



Le pollen, indicateur du changement climatique

Michel Thibaudon, Samuel Monnier



Objectif

Etude de l'influence du changement climatique sur l'impact sanitaire lié à l'exposition à des particules biologiques comme les pollens.

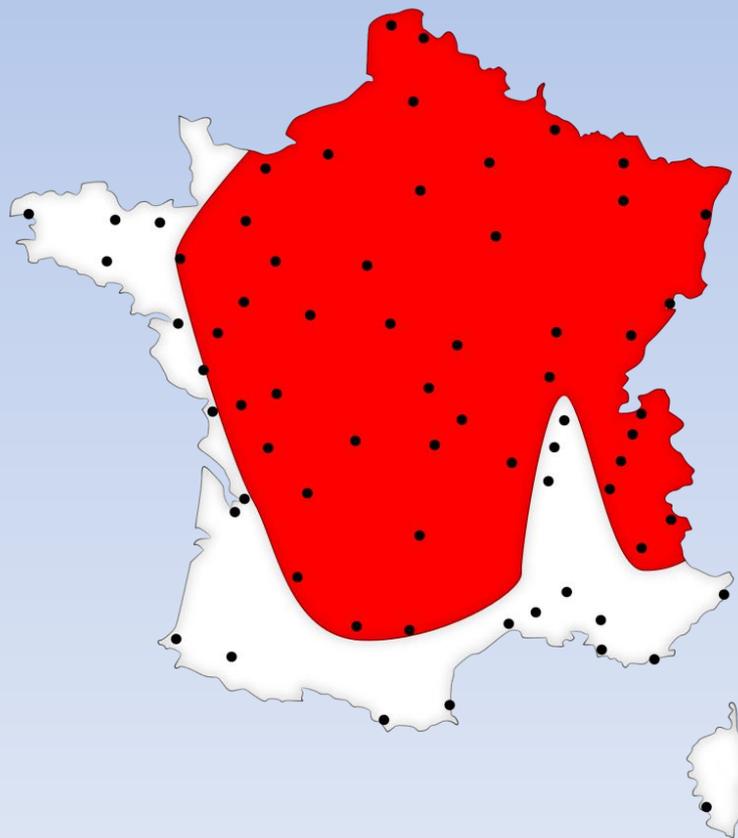


Phases phénologiques des arbres

Source : GLOBE Suisse

Première phase d'étude → Choix du taxon :

- ✓ Arbre
- ✓ Potentiel allergisant élevé
- ✓ Représentativité sur une grande partie du territoire



Carte de France de la répartition du Bouleau

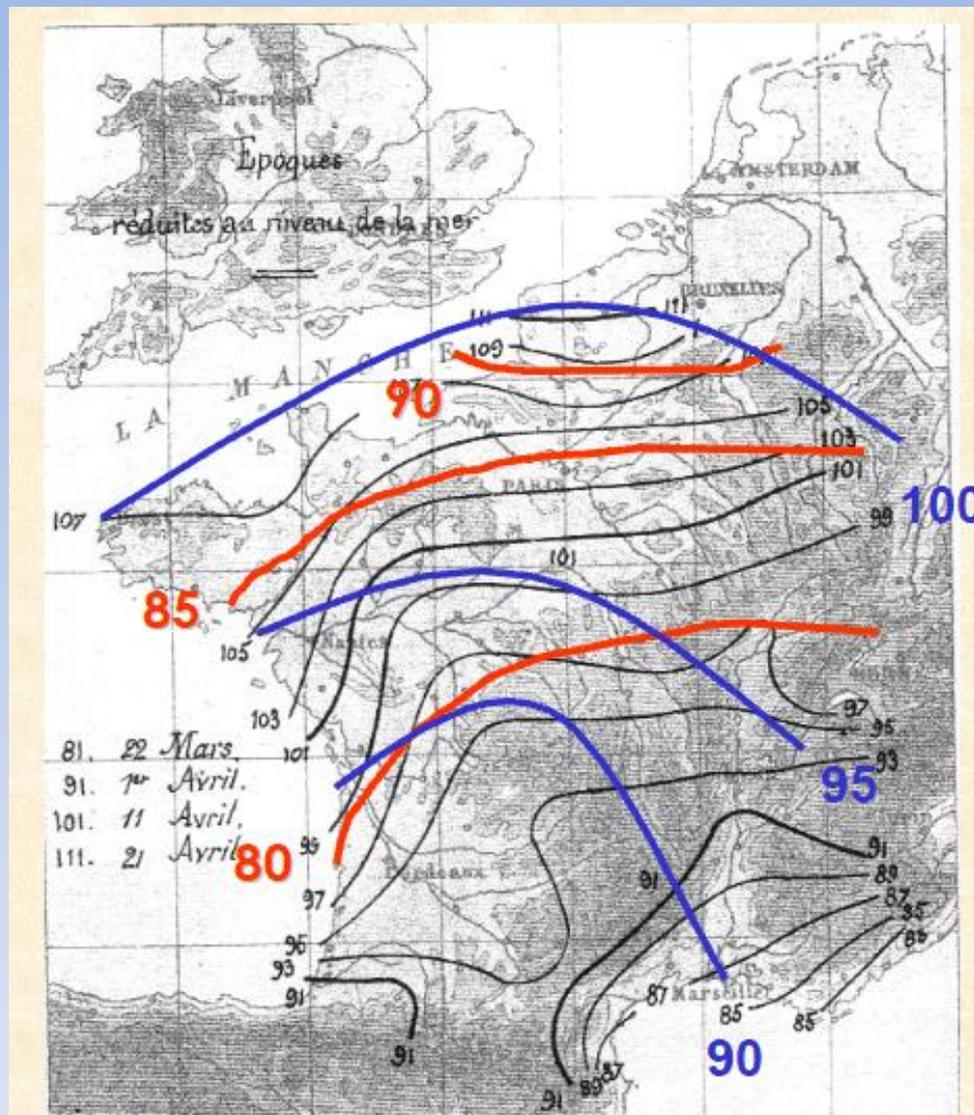
Deuxième phase d'étude
paramètre :



Choix du

- ✓ Début de la pollinisation
- ✓ Durée de la pollinisation
- ✓ Nombre de jours dépassant un certain seuil
- ✓ Quantité annuelle de pollens émis

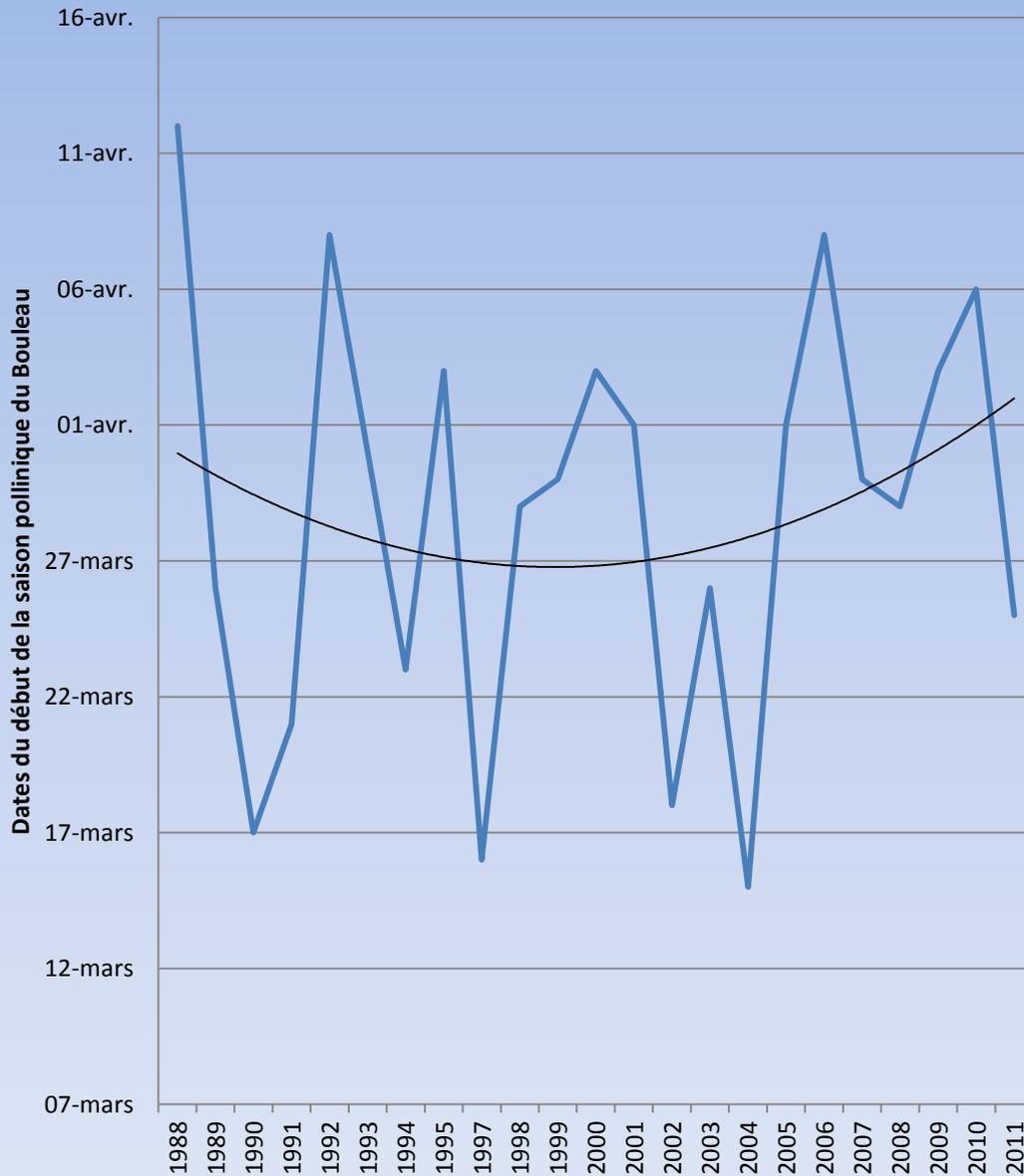
Dates du début de la feuillaison et de la pollinisation du **Bouleau** (en jours depuis le 1^{er} janvier) en France de 1880 à 2009.



Monsieur **Angot** a été le premier à réaliser cette carte grâce aux observations phénologiques et météorologiques qu'il a faites à la fin du 19^{ème} siècle.

- 1880-1890
- 1991-2002
- 2004-2009

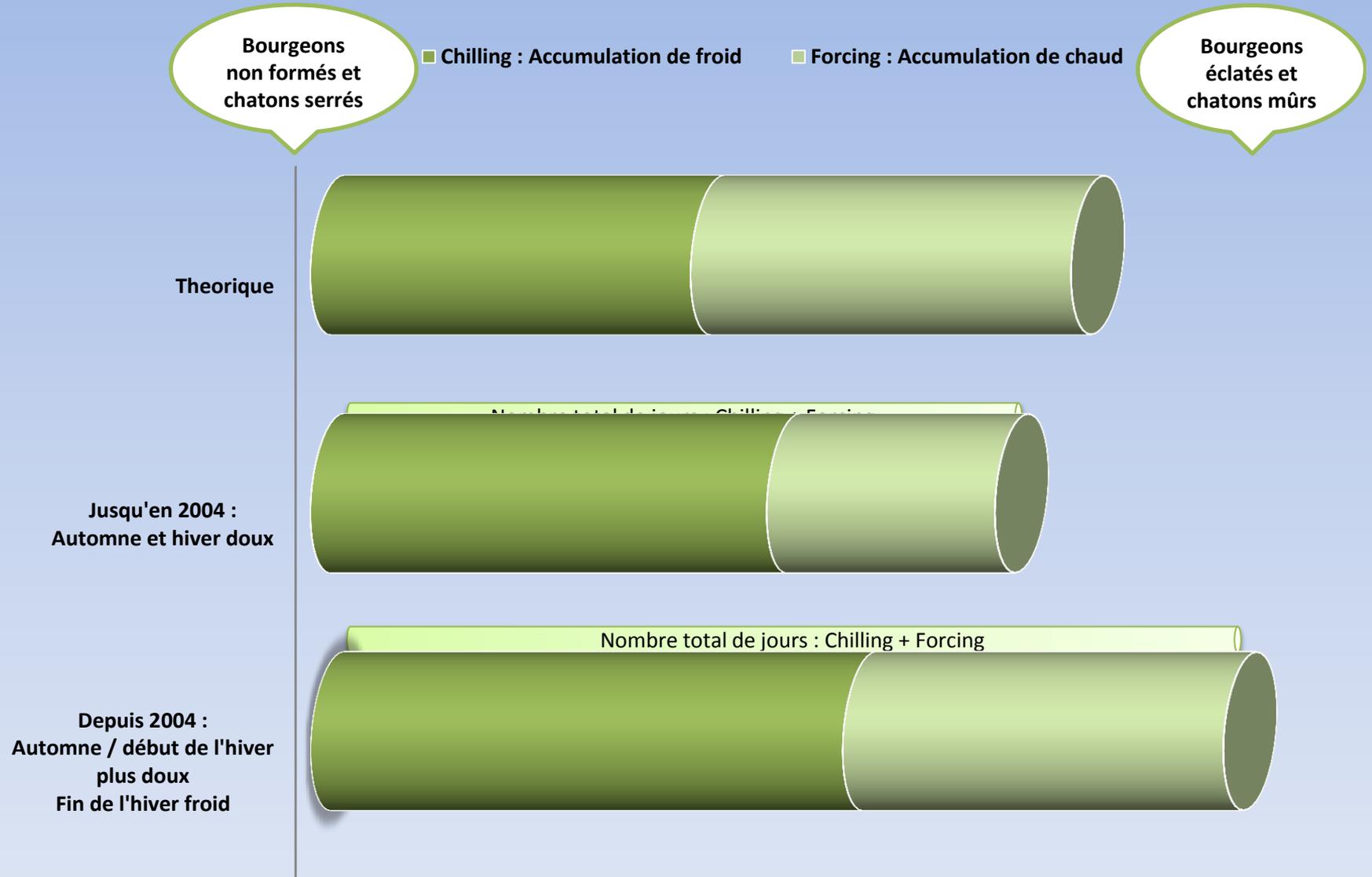
Début de la pollinisation du Bouleau à Strasbourg de 1988 à 2011



Pour le bouleau le critère retenu marquant le début de la saison pollinique correspond à la date à laquelle une concentration journalière moyenne de 30 grains/m³/jour est atteinte pour la première fois. Cette limite est considérée dans de nombreux pays comme le seuil de déclenchement des symptômes allergiques chez la plupart des personnes concernées.

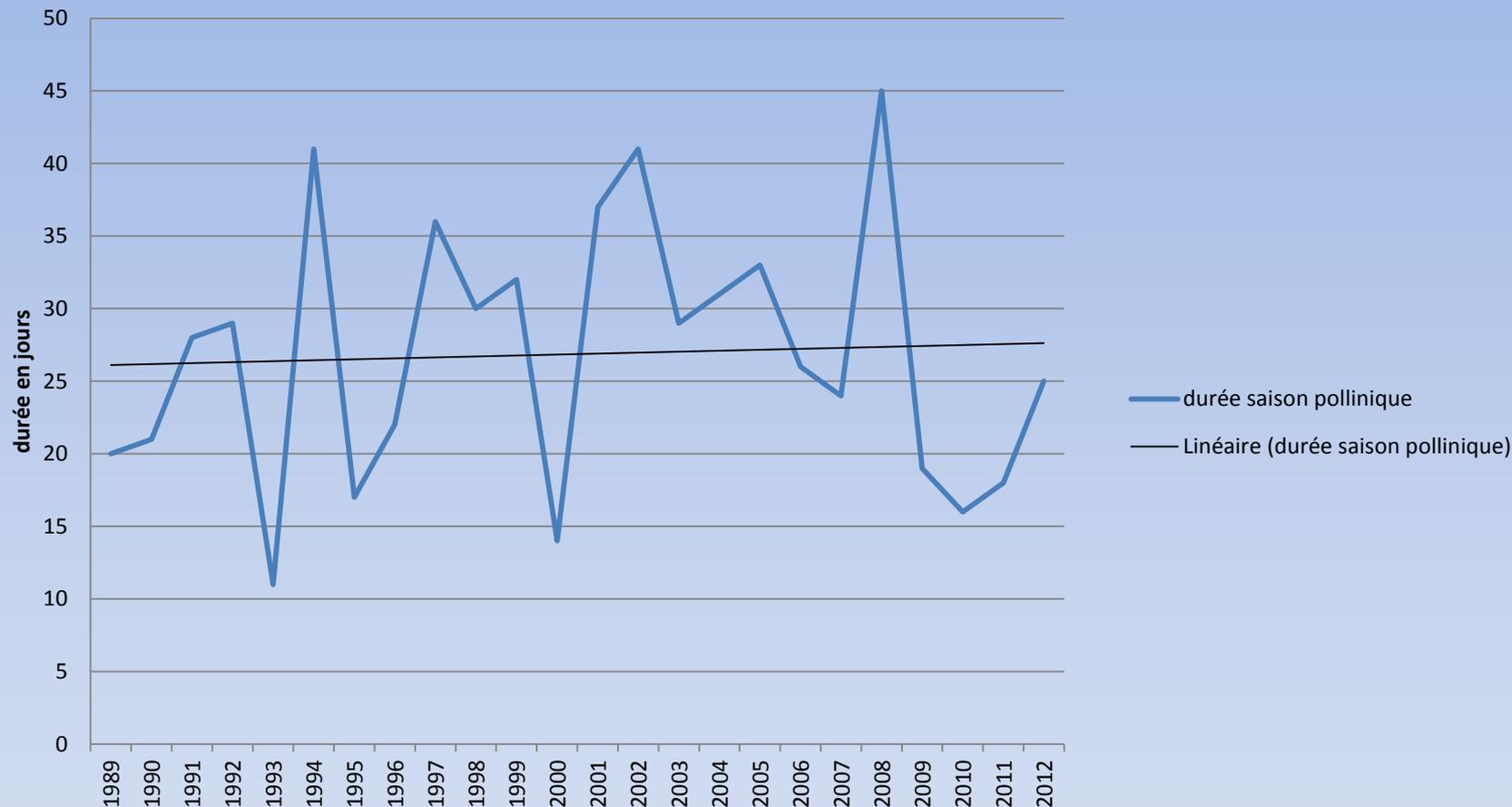
- Début de la pollinisation du Bouleau à Strasbourg de 1988 à 2011
- Poly. (Début de la pollinisation du Bouleau à Strasbourg de 1988 à 2011)

Evolution du nombre de jours nécessaires à la maturation des bourgeons et des chatons de bouleau au fil des années



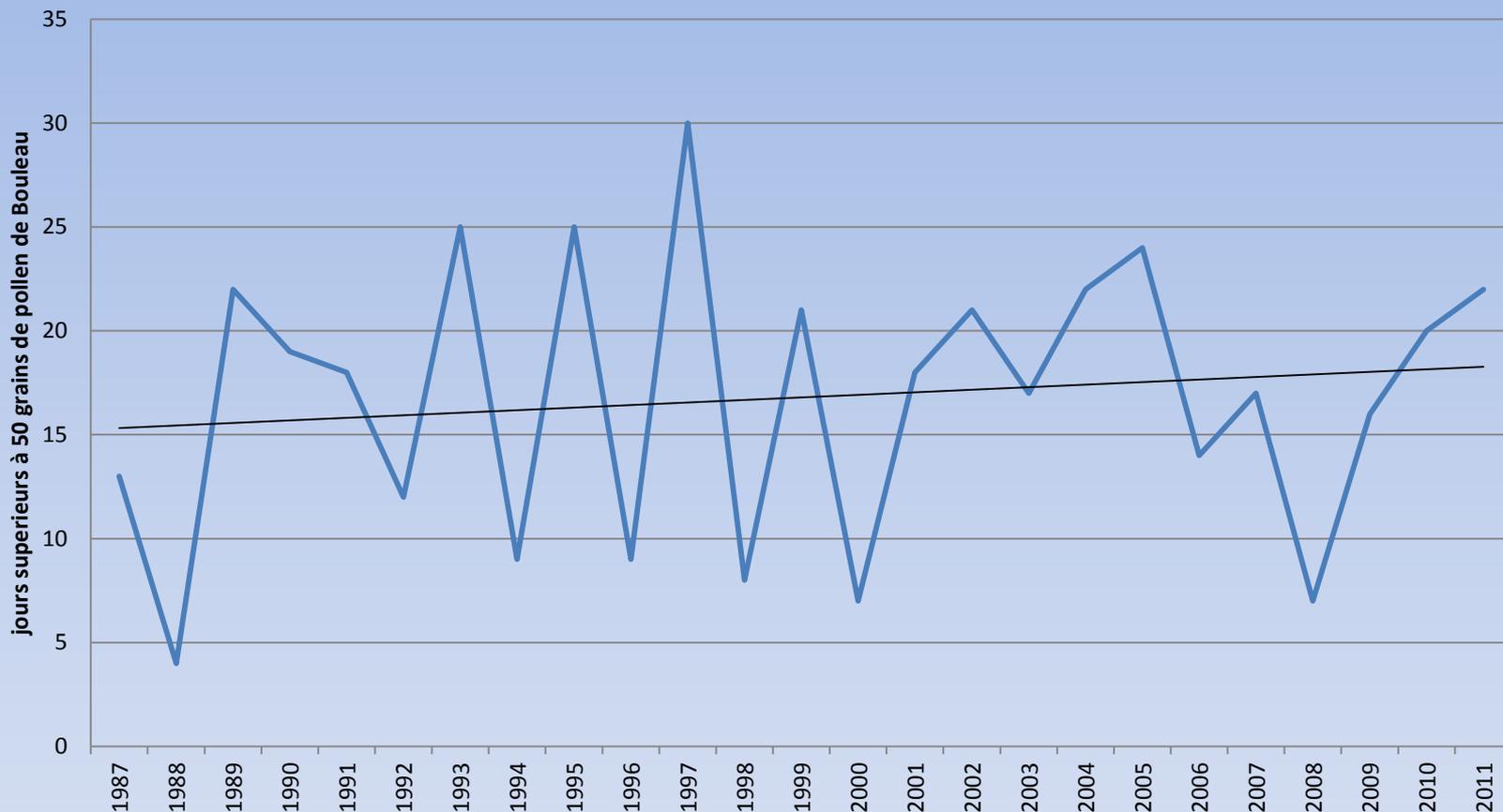
Conclusion : La date du début de la pollinisation ne peut pas être retenue comme paramètre à cause des exigences antagonistes du chilling et du forcing.

Durée de la saison pollinique du Bouleau à Lyon de 1989 à 2012



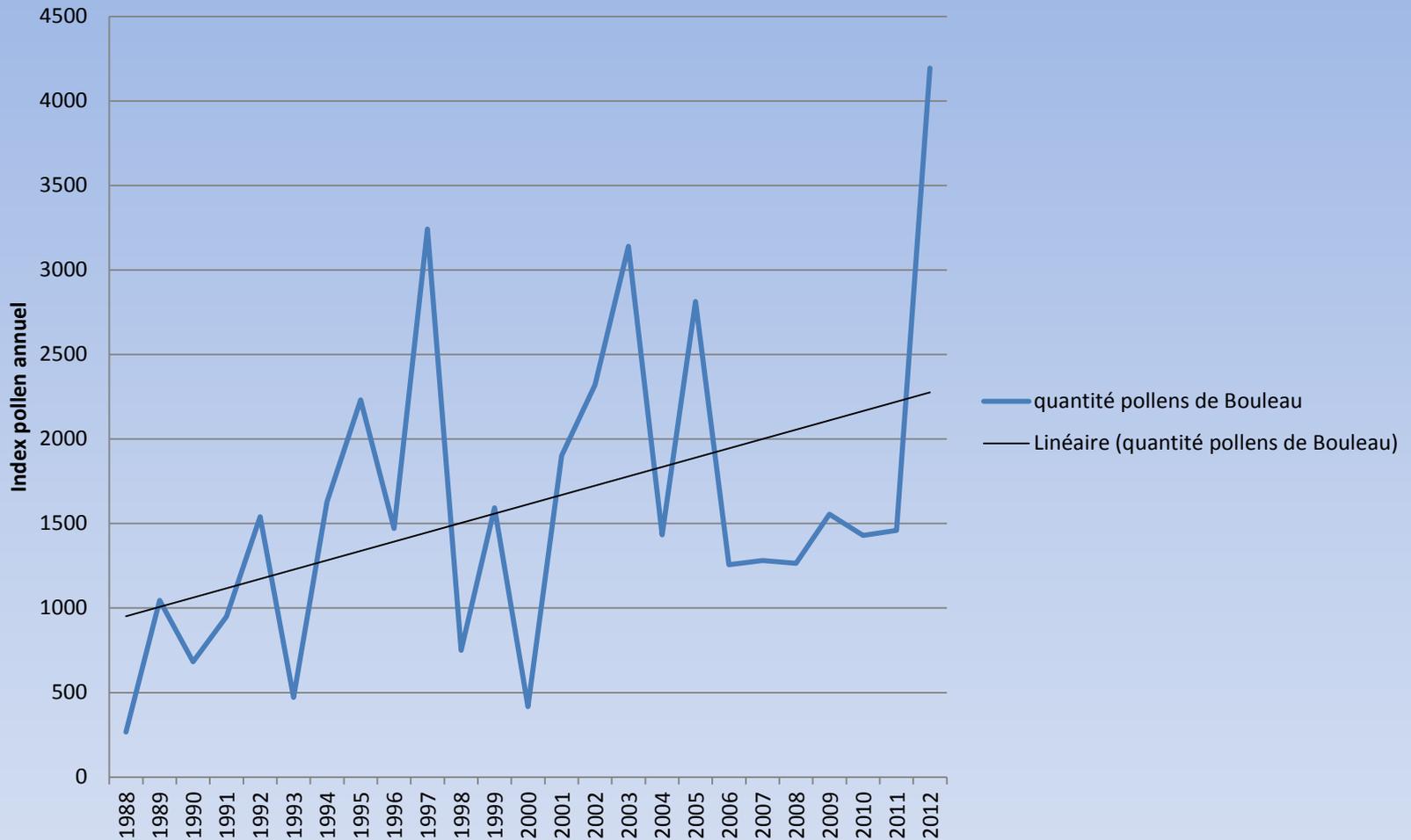
Le démarrage de la pollinisation a avancé au fil des années, mais depuis 2003 nous constatons le phénomène inverse (comme vu précédemment). La fin de la pollinisation reste sensiblement à la même date. Au final, aucune tendance réelle n'est observée concernant la durée de la saison pollinique du Bouleau. Ce paramètre n'est pas retenu.

Nombre de jours > 50 grains de pollen de Bouleau à Paris de 1987 à 2011



Pour le nombre de jours supérieurs à un certain seuil (ici 50 grains de pollens correspond au risque allergique de niveau 3) il n'y a pas d'augmentation significative. Ce paramètre n'est pas retenu.

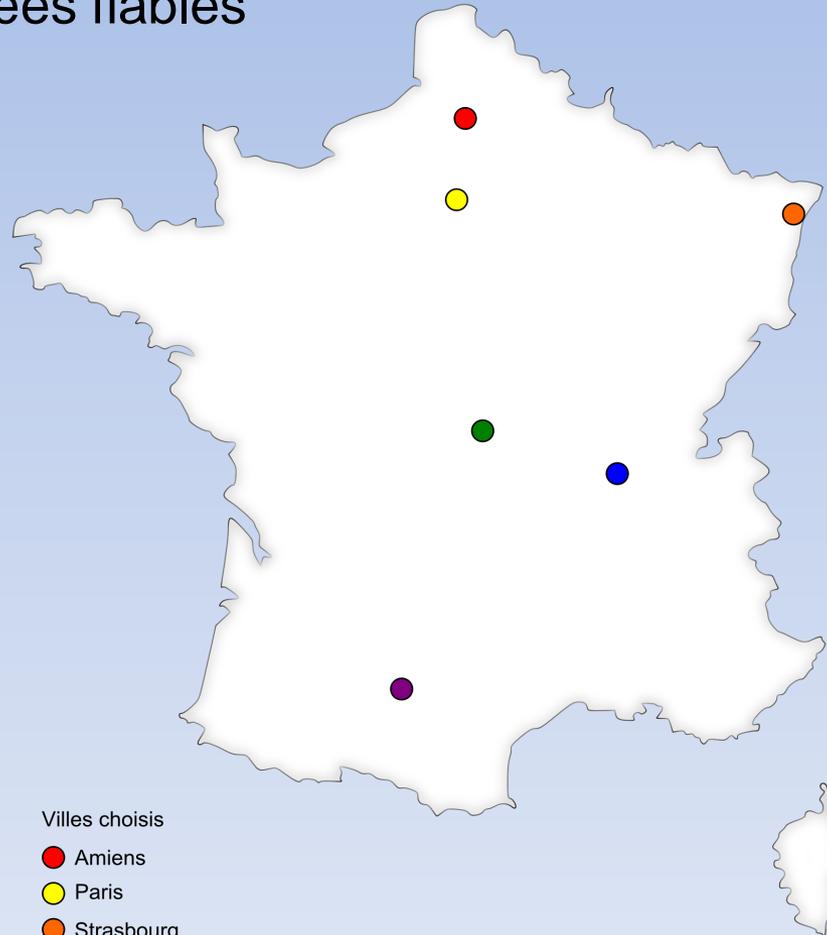
Quantités de pollens de Bouleau à Lyon de 1988 à 2012



Une tendance nette est observée en prenant les quantités annuelles de pollens émis. **Ce paramètre a été retenu.**

Troisième phase d'étude → Choix des villes :

- ✓ Représentation de différents climats
- ✓ Zones de présence de Bouleau
- ✓ Données fiables



Villes choisies

- Amiens
- Paris
- Strasbourg
- Montluçon
- Lyon
- Toulouse

Quatrième phase d'étude ➔ Choix de la période :

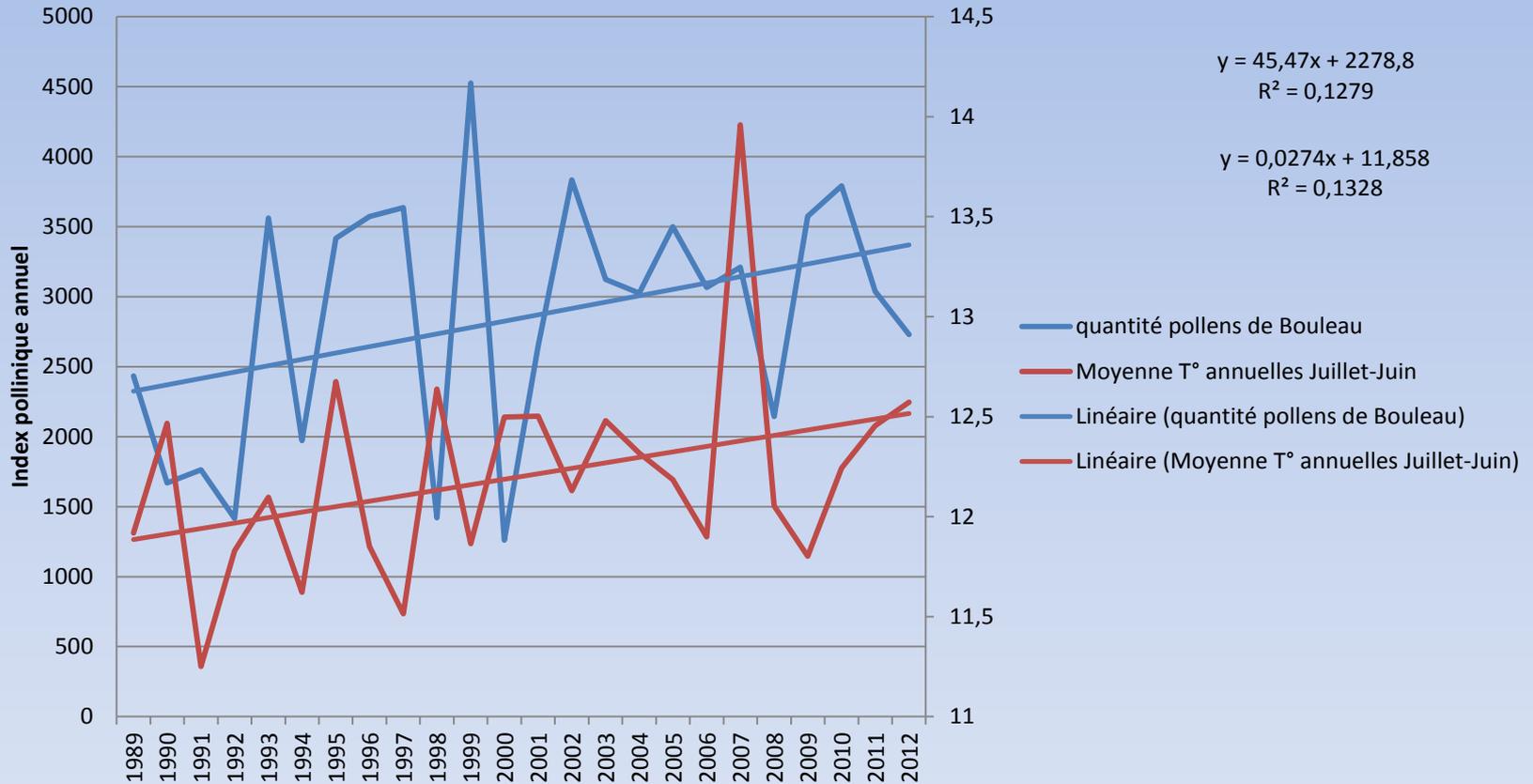
L'année phénologique du Bouleau va de Juillet à Juin.
Les quantités de pollens de Bouleau qui sont libérées en Mars-Avril dépendent donc des températures et du temps qu'il a fait auparavant, depuis le mois de Juillet de l'année précédente.

La période Juillet-Juin (année N+1) a été retenue.



Cinquième phase d'étude → Statistiques :

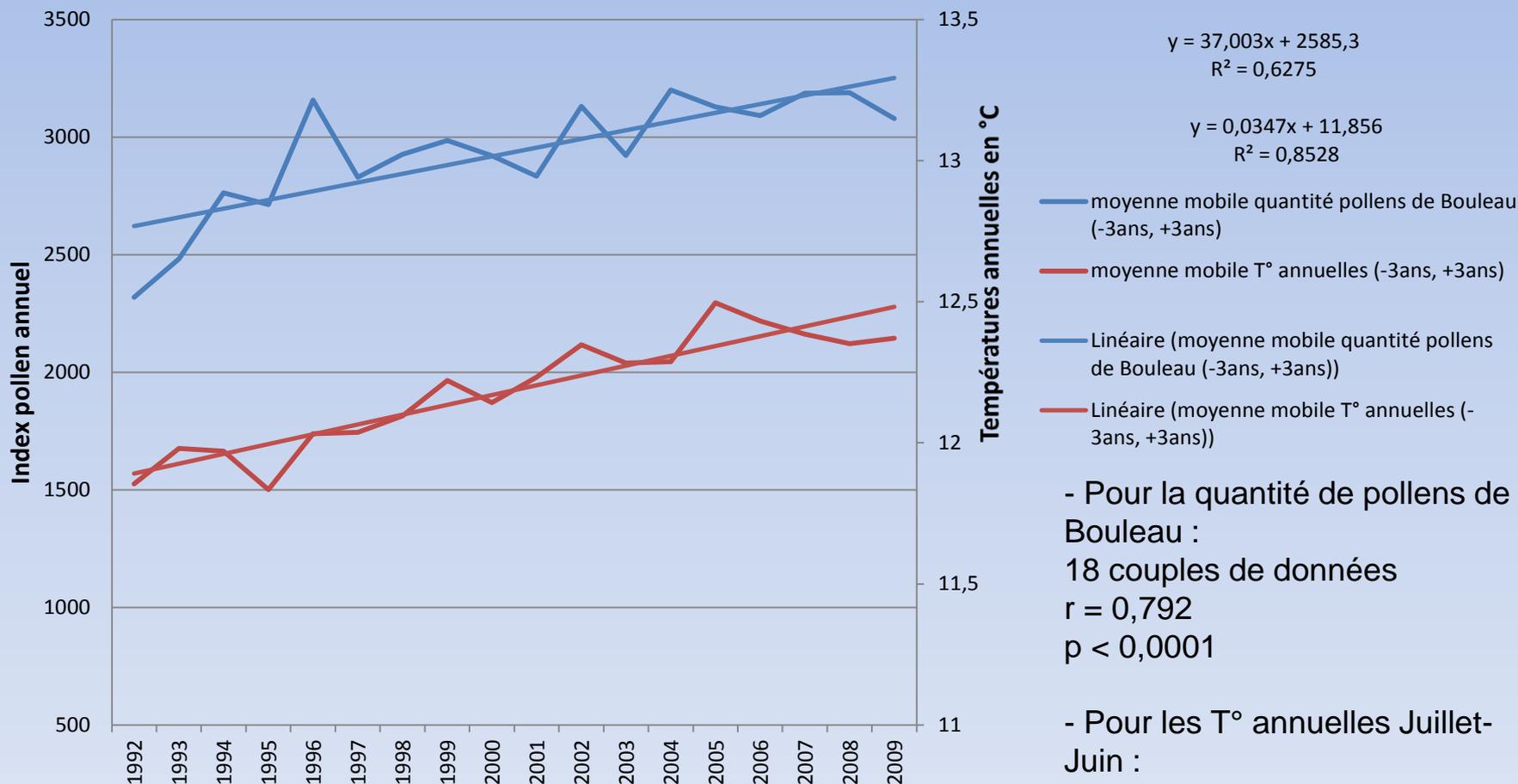
Comparaison index pollinique Bouleau et moyenne des températures annuelles Juillet-Juin – Moyenne des 6 villes de 1989 à 2012



Beaucoup de variabilité interannuelle.

Il a été décidé de prendre la quantité annuelle de pollens de Bouleau et la température annuelle en moyenne mobile sur 7 ans (3 ans avant et 3 ans après l'année étudiée) pour lisser les résultats et éliminer les variabilités interannuelles.

**Moyenne mobile (-3 ans, +3 ans) quantité pollen de Bouleau et T° annuelles
Juillet-Juin pour 6 villes de France de 1992 à 2009**



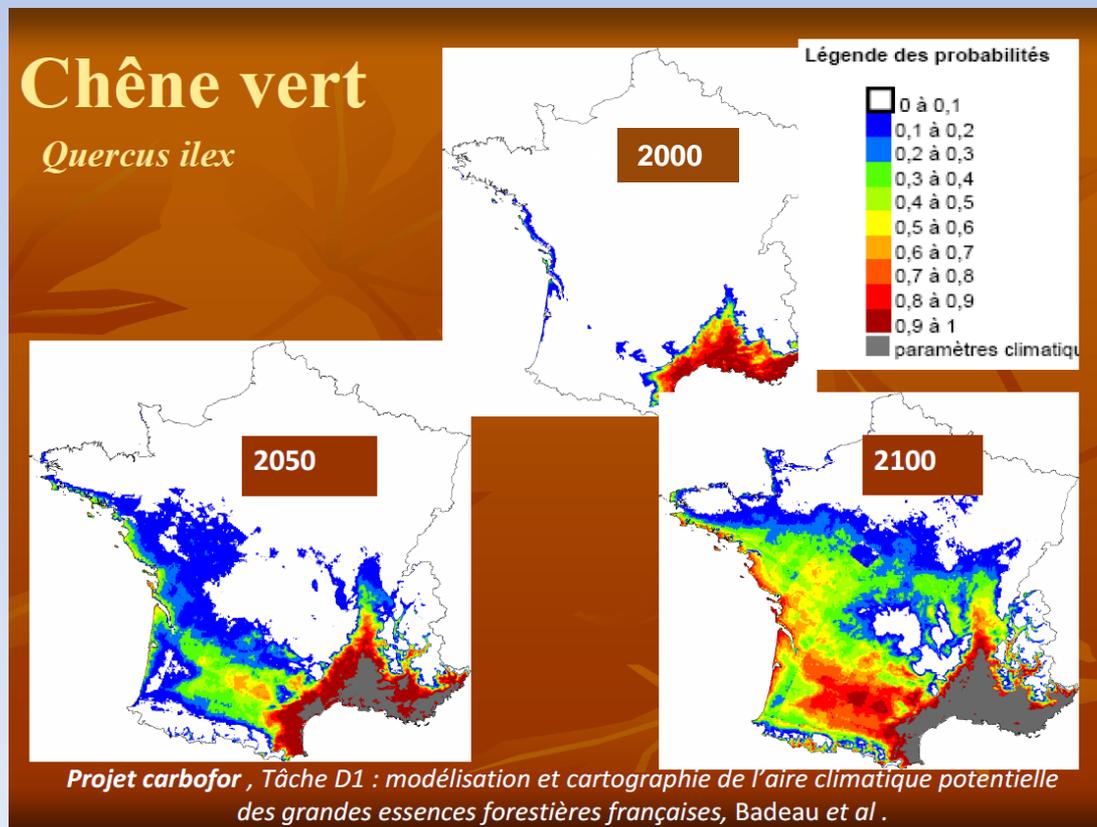
Même tendance et relation significative pour la quantité de pollens de Bouleau et la température.

Conséquence du réchauffement climatique : migration des pollens du Sud vers le Nord (ambroisie, oliviers, graminées, cyprès, chênes....).

- Hausse de 1°C de la température moyenne annuelle équivaut à une translation des espèces de 200 km vers le Nord ou à une remontée d'environ 150 m en altitude.

- Prévision : réchauffement de 3,5°C d'ici 2100. L'aire de *Quercus* (chêne) pourrait alors dès 2050 dépasser une ligne Bordeaux-Saint-Etienne et franchir la Loire avant 2100.

Et l'olivier remonterait jusqu'en Belgique!



Conclusions

❖ **La pollution urbaine** semble aussi aggraver la toxicité des pollens :

- En fragilisant la surface des grains.
- En permettant la sortie des protéines allergisantes.
- En provoquant une augmentation de l'hyperréactivité bronchique, nasale et oculaire.

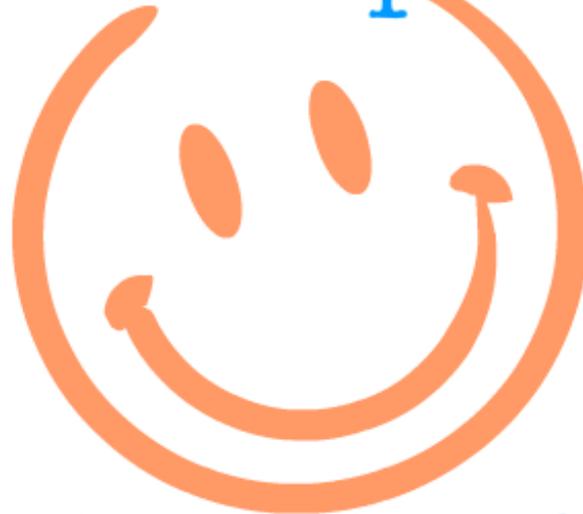
❖ **La hausse des gaz à effet de serre** ➡ intensification de l'effet de serre :
Elévation moyenne de la température à la surface du globe de 0,74°C entre 1906 et 2006. Et la hausse s'est accélérée depuis 1976.

❖ **Le réchauffement climatique** et la hausse des températures entraîneraient donc une hausse de la quantité de pollens dans l'air et donc une augmentation des allergies. Mais des études complémentaires doivent être réalisées pour confirmer cela.

❖ Les **quantités de pollens** augmentent tout comme les températures (diapo 28). Une fiche indicateur a été réalisée pour l'ONERC mais des essais avec d'autres **taxons** (Graminées, Ambroisies...), d'autres **paramètres**, et d'autres **villes** restent à réaliser pour confirmer l'influence du changement climatique sur les pollens.



Merci pour



votre attention