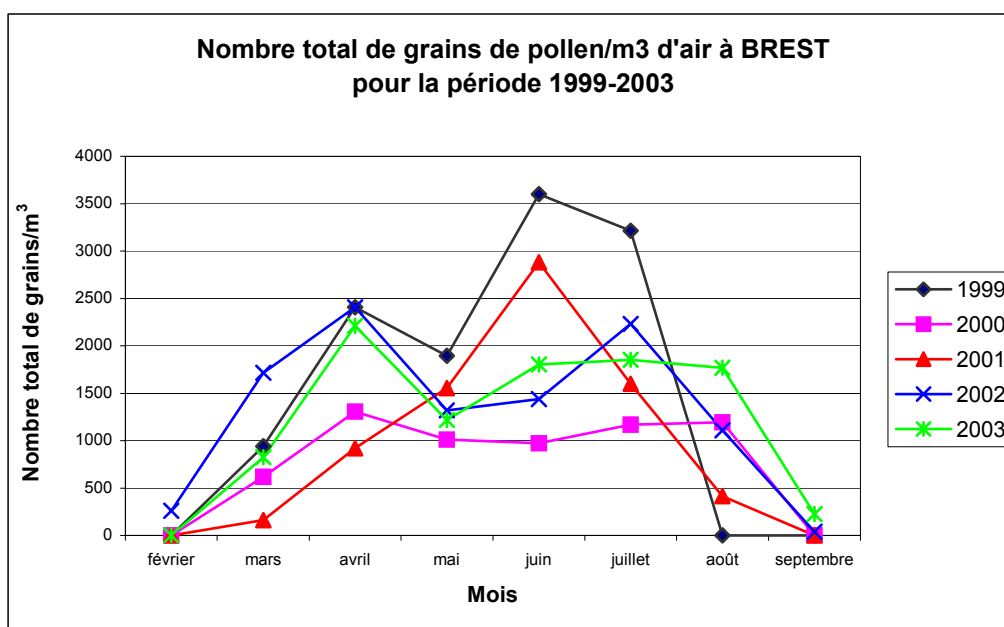
ANNEXE N° 13 (1/4)

DESCRIPTION DE LA SITUATION POLLINIQUE POUR CHAQUE SITE ENTRE 1999 ET 2003

BREST

Tableau n° 1 : Nombre total de grains de pollens/m³ d'air à Brest de 1999 à 2003

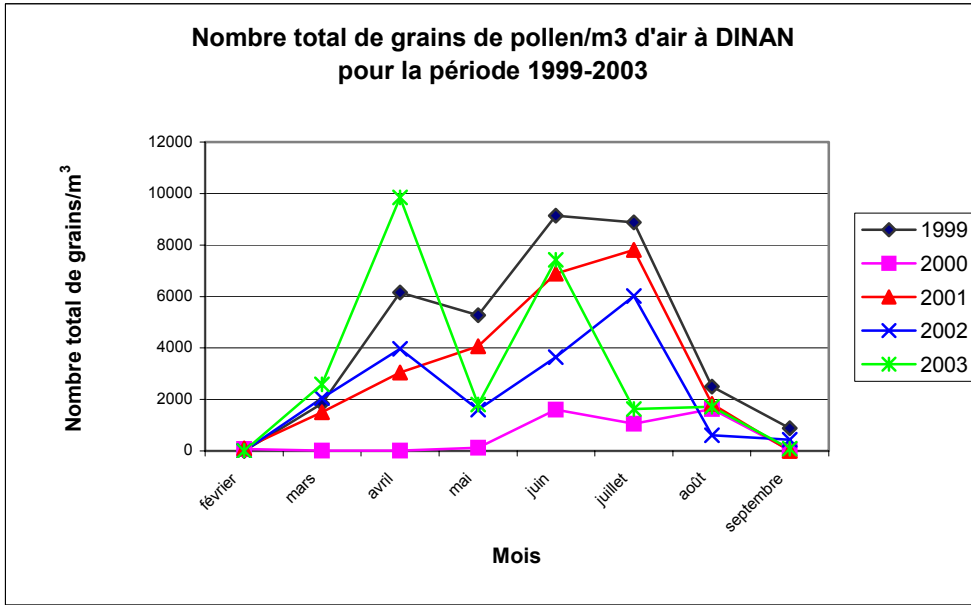
	1999	2000	2001	2002	2003
février	0	0	0	261	0
mars	941	617	160	1717	824
avril	2407	1304	919	2408	2210
mai	1896	1010	1555	1321	1216
juin	3601	971	2882	1438	1802
juillet	3213	1169	1600	2230	1851
août	0	1194	413	1108	1770
septembre	0	0	0	40	224
TOTAL	12058	6265	7529	10523	9897



DINAN

Tableau n° 2 : Nombre total de grains de pollens/m³ d'air à DINAN de 1999 à 2003

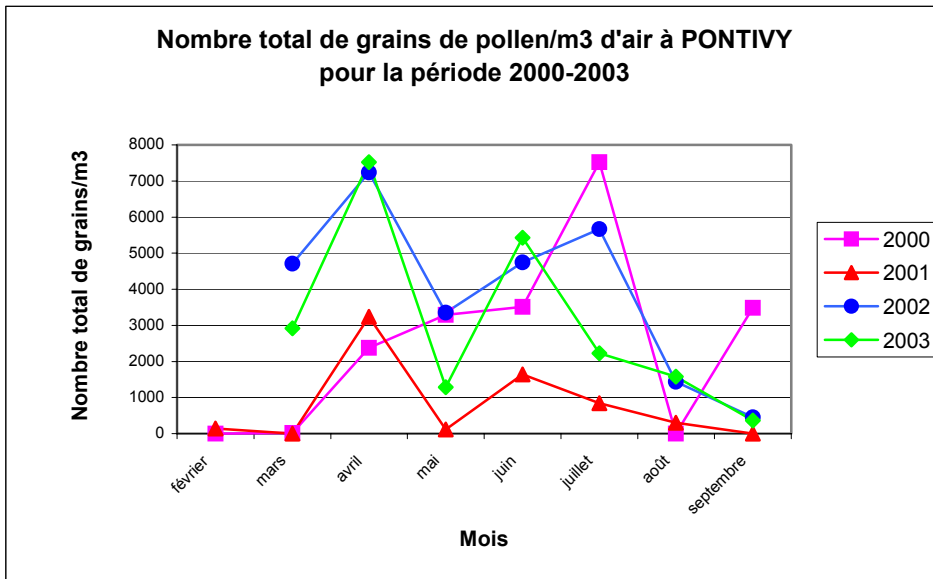
	1999	2000	2001	2002	2003
février	0	79	105	0	0
mars	1835	3608	1502	2057	2582
avril	6156	4272	3051	3966	9844
mai	5278	3880	4070	1601	1804
juin	9138	7726	6886	3646	7421
juillet	8883	10979	7805	6015	1635
août	2498	4944	1827	606	1712
septembre	889	879	0	433	90
TOTAL	34677	36367	25246	18324	25088



Pontivy

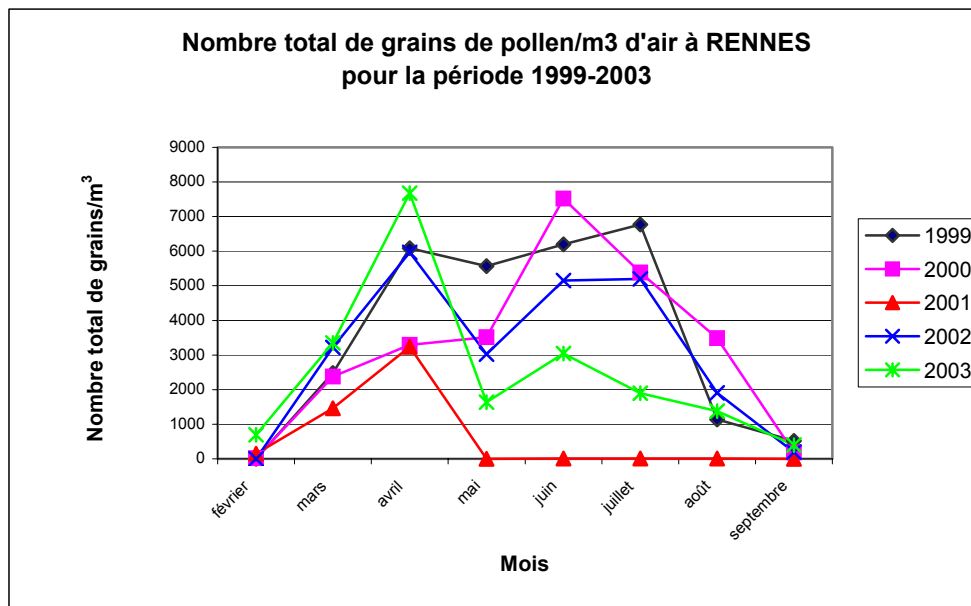
Tableau n° 3 : Nombre total de grains de pollens/m³ d'air à Pontivy de 2000 à 2003

	2000	2001	2002	2003
février	0	25	0	0
mars	1131	1036	4707	2918
avril	5820	2879	7240	7520
mai	3379	2822	3356	1287
juin	6648	6988	4741	5428
juillet	10028	4548	5664	2223
août	3172	1009	1440	1580
septembre	707	0	449	364
TOTAL	30885	19307	27597	21320

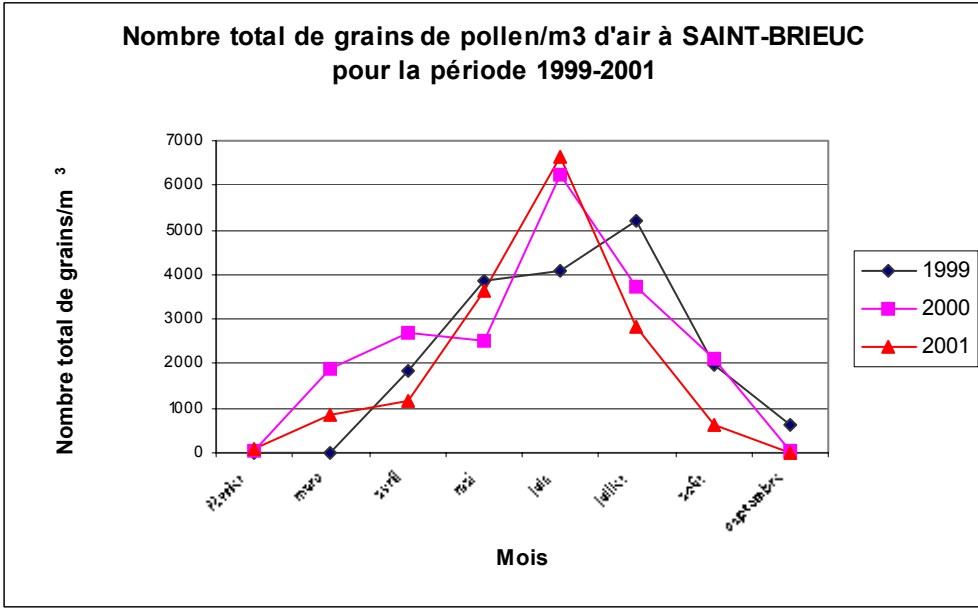


RENNESTableau n° 4 : Nombre total de grains de pollens/m³ d'air à Rennes de 1999 à 2003

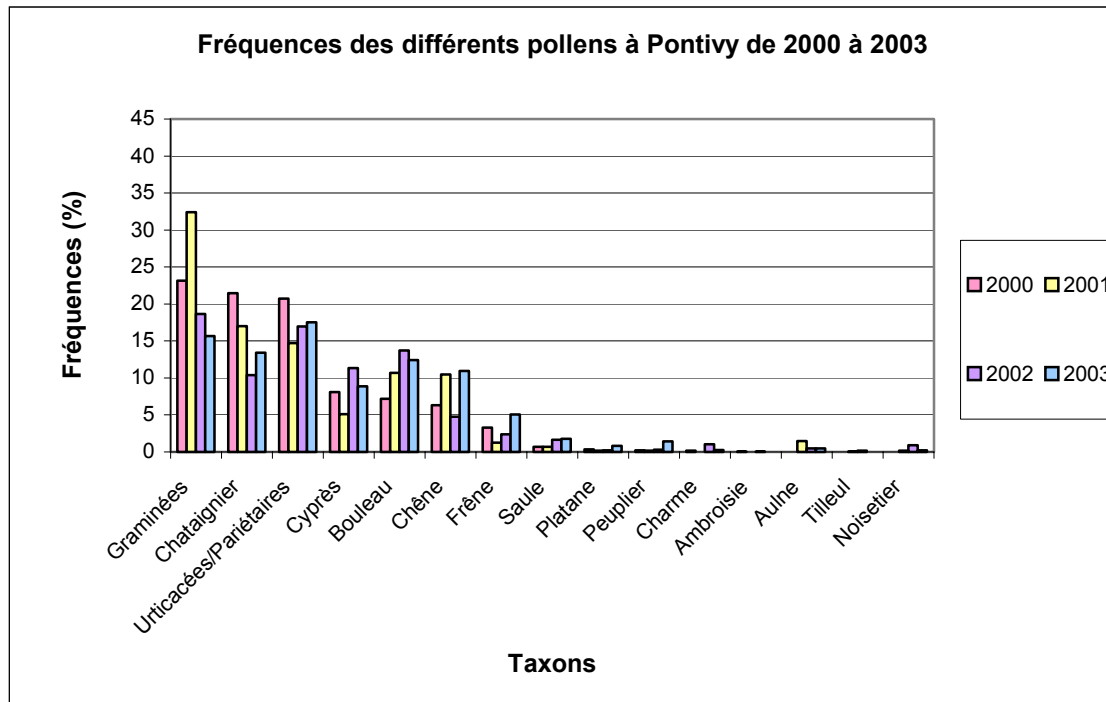
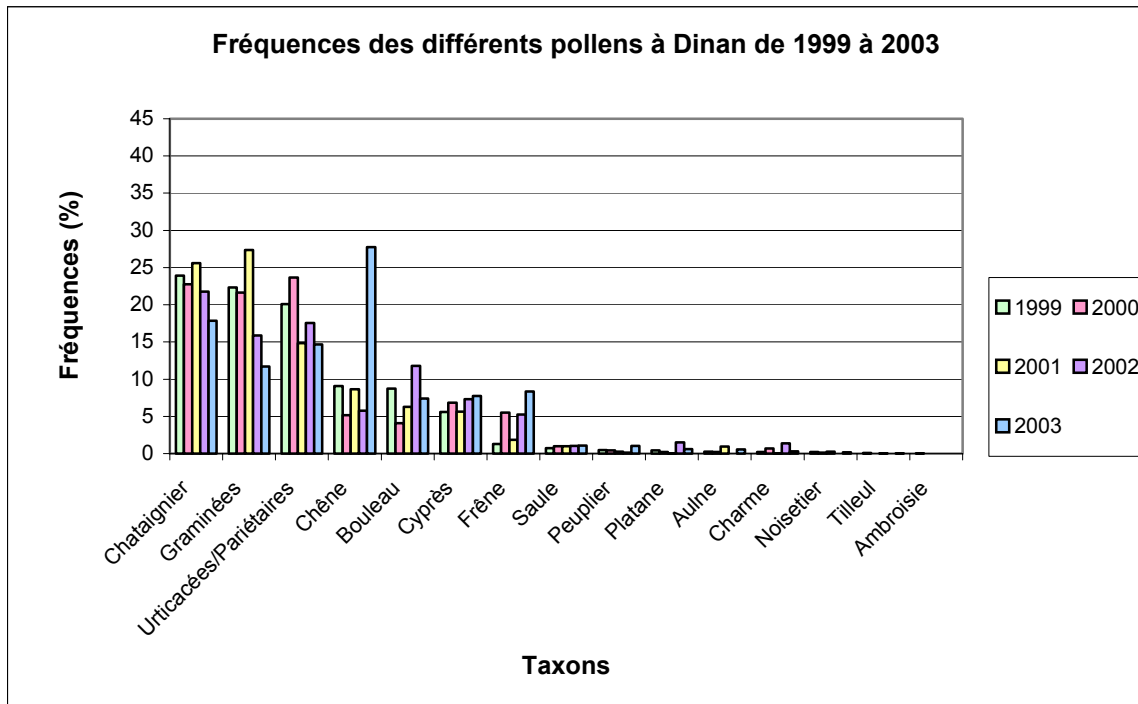
	1999	2000	2001	2002	2003
février	0	16	144	0	691
mars	2477	2374	1462	3222	3345
avril	6090	3290	3239	5970	7675
mai	5569	3513	2430	3023	1634
juin	6201	7519	5789	5152	3042
juillet	6769	5383	3222	5202	1895
août	1142	3486	570	1902	1381
septembre	519	185	0	196	400
TOTAL	28767	25766	16856	24667	20063

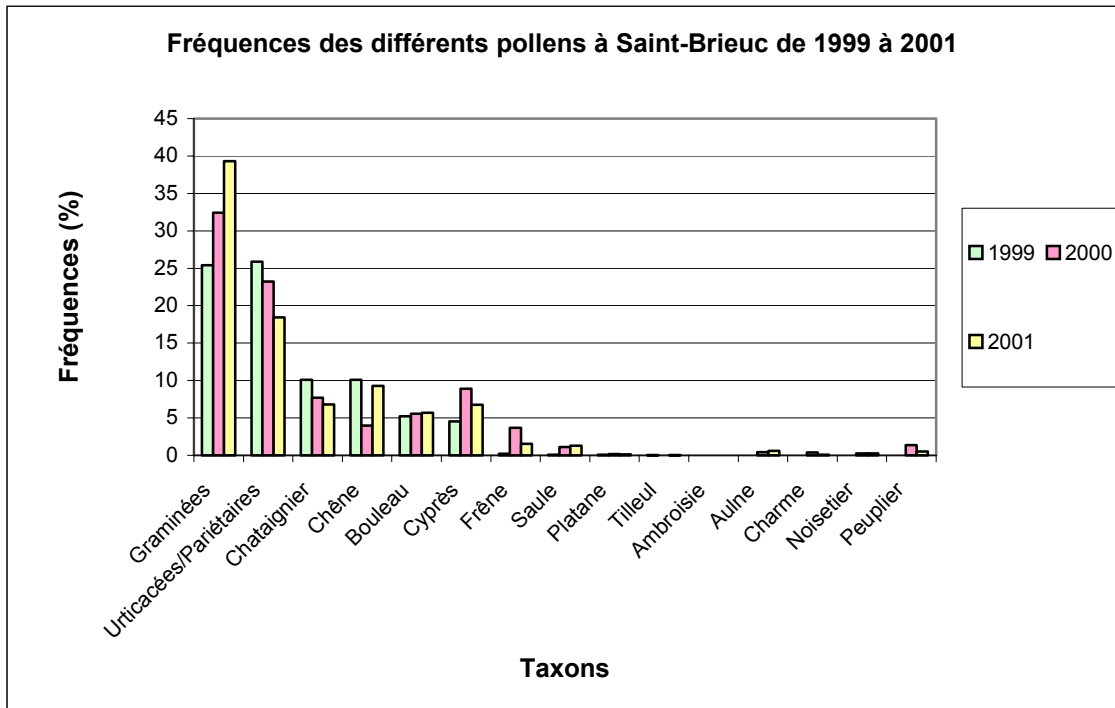
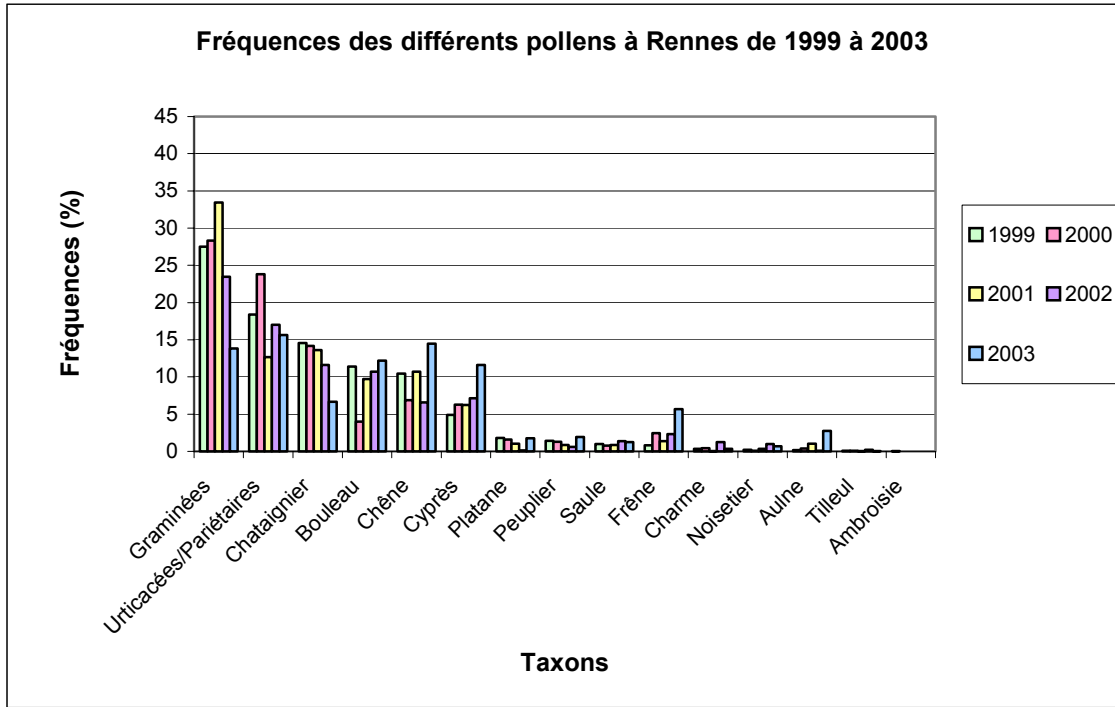
**SAINT BRIEUC**Tableau n° 5 : Nombre total de grains de pollens/m³ d'air à Saint-Brieuc de 1999 à 2001

	1999	2000	2001
février	0	45	73
mars	0	1900	862
avril	1846	2678	1148
mai	3868	2519	3642
juin	4072	6241	6643
juillet	5211	3724	2819
août	1986	2131	633
septembre	619	52	0
TOTAL	17602	19290	15820



ANNEXE N° 14 (1/2)





ANNEXE N° 15

	Année 1999			Année 2000			Année 2001			Année 2002			Année 2003		
	Taxons	Nbre grains pollens	Fréquence (%)	Taxons	Nbre grains pollens	Fréquence (%)	Taxons	Nbre grains pollens	Fréquence (%)	Taxons	Nbre grains pollens	Fréquence (%)	Taxons	Nbre grains pollens	Fréquence (%)
BREST	Graminées	3939	32,67	Urticacées/Pariét	1618	25,83	Graminées	2888	38,36	Urticacées/Pariét	2625	24,95	Urticacées/Pariét	2838	28,68
	Urticacées/Pariét	2512	20,83	Cyprès	1183	18,88	Urticacées/Pariét	1348	17,90	Cyprès	2076	19,73	Graminées	2048	20,69
	Cyprès	1712	14,20	Graminées	958	15,29	Cyprès	1058	14,05	Graminées	1590	15,11	Cyprès	1349	13,63
	Chataignier	925	7,67	Chataignier	676	10,79	Chataignier	739	9,82	Bouleau	1198	11,38	Chataignier	824	8,33
	Chêne	840	6,97	Bouleau	414	6,61	Chêne	326	4,33	Chêne	606	5,76	Chêne	785	7,93
	Bouleau	683	5,66	Frêne	327	5,22	Bouleau	238	3,16	Chataignier	400	3,80	Frêne	472	4,77
	Nbre total de grains de pollens = 12058			Nbre total de grains de pollens = 6265			Nbre total de grains de pollens = 7529			Nbre total de grains de pollens = 10523			Nbre total de grains de pollens = 9897		
DINAN	Chataignier	8299	23,93	Urticacées/Pariét	8602	23,65	Graminées	6908	27,36	Chataignier	3986	21,75	Chêne	6958	27,73
	Graminées	7742	22,33	Chataignier	8277	22,76	Chataignier	6465	25,61	Urticacées/Pariét	3213	17,53	Chataignier	4475	17,84
	Urticacées/Pariét	6963	20,08	Graminées	7876	21,66	Urticacées/Pariét	3751	14,86	Graminées	2905	15,85	Urticacées/Pariét	3678	14,66
	Chêne	3147	9,08	Cyprès	2493	6,86	Chêne	2183	8,65	Bouleau	2162	11,80	Graminées	2936	11,70
	Bouleau	3028	8,73	Frêne	1997	5,49	Bouleau	1591	6,30	Cyprès	1342	7,32	Frêne	2096	8,35
	Cyprès	1943	5,60	Chêne	1875	5,16	Cyprès	1426	5,65	Chêne	1060	5,78	Cyprès	1939	7,73
	Nbre total de grains de pollens = 34677			Nbre total de grains de pollens = 36367			Nbre total de grains de pollens = 25246			Nbre total de grains de pollens = 18324			Nbre total de grains de pollens = 25088		
PONTIVY				Graminées	7148	23,14	Graminées	6255	32,40	Graminées	5146	18,65	Urticacées/Pariét	3733	17,51
				Chataignier	6627	21,46	Chataignier	3282	17,00	Urticacées/Pariét	4680	16,96	Graminées	3337	15,65
				Urticacées/Pariét	6395	20,71	Urticacées/Pariét	2838	14,70	Bouleau	3791	13,74	Chataignier	2862	13,42
				Cyprès	2503	8,10	Bouleau	2065	10,70	Cyprès	3124	11,32	Bouleau	2651	12,43
				Bouleau	2216	7,18	Chêne	2025	10,49	Chataignier	2866	10,39	Chêne	2338	10,97
				Chêne	1956	6,33	Cyprès	987	5,11	Chêne	1315	4,77	Cyprès	1890	8,86
				Nbre total de grains de pollens = 30885			Nbre total de grains de pollens = 19307			Nbre total de grains de pollens = 27597			Nbre total de grains de pollens = 21320		
RENNES	Graminées	7909	27,49	Graminées	7300	28,33	Graminées	5633	33,42	Graminées	5791	23,48	Urticacées/Pariét aires	3135	15,63
	Urticacées/Pariét	5296	18,41	Urticacées/Pariét	6139	23,83	Chataignier	2298	13,63	Urticacées/Pariét	4201	17,03	Chêne	2908	14,49
	Chataignier	4194	14,58	Chataignier	3655	14,19	Urticacées/Pariét	2136	12,67	Chataignier	2866	11,62	Graminées	2776	13,84
	Bouleau	3279	11,40	Chêne	1770	6,87	Chêne	1804	10,70	Bouleau	2635	10,68	Bouleau	2447	12,20
	Chêne	3008	10,46	Cyprès	1617	6,28	Bouleau	1640	9,73	Cyprès	1765	7,16	Cyprès	2332	11,62
	Cyprès	1406	4,89	Bouleau	1029	3,99	Cyprès	1047	6,21	Chêne	1619	6,56	Chataignier	1340	6,68
	Nbre total de grains de pollens = 28767			Nbre total de grains de pollens = 25766			Nbre total de grains de pollens = 16856			Nbre total de grains de pollens = 24667			Nbre total de grains de pollens = 20063		
SAINT-BRIEUC	Urticacées/Pariét	4558	25,89	Graminées	6251	32,41	Graminées	6221	39,32						
	Graminées	4473	25,41	Urticacées/Pariét	4478	23,21	Urticacées/Pariét	2914	18,42						
	Chataignier	1776	10,09	Cyprès	1716	8,90	Chêne	1469	9,29						
	Chêne	1776	10,09	Chataignier	1487	7,71	Chataignier	1074	6,79						
	Bouleau	917	5,21	Bouleau	1075	5,57	Cyprès	1069	6,76						
	Cyprès	796	4,52	Chêne	771	4,00	Bouleau	899	5,68						
	Nbre total de grains de pollens = 17602			Nbre total de grains de pollens = 19290			Nbre total de grains de pollens = 15820								

Tableau : Fréquence des principaux pollens recueillis sur les cinq sites de mesures en Bretagne de 1999 à 2003

ANNEXE N° 16 (1/3)

Tableau : Nombre total de **grains de Graminées** de 1999 à 2003 sur les cinq sites bretons

Brest	MOIS	Nb grains	Dinan	Mois	Nb grains	Pontivy	Date	Nb Grains	Rennes	date	Nb grains	St-Brieuc	date	Nb grains
	mars-99	29	mars-99		25				mars-99		53	mars-99		0
	avr-99	67	avr-99		105				avr-99		153	avr-99		61
	mai-99	715	mai-99		2097				mai-99		2702	mai-99		1090
	juin-99	2046	juin-99		3449				juin-99		3072	juin-99		1992
	juil-99	1082	juil-99		1600				juil-99		1697	juil-99		1330
	août-99	0	août-99		337				août-99		159	août-99		0
	sept-99	0	sept-99		129				sept-99		73	sept-99		0
	févr-00	0	févr-00		2		févr-00	0	févr-00		0	févr-00		0
	mars-00	16	mars-00		76		mars-00	10	mars-00		93	mars-00		43
	avr-00	23	avr-00		179		avr-00	99	avr-00		74	avr-00		114
	mai-00	98	mai-00		1086		mai-00	591	mai-00		1153	mai-00		690
	juin-00	455	juin-00		4023		juin-00	3953	juin-00		4160	juin-00		3892
	juil-00	241	juillet-00		1837		juillet-00	1948	juillet-00		1384	juil-00		1266
	août-00	125	août-00		527		août-00	457	août-00		400	août-00		241
	sept-00	0	sept-00		146		sept-00	90	sept-00		36	sept-00		5
	mars-01	7	mars-01		24		mars-01	12	mars-01		19	mars-01		16
	avr-01	10	avr-01		91		avr-01	62	avr-01		72	avr-01		41
	mai-01	464	mai-01		1300		mai-01	464	mai-01		935	mai-01		855
	juin-01	1881	juin-01		4129		juin-01	4698	juin-01		3687	juin-01		4117
	juil-01	453	juillet-01		1128		juillet-01	873	juil-01		824	juil-01		1068
	août-01	73	août-01		236		août-01	146	août-01		96	août-01		124
	févr-02	6	févr-02		0		févr-02	0	févr-02		0	févr-02		0
	mars-02	28	mars-02		14		mars-02	307	mars-02		130	mars-02		0
	avr-02	47	avr-02		43		avr-02	136	avr-02		124	avr-02		0
	mai-02	83	mai-02		320		mai-02	492	mai-02		761	mai-02		0
	juin-02	688	juin-02		1742		juin-02	2282	juin-02		2587	juin-02		0
	juil-02	592	juil-02		773		juil-02	1428	juil-02		1705	juil-02		0
	août-02	142	août-02		8		août-02	378	août-02		424	août-02		0
	sept-02	4	sept-02		5		sept-02	123	sept-02		60	sept-02		0
	févr-03	0	févr-03		0		févr-03	0	févr-03		0	févr-03		0
	mars-03	13	mars-03		6		mars-03	4	mars-03		2	mars-03		0
	avr-03	39	avr-03		63		avr-03	34	avr-03		31	avr-03		0

Brest	MOIS	Nb grains	Dinan	Mois	Nb grains	Pontivy	Date	Nb Grains	Rennes	date	Nb grains	St-Brieuc	date	Nb grains
	mai-03	369		mai-03	512		mai-03	495		mai-03	632		mai-03	0
	juin-03	872		juin-03	1903		juin-03	2099		juin-03	1225		juin-03	0
	juil-03	565		juil-03	361		juil-03	497		juil-03	676		juil-03	0
	août-03	150		août-03	86		août-03	170		août-03	166		août-03	0
	sept-03	40		sept-03	5		sept-03	38		sept-03	44		sept-03	0

Figures suivantes : Evolution des grains de pollen de Graminées pour les cinq sites en 2001

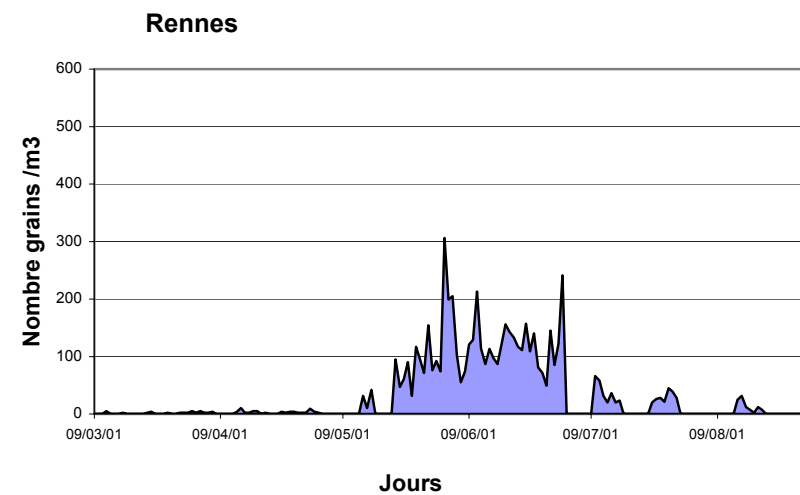
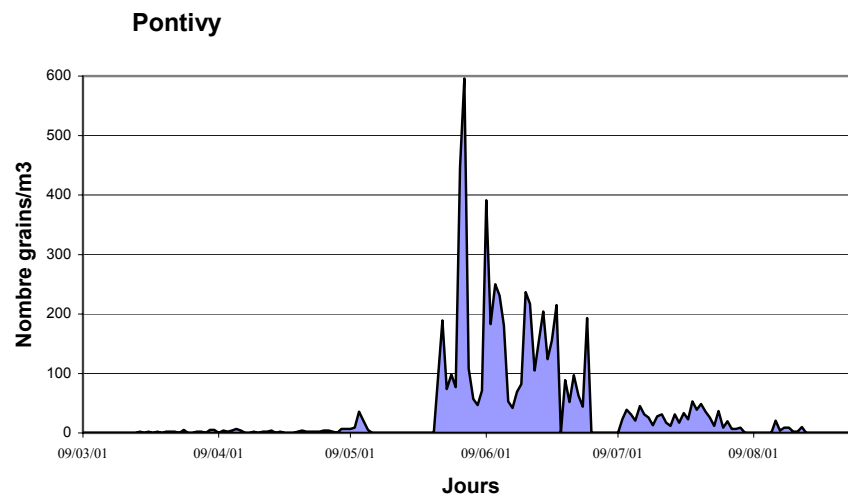
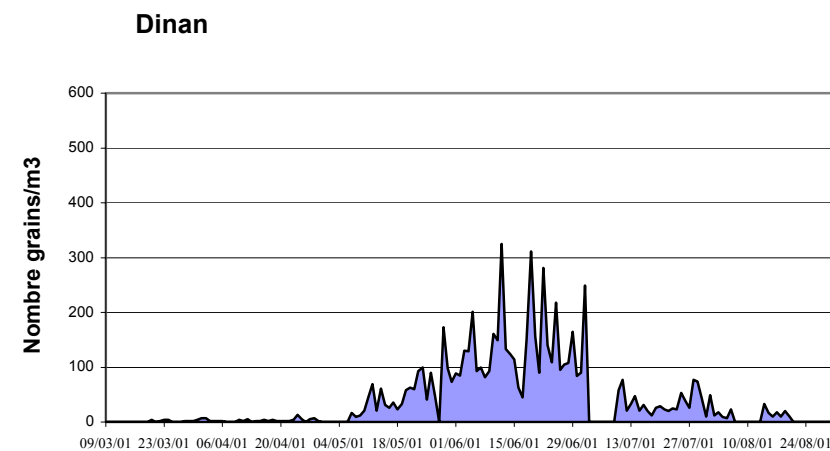
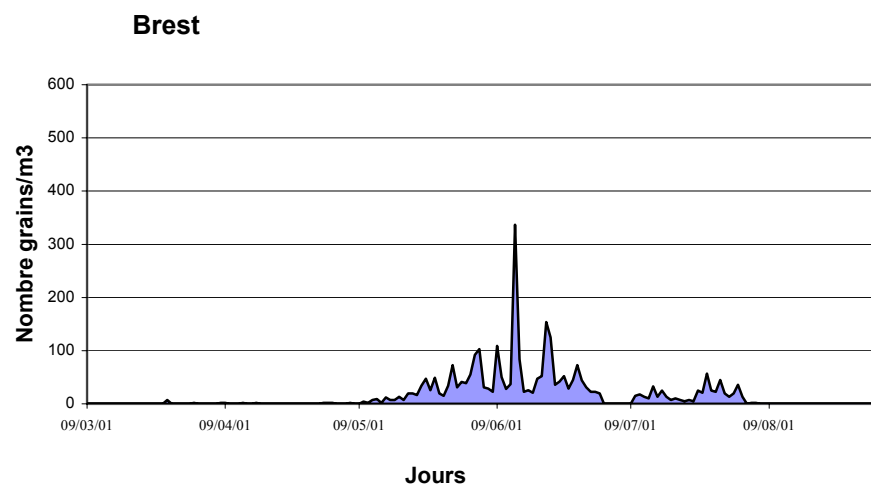
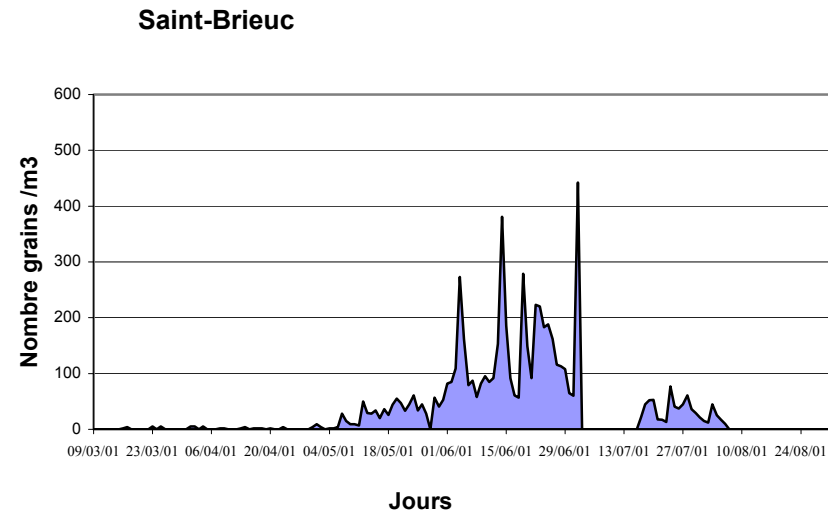


Figure : Evolution des grains de pollen de Graminées pour les cinq sites en 2001



ANNEXE N° 17 (1/3)

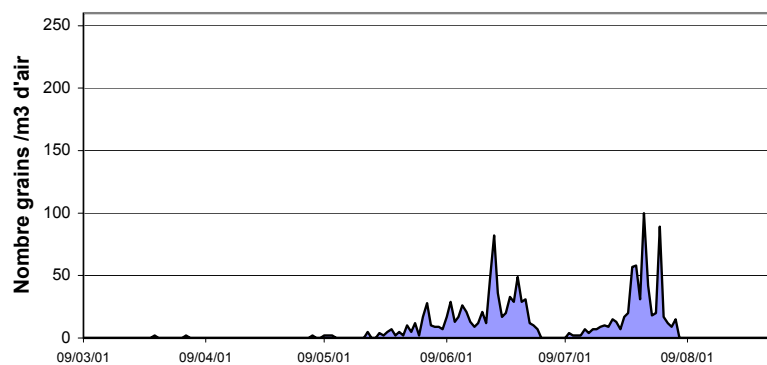
Tableau : Nombre total de **grains d'Urticacées** de 1999 à 2003 sur les cinq sites bretons

BREST	MOIS	Nb grains	DINAN	Mois	Nb grains	Pontivy	Date	Nb Grains	Rennes	date	Nb grains	St-Brieuc	date	Nb grains
	mars-99	6		mars-99	7					mars-99	5			
	avr-99	24		avr-99	13					avr-99	6		avr-99	2
	mai-99	134		mai-99	374					mai-99	525		mai-99	209
	juin-99	1246		juin-99	2140					juin-99	1700		juin-99	1524
	juil-99	1102		juil-99	2058					juil-99	1906		juil-99	2127
	août-99	0		août-99	1783					août-99	831		août-99	696
	sept-99	0		sept-99	588					sept-99	323		sept-99	0
	mars-00	0		mars-00	0					mars-00	0		mars-00	10
	avril-00	4		avril-00	17					avril-00	10		avril-00	12
	mai-00	31		mai-00	160		mai-00	93		mai-00	178		mai-00	122
	juin-00	360		juin-00	1997		juin-00	1517		juin-00	1740		juin-00	1610
	juillet-00	279		juillet-00	2085		juillet-00	2058		juillet-00	1322		juillet-00	1063
	août-00	944		août-00	3828		août-00	2254		août-00	2776		août-00	1628
				sept-00	515		sept-00	473		sept-00	113		sept-00	33
	mars-01	2		mars-01	0		mars-01	2		mars-01	0		mars-01	2
	avril-01	2		avril-01	12		avr-01	0		avril-01	10		avr-01	0
	mai-01	55		mai-01	133		mai-01	55		mai-01	114		mai-01	117
	juin-01	669		juin-01	1524		juin-01	1230		juin-01	1077		juin-01	1643
	juillet-01	458		juillet-01	802		juillet-01	879		juillet-01	546		juillet-01	847
	août-01	162		août-01	1280		août-01	672		août-01	389		août-01	305
	mars-02	6		mars-02	46		mars-02	199		mars-02	5			
	avr-02	29		avr-02	1		avr-02	26		avr-02	33			
	mai-02	63		mai-02	99		mai-02	112		mai-02	151			
	juin-02	488		juin-02	1227		juin-02	1688		juin-02	1416			
	juil-02	1146		juil-02	1463		juil-02	1557		juil-02	1275			
	août-02	857		août-02	246		août-02	866		août-02	1209			
	sept-02	36		sept-02	131		sept-02	232		sept-02	112			
	mars-03	5		mars-03	0		mars-03	0		févr-03	1			
	avr-03	28		avr-03	3		avr-03	8		mars-03	0			
	mai-03	125		mai-03	204		mai-03	223		avr-03	7			
	juin-03	563		juin-03	1313		juin-03	1278		mai-03	330			
										juin-03	681			

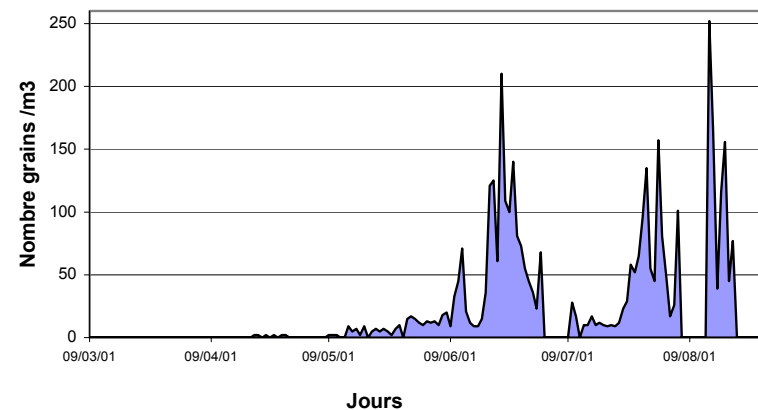
BREST MOIS	Nb grains	DINAN Mois	Nb grains	Pontivy Date	Nb Grains	Rennes date	Nb grains	St-Brieuc date	Nb grains
juil-03	542	juil-03	749	juil-03	672	juil-03	818		
août-03	1439	août-03	1369	août-03	1287	août-03	1063		
sept-03	136	sept-03	40	sept-03	265	sept-03	235		

Figures suivantes : Evolution des grains de pollen d'Urticacées pour les cinq sites en 2001

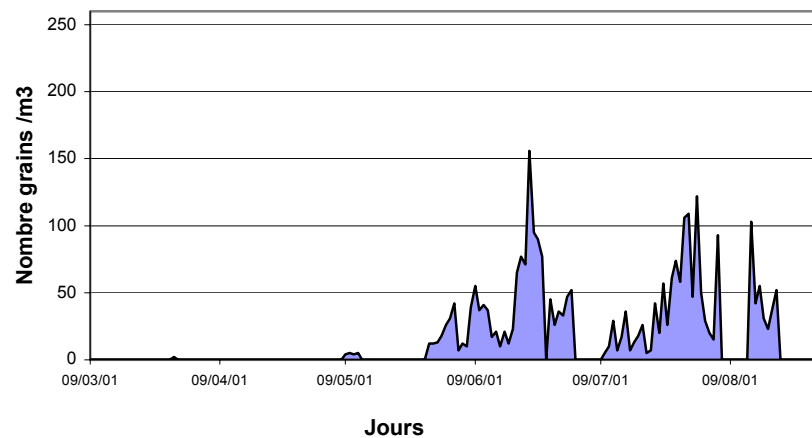
Brest



Dinan



Pontivy



Rennes

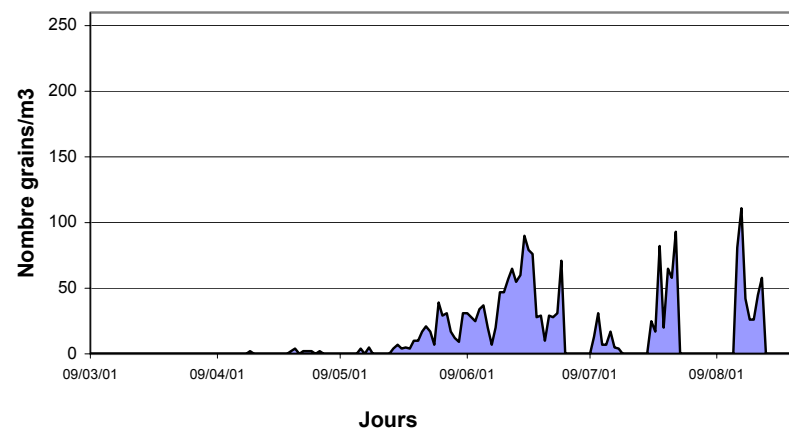
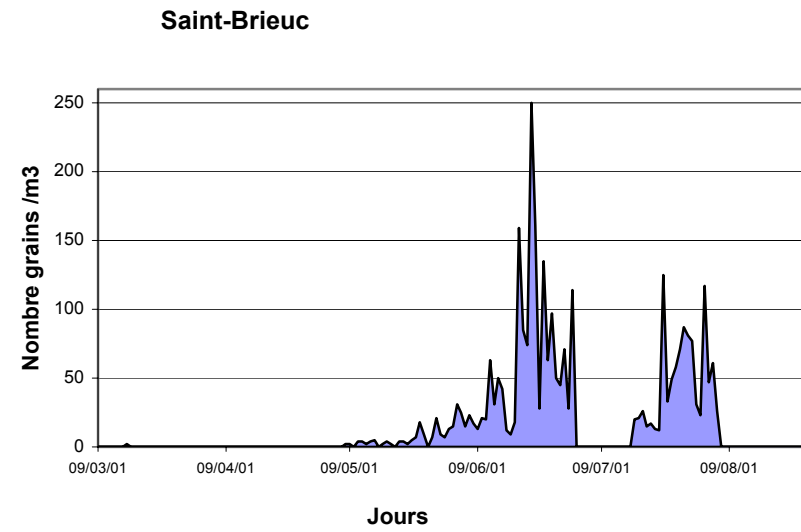
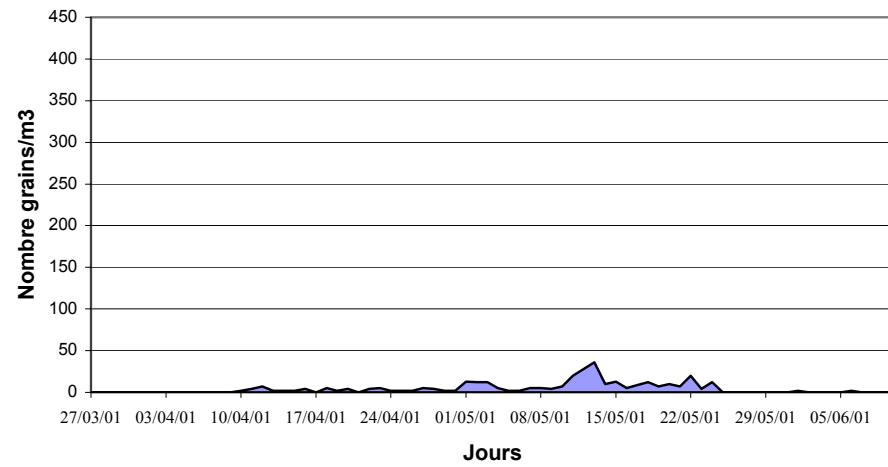


Figure : Evolution des grains de pollen d'Urticacées pour les cinq sites en 2001

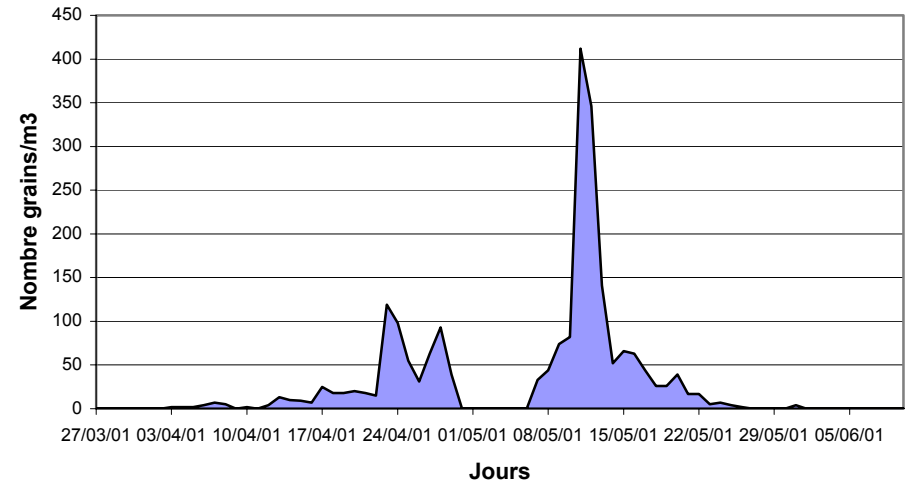


Figures suivantes : Evolution des grains de pollen de Chêne pour les cinq sites en 2001

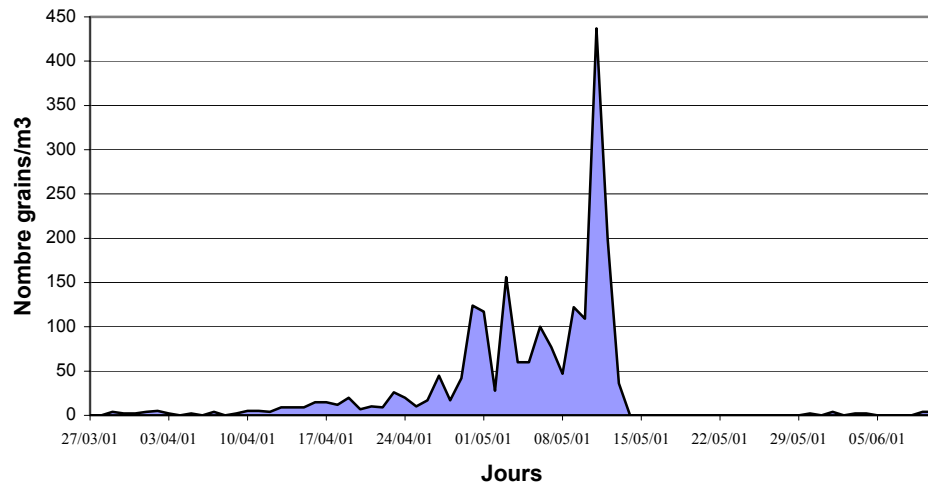
Brest



Dinan



Pontivy



Rennes

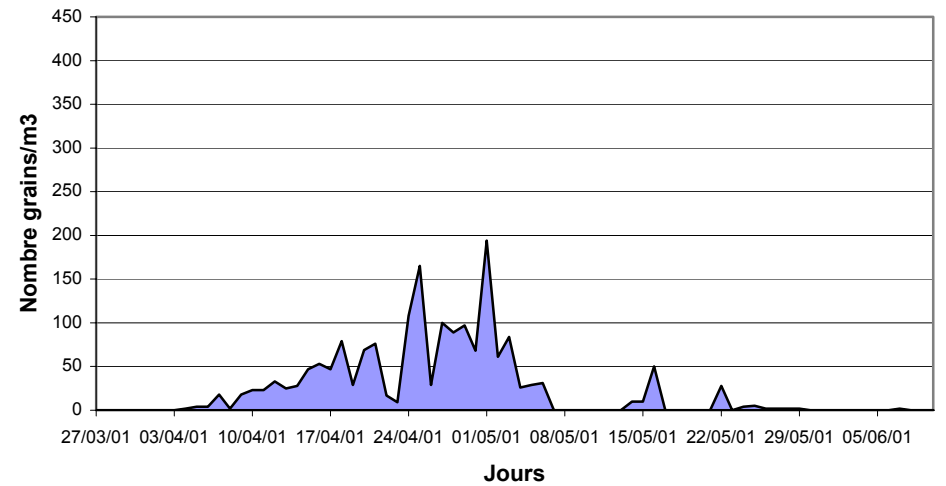
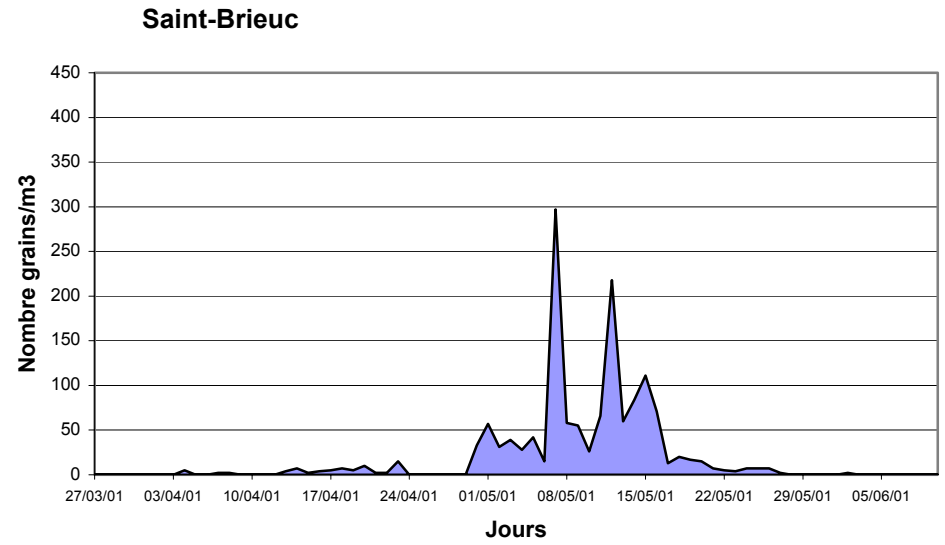
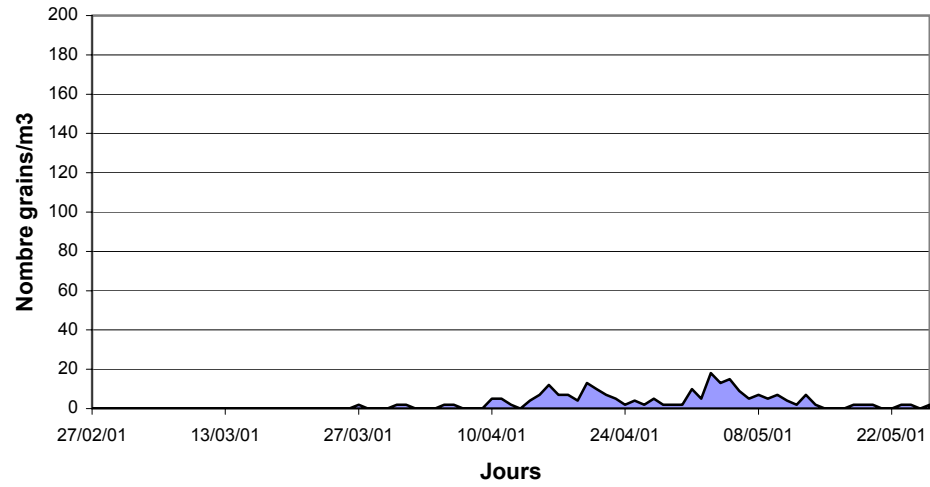


Figure : Evolution des grains de pollen de Chêne pour les cinq sites en 2001

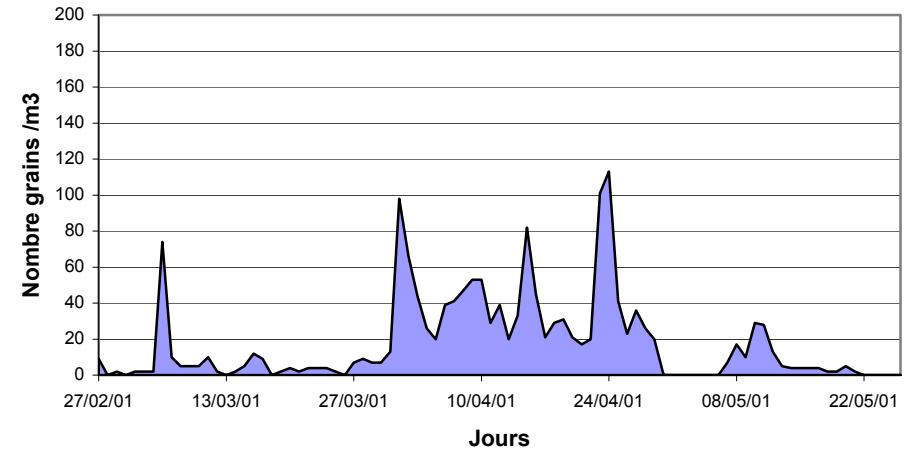


Figures suivantes : Evolution des grains de pollen de Bouleau pour les cinq sites en 2001

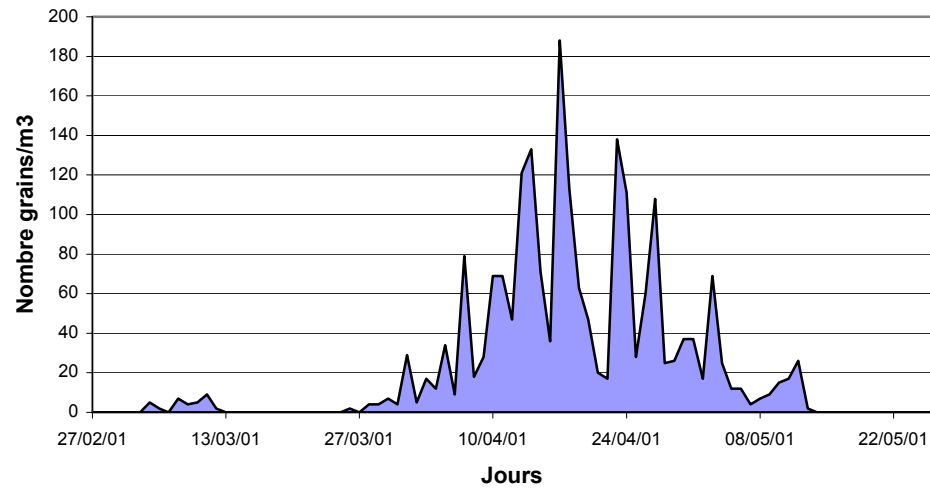
Brest



Dinan



Pontivy



Rennes

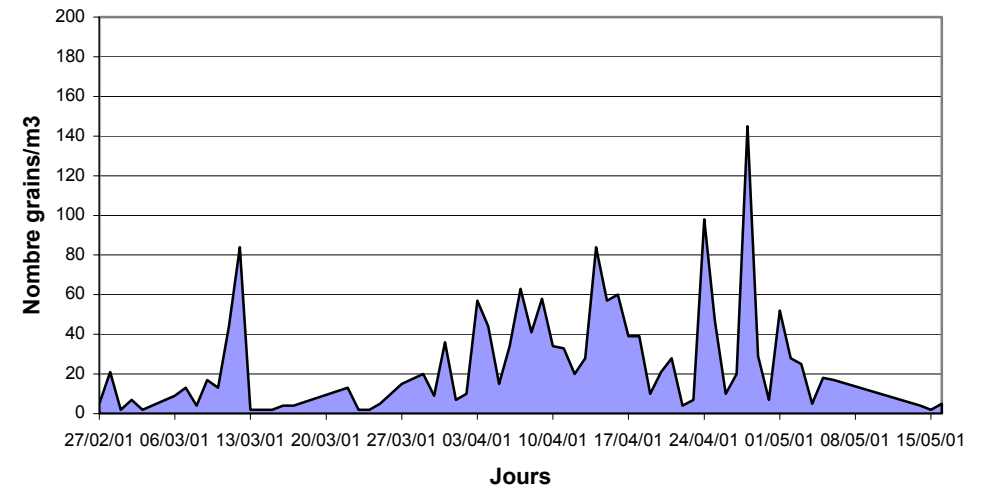
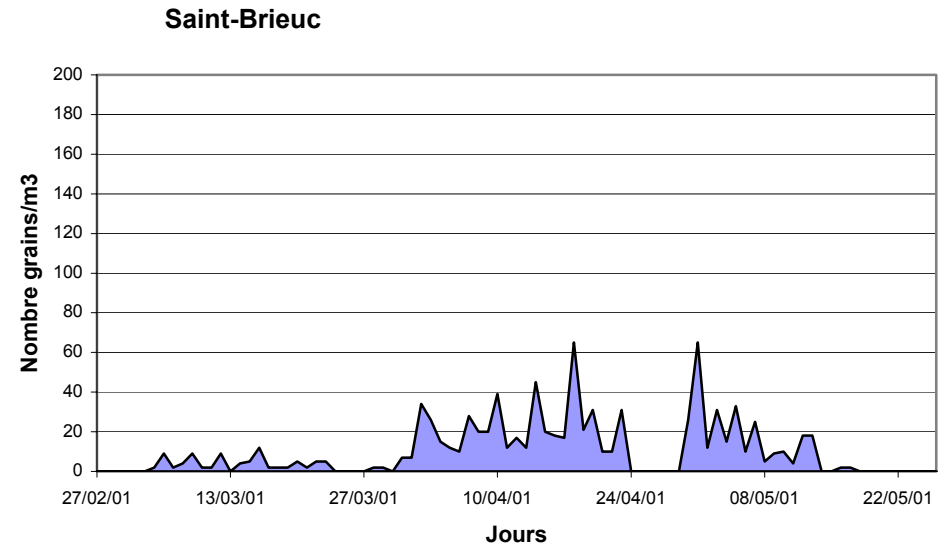


Figure : Evolution des grains de pollen de bouleau pour les cinq sites en 2001



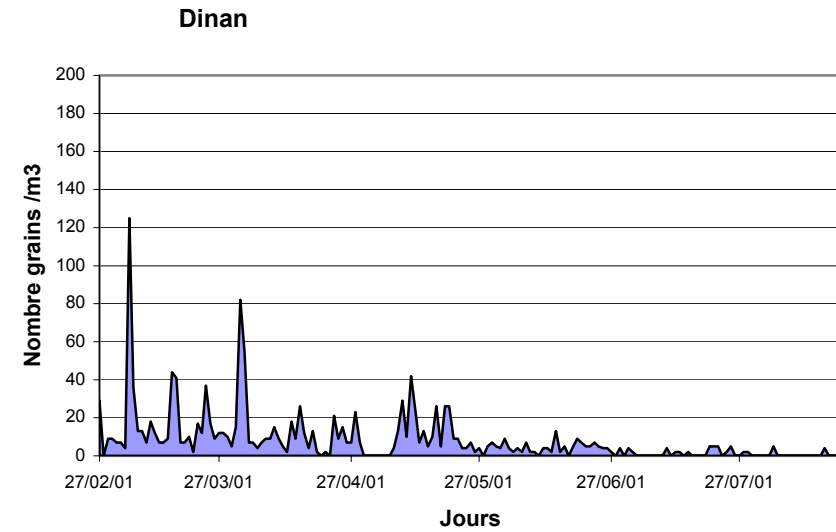
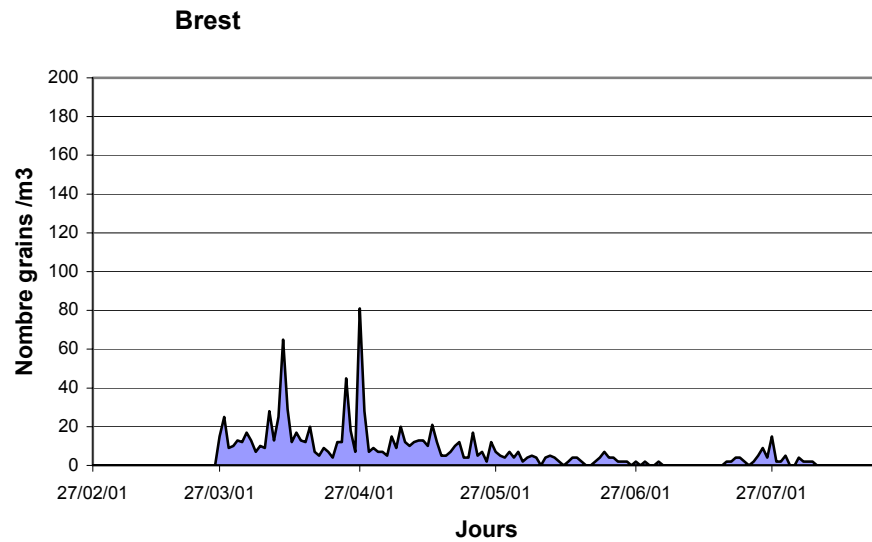
ANNEXE N° 20 (1/3)

Tableau : Nombre total de **grains de Cyprès** de 1999 à 2003 sur les cinq sites bretons

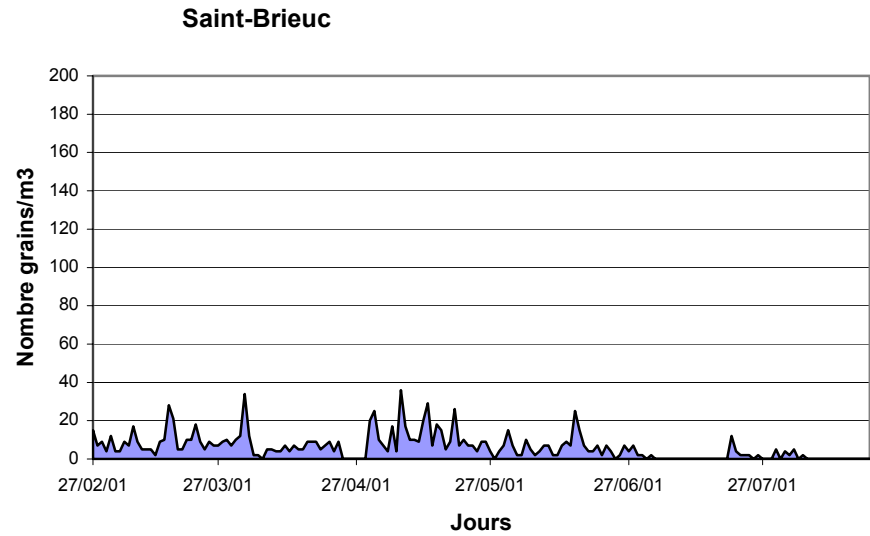
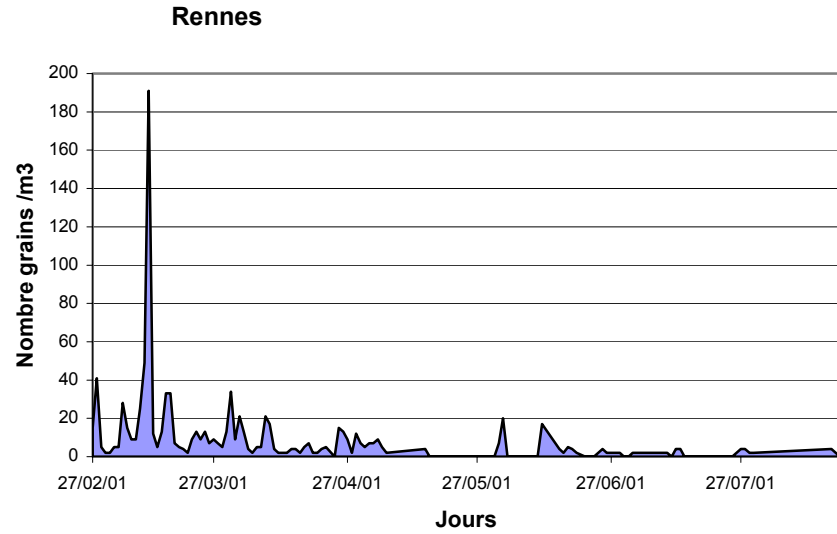
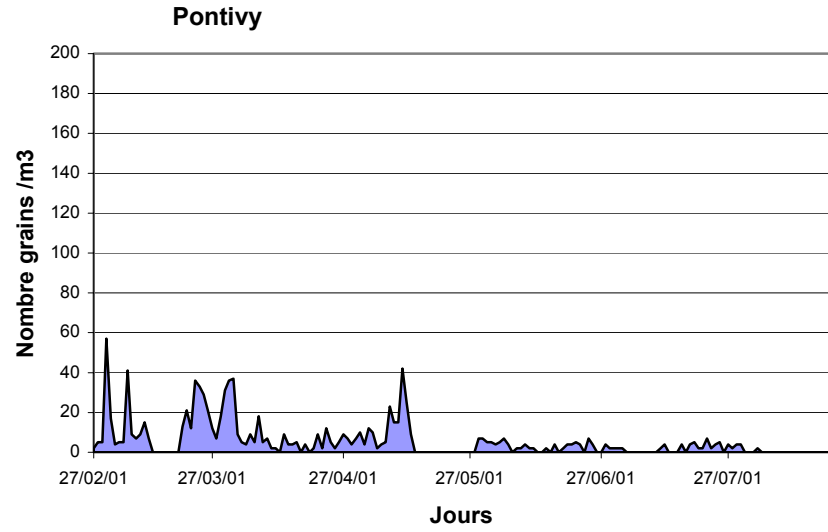
BREST	MOIS	Nb grains	DINAN	Mois	Nb grains	Pontivy	Date	Nb Grains	Rennes	date	Nb grains	St-Brieuc	date	Nb grains
	mars-99	391		mars-99	827					mars-99	478			
	avr-99	993		avr-99	550					avr-99	453		avr-99	235
	mai-99	226		mai-99	417					mai-99	358		mai-99	418
	juin-99	43		juin-99	96					juin-99	75		juin-99	74
	juil-99	59		juil-99	25					juil-99	38		juil-99	32
				août-99	24					août-99	2		août-99	31
				sept-99	4					sept-99	2		sept-99	6
				févr-00	39					févr-00	10			
	mars-00	249		mars-00	1232		mars-00	536		mars-00	865		mars-00	725
	avr-00	541		avr-00	801		avr-00	1607		avr-00	450		avr-00	531
	mai-00	350		mai-00	323		mai-00	281		mai-00	181		mai-00	360
	juin-00	23		juin-00	78		juin-00	57		juin-00	88		juin-00	76
	juillet-00	10		juillet-00	10		juillet-00	18		juillet-00	17		juillet-00	22
	août-00	10		août-00	10		août-00	4		août-00	6		août-00	2
	fevr-01	0		février-01	29		février-01	7		février-01	56		février-01	22
	mars-01	72		mars-01	540		mars-01	450		mars-01	578		mars-01	281
	avr-01	553		avr-01	386		avr-01	193		avr-01	205		avr-01	189
	mai-01	283		mai-01	297		mai-01	195		mai-01	99		mai-01	361
	juin-01	80		juin-01	123		juin-01	81		juin-01	64		juin-01	172
	juillet-01	60		juillet-01	42		juillet-01	59		juillet-01	41		juillet-01	31
	août-01	10		août-01	9		août-01	2		août-01	4		août-01	13
	févr-02	46		fevr-02			fevr-02			fevr-02				
	mars-02	653		mars-02	545		mars-02	1644		mars-02	761			
	avr-02	745		avr-02	477		avr-02	887		avr-02	561			
	mai-02	534		mai-02	228		mai-02	463		mai-02	335			
	juin-02	56		juin-02	69		juin-02	81		juin-02	73			
	juil-02	38		juil-02	21		juil-02	22		juil-02	12			
	août-02	4		août-02	2		août-02	25		août-02	21			
	sept-02	0		sept-02	0		sept-02	2		sept-02	2			
							fevr-03	0		févr-03	342			
	mars-03	207		mars-03	809		mars-03	1025		mars-03	1037			
	avr-03	543		avr-03	803		avr-03	725		avr-03	796			

BREST	MOIS	Nb grains	DINAN	Mois	Nb grains	Pontivy	Date	Nb Grains	Rennes	date	Nb grains	St-Brieuc	date	Nb grains
	mai-03	475		mai-03	242		mai-03	99		mai-03	118			
	juin-03	36		juin-03	42		juin-03	14		juin-03	13			
	juil-03	32		juil-03	31		juil-03	16		juil-03	17			
	août-03	50		août-03	10		août-03	9		août-03	6			
	sept-03	6		sept-03	2		sept-03	2		sept-03	3			

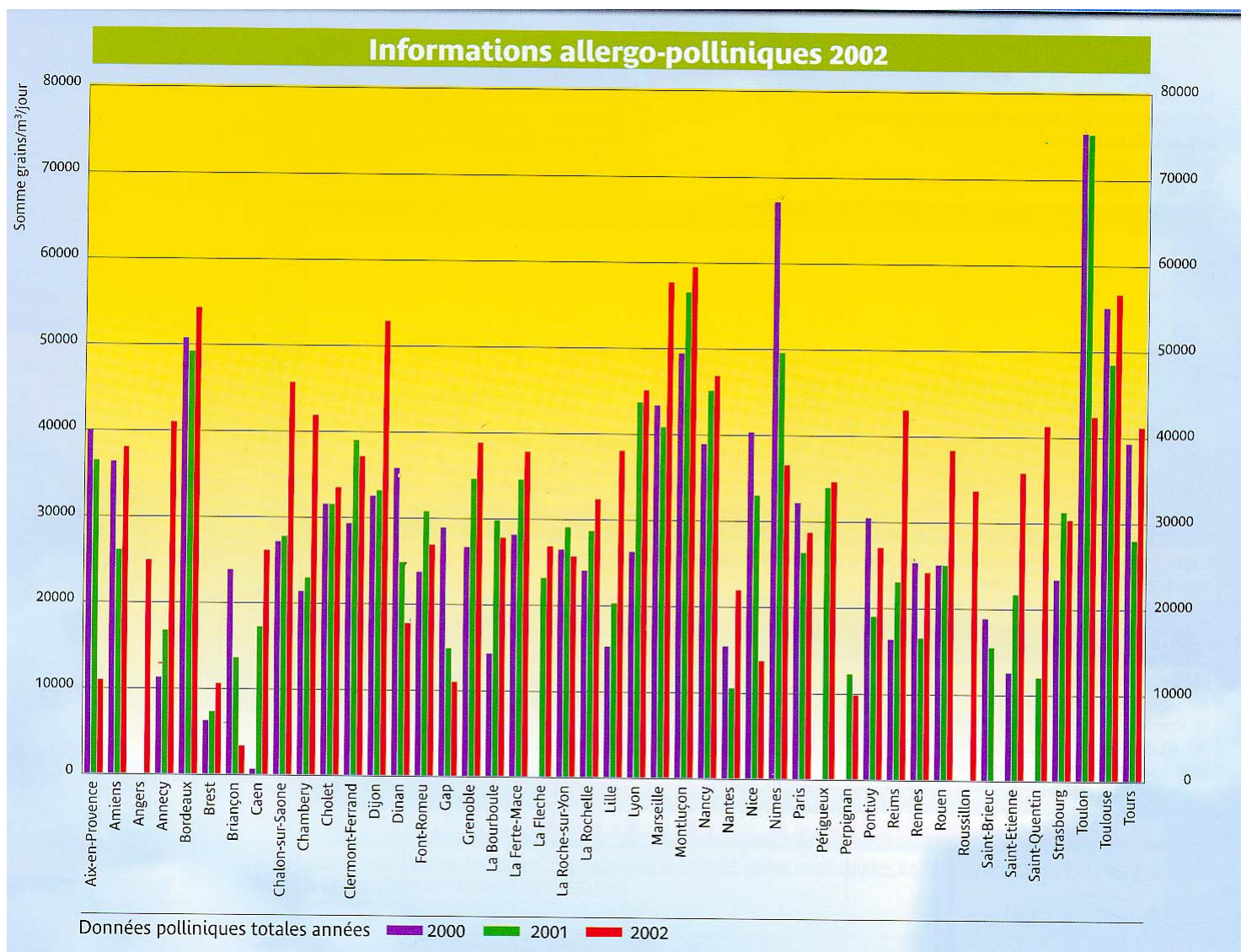
Figures suivantes : Evolution des grains de pollen de Cyprés pour les cinq sites en 2001



Figures : Evolution des grains de pollen de Cyprès pour les cinq sites en 2001



ANNEXE N° 21



ANNEXE N° 22

Calendrier pollinique moyen de Dijon (1996-2001)

POLLENS	Semaines	Jan.		Février				Mars					Avril					Mai					Juin					Juillet					Août					Septembre					Oct.		Potentiel allergisant	I.A.B.
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41						
ARBRES	Noisetier					x																																	***	***						
	Aulne						x																																***	***						
	Cyprès, genévrier, thuya, if								x																														***	Non testé						
	Frêne											x																											***	***						
	Peuplier													x																									***	***						
	Érable														x																								**	***						
	Bouleau															x																						**	**							
	Charme																x																					****	****							
	Platane																x																					*	*							
	Saule																	x																				**	**							
	Chêne																		x																			***	***							
	Hêtre																			x																		***	***							
	Marronnier																				x																	**	*							
	Pin																					x															*	**								
	Caprifoliacées (Sureau)																						x														*	**								
	Tilleul																							x														**	*							
	Châtaignier																								x												*	**								
HERBACÉES	Colza, moutarde																x																				**	*								
	Oseille																		x																		**	*								
	Graminées (dactyle, ivraie...)																			x																	****	****								
	Mercuriale																												x								***	***								
	Plantain																												x							***	**									
	Ortie, pariétaire																													x						** / ****	*									
	Armoise																														x				**	Non testé										
	Chénopode, arroche, amarante																															x			**	*										
Ambroisie																																			****	*										

Nombre de grains de pollen par mètre cube d'air  de 1 à 9  de 10 à 49  ≥ 50  Semaine de pollinisation maximale

Potentiel allergisant : caractérise la capacité intrinsèque d'un pollen à provoquer des allergies

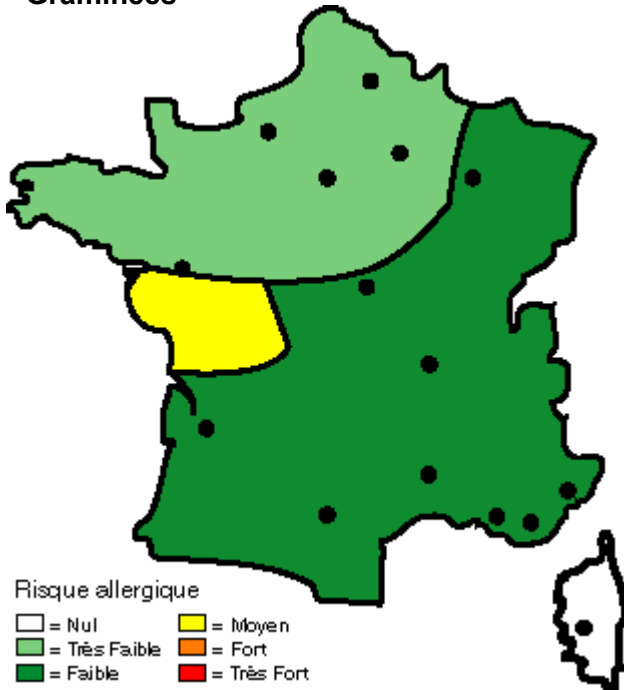
I.A.B. (Indice d'Allergénicité Bourguignonne) : caractérise la capacité d'un pollen à provoquer des allergies dans la région, en fonction du potentiel allergisant et de l'importance des émissions polliniques régionales

. faible . . moyen
 . . . fort très fort

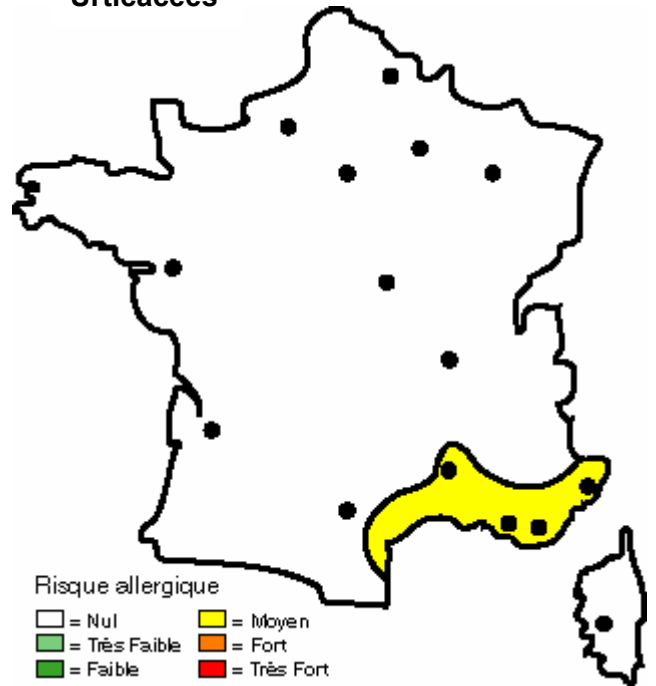
ANNEXE N° 23 (1/2)

Exemples de cartographies polliniques ; Semaine du 17 au 21 mai 2004

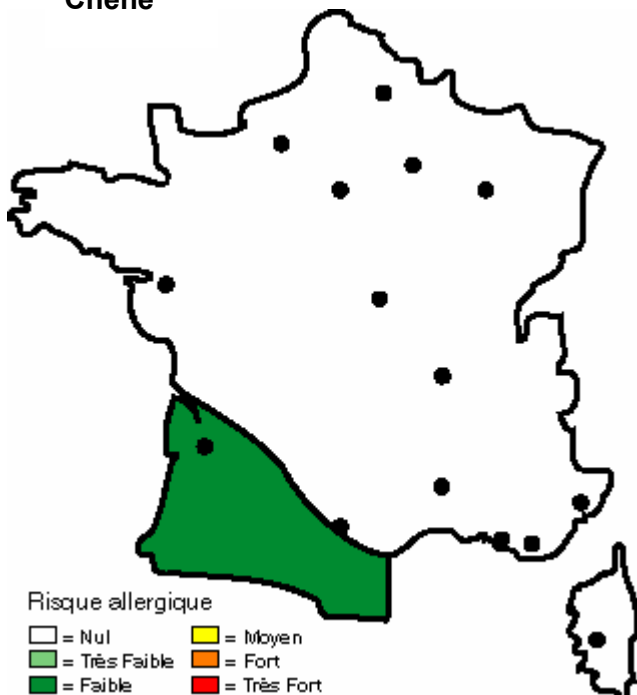
Graminées



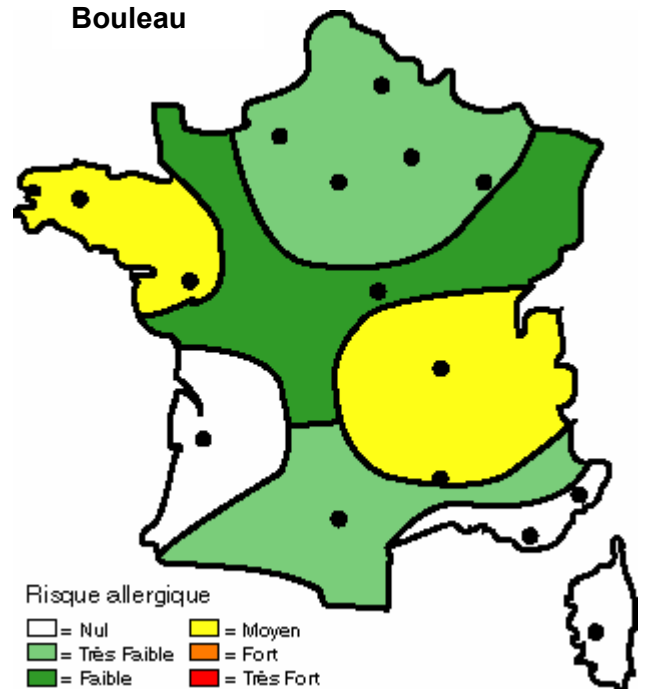
Urticacées



Chêne

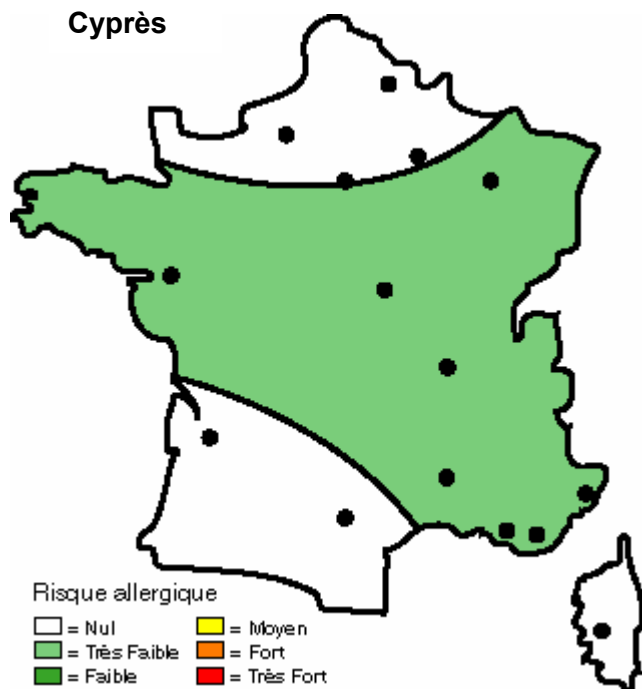


Bouleau



Exemples de cartographies polliniques ; Semaine du 17 au 21 mai 2004

Cyrès



Ambrosie

