

Biosurveillance végétale de la qualité de l'air

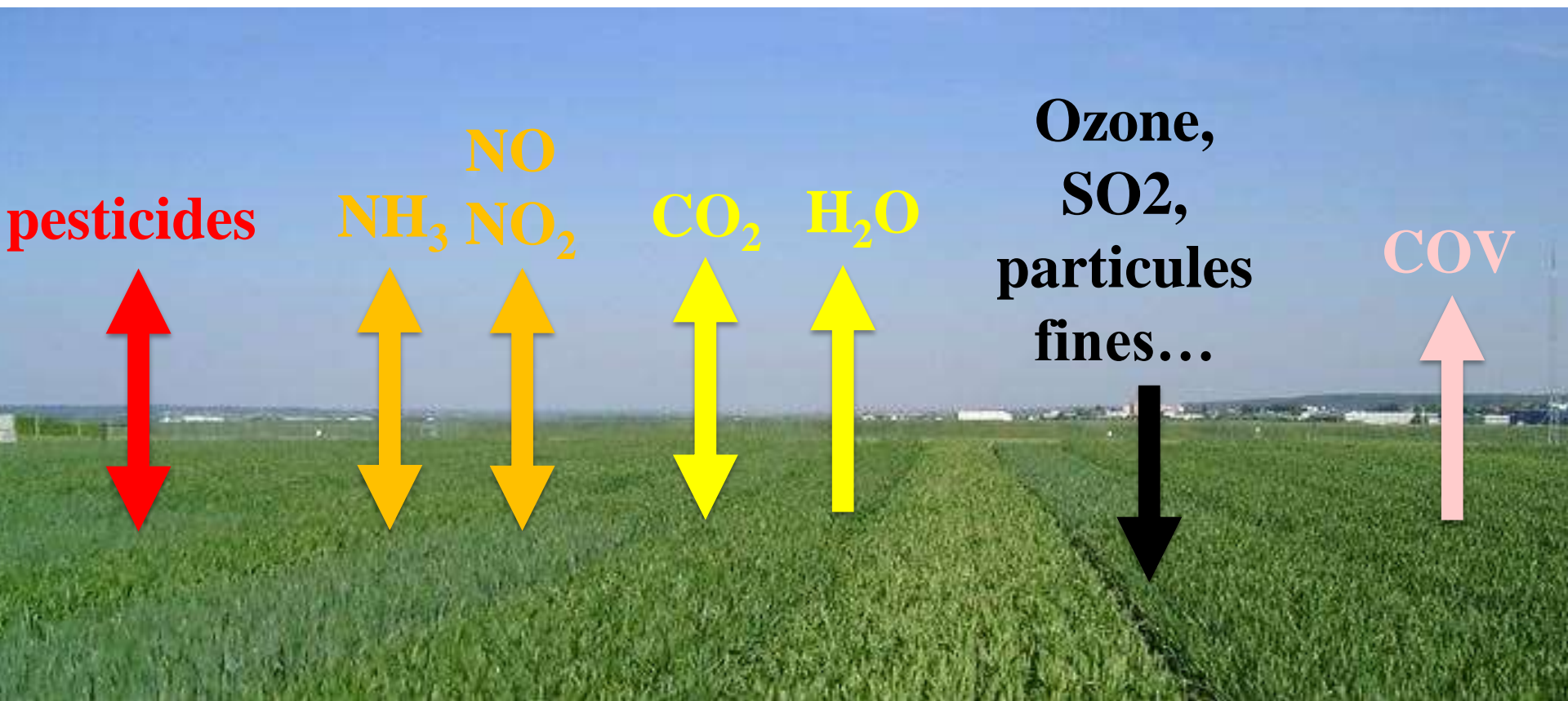


Jean-François Castell

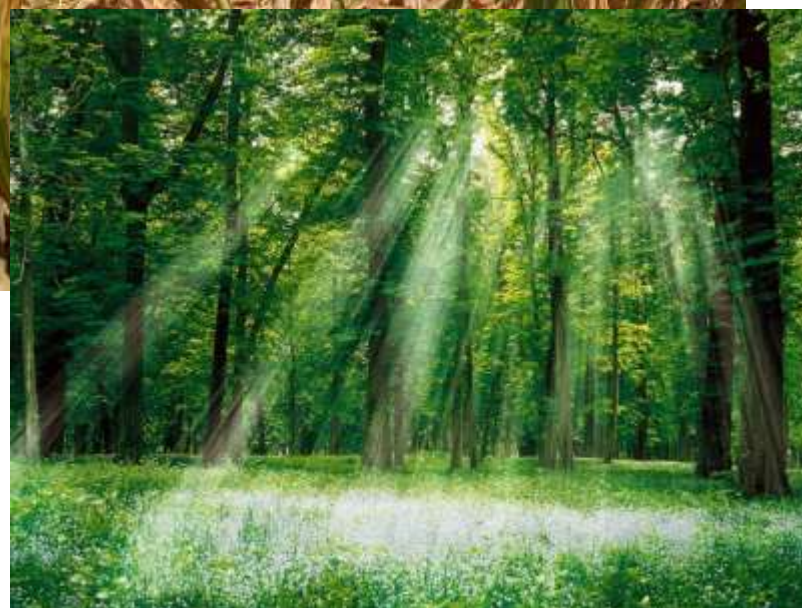
UMR ECOSYS

INRA-AgroParisTech

Les échanges végétation-atmosphère



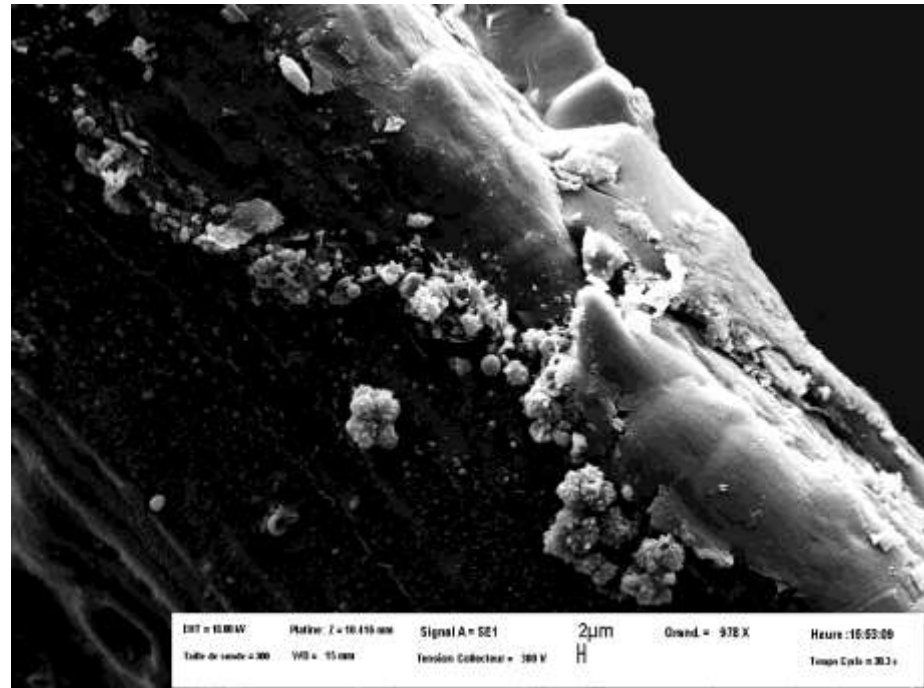
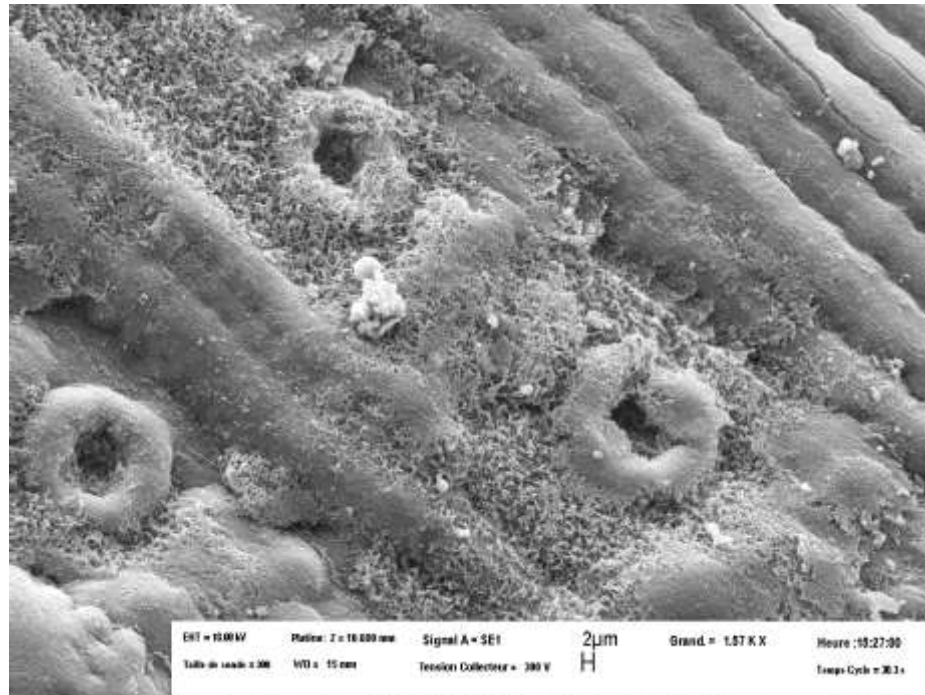
Végétation : des surfaces d'échange



Cultures :
3 à 6 m² de feuilles pour 1m² de sol

Forêts :
jusqu'à 20 m² de feuilles pour 1m² de sol

Surfaces foliaires : de bons pièges à poussières



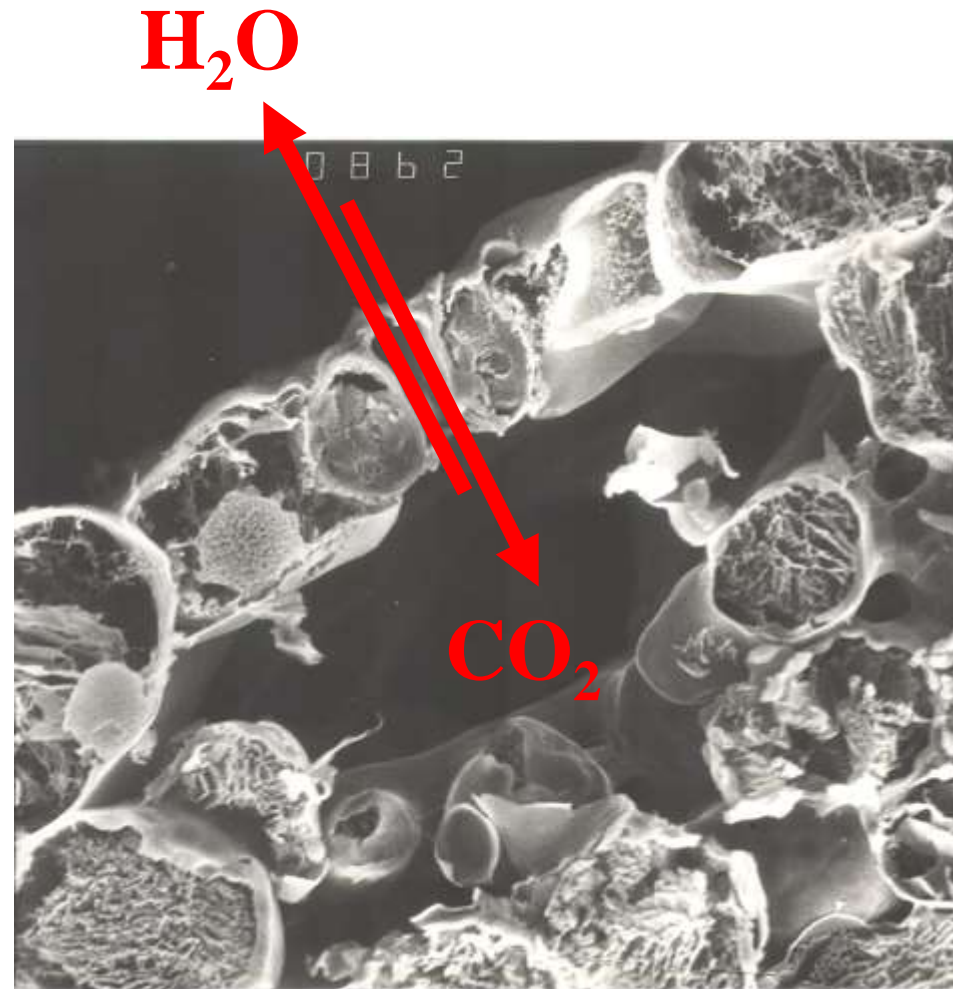
Dépôts particuliers à la surface d'aiguilles de pin sylvestre (MEB)

C. ROSE (INRA - Nancy)

Les stomates, organes de régulation des échanges entre végétation et atmosphère

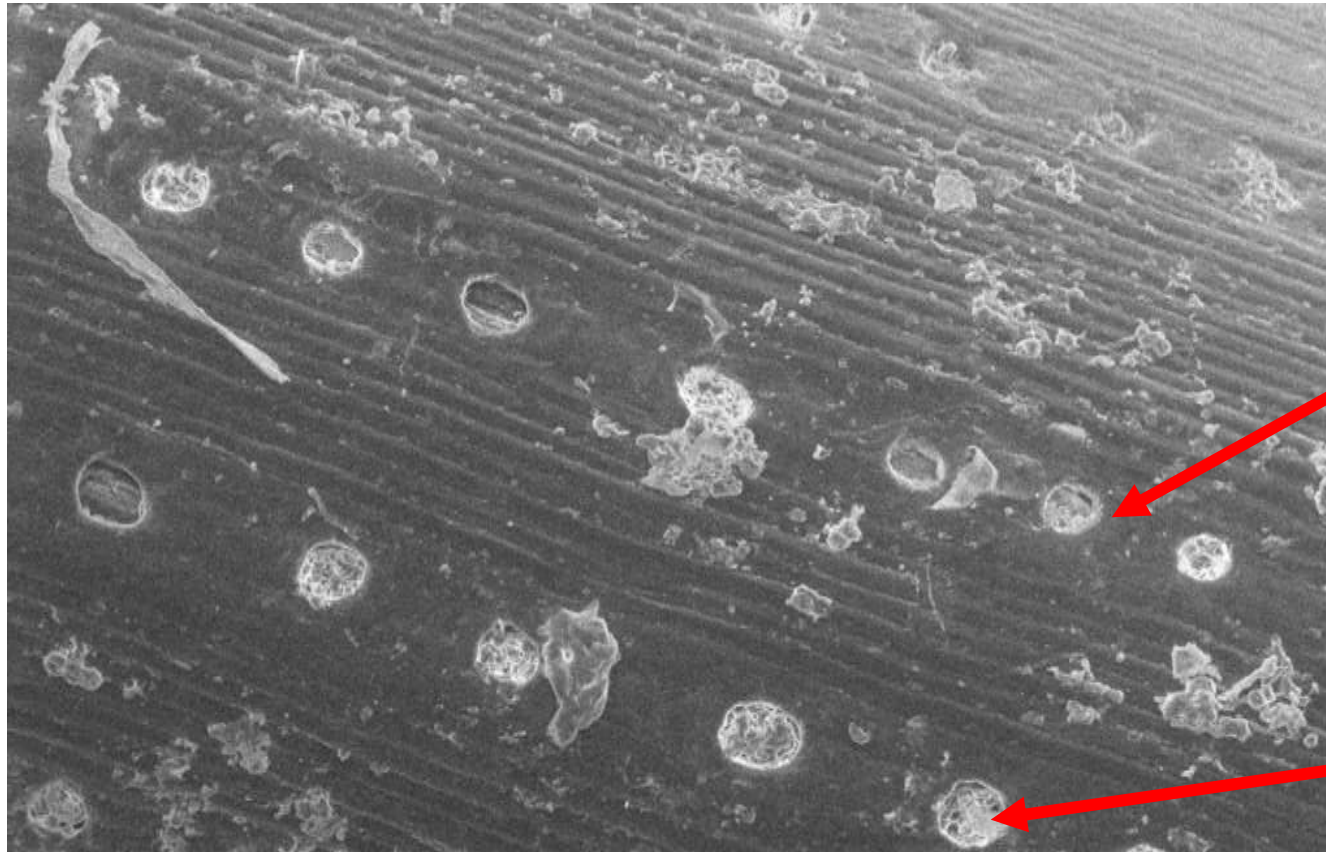


Epiderme d'Erigeron



Cliché : D. Laffray – UPEC

Les stomates, porte d'entrée des polluants dans la plante



Stomates en ligne

Dépôts

EHT = 15.00 kV
Taille de sonde = 350

WD = 9 mm
Platine: Z = 33.556 mm

Signal A = VPSE
Grand. = 497 X

20µm
H

Date :10 Déc 2004
Heure :13:02:10

CLICHE MEB X.LAFFRAY
INRA NANCY (FR)

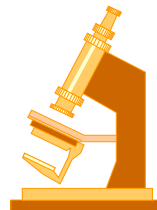
La BIOSURVEILLANCE consiste à mettre en évidence une altération de l'environnement (une pollution, par exemple) à travers les réponses des organismes qui y vivent.



Canari « détecteur » de monoxyde de carbone dans les mines au début du 20e siècle

Ces réponses peuvent être :

- **invisibles** à l'œil nu ou sans traitement biochimique :
BIOMARQUEURS



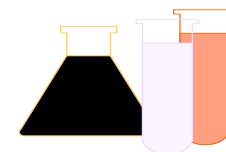
- **visibles** à l'échelle de l'organisme entier :
BIOINDICATEURS



- **visibles** à l'échelle des populations, communautés...
BIOINTEGRATEURS



- **nuls** : on ne mesure que l'accumulation des composés dans les tissus végétaux :
BIOACCUMULATEURS



Bioindicateurs végétaux de la qualité de l'air :

Bio-indication passive (*plant detectors*): observations sur des végétaux naturellement présents dans l'environnement, et dont on connaît *a priori* la sensibilité au polluant. Des atlas permettent d'identifier le polluant responsable des symptômes observés.



Impacts SO₂ sur Erable



Impacts O₃ sur Pin

Ozone injury website : <http://www.ozoneinjury.org/>

Bioindicateurs végétaux de la qualité de l'air :

Bio-indication passive par observation des lichens

(présence/absence d'espèces indicatrices)



Xanthoria parietina- Pollution azotée

<http://www.sigles-sante-environnement.fr>

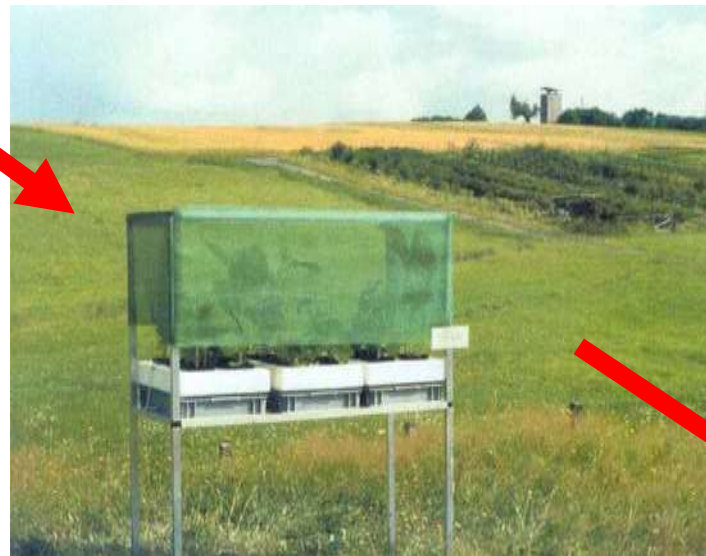
<http://www.air-lorraine.org>

Bioindicateurs végétaux de la qualité de l'air :

Bio-indication active (*plant sentinels*) : observations sur des végétaux connus pour leur sensibilité au polluant, préalablement cultivés en atmosphère saine, et exposés à l'environnement pollué dans des conditions normalisées.



Bio-indication de l'ozone au moyen du tabac Bel-W3



(www.eurobionet.com)



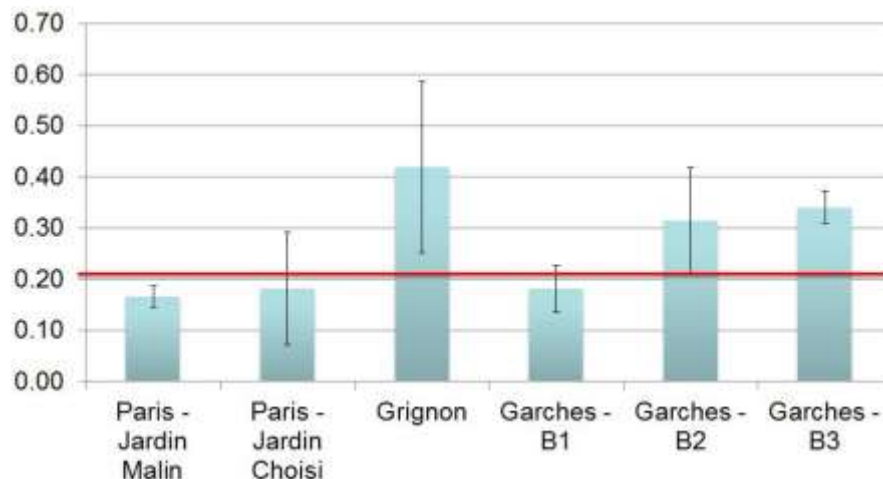
Biosurveillance active par bioaccumulateurs :



Exposition et analyse chimique

Seuil réglementaire pour un légume-feuille :
0,2 mg/kg MS
(Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique en France)

[Cd], mg/kg de matière sèche



Teneurs en cadmium accumulées dans des plants de choux au cours du mois de mai 2014 dans différents jardins d'Ile-de-France

(Crochez, 2014)

Intérêts et limites de la biosurveillance de la qualité de l'air

Pas cher

Met en évidence des **impacts**

Bon moyen d'information
et de sensibilisation du
public (**impacts visuels**)

Pas toujours faisable
(mesures d'hiver ?)

Relation impacts-concentrations
pas toujours facile à interpréter

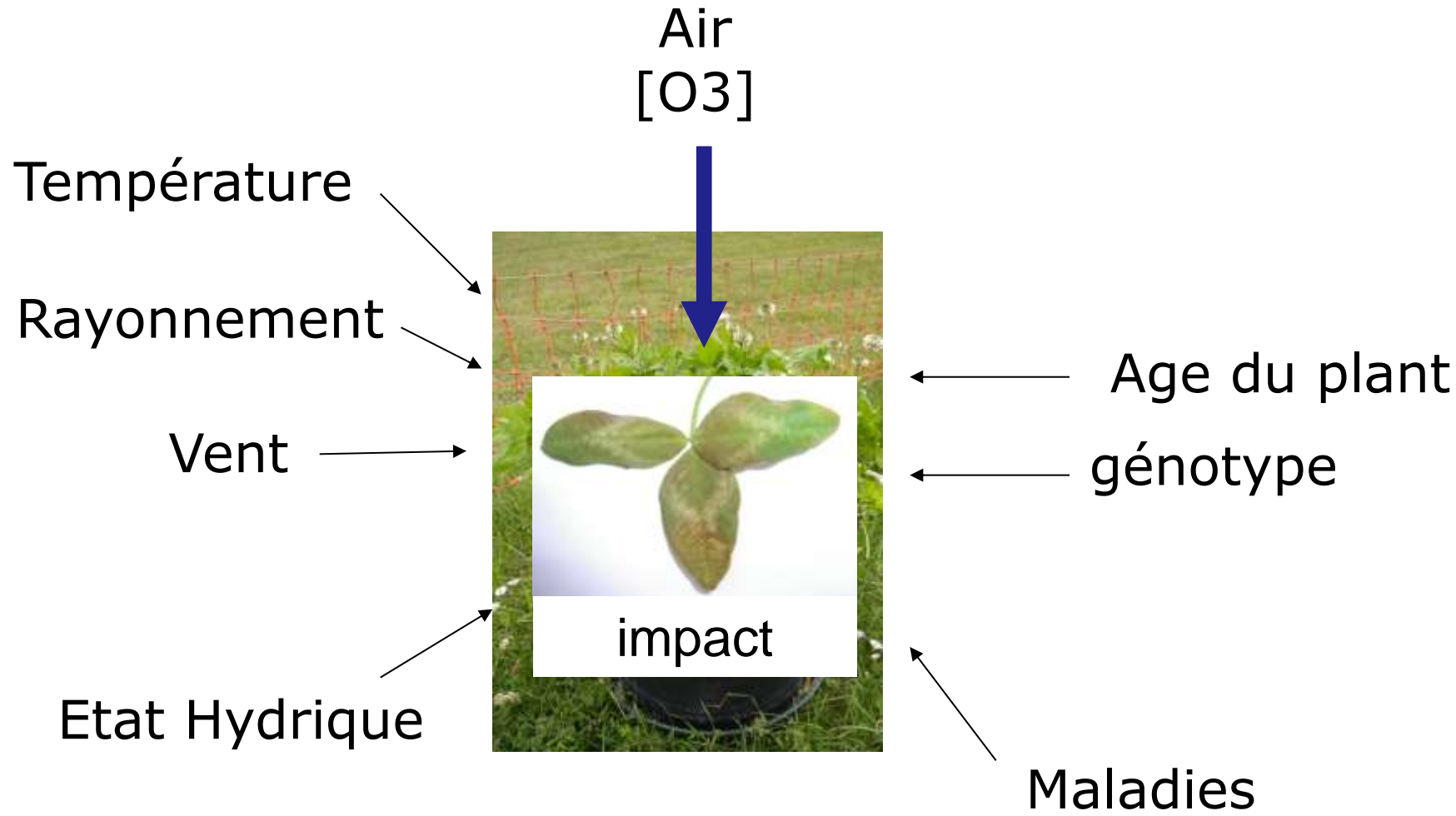
Données souvent **relatives**
(comparaison milieu pollué/non
pollué)

La biosurveillance de la qualité de l'air ne permet pas de mesurer les concentrations en polluants dans l'air

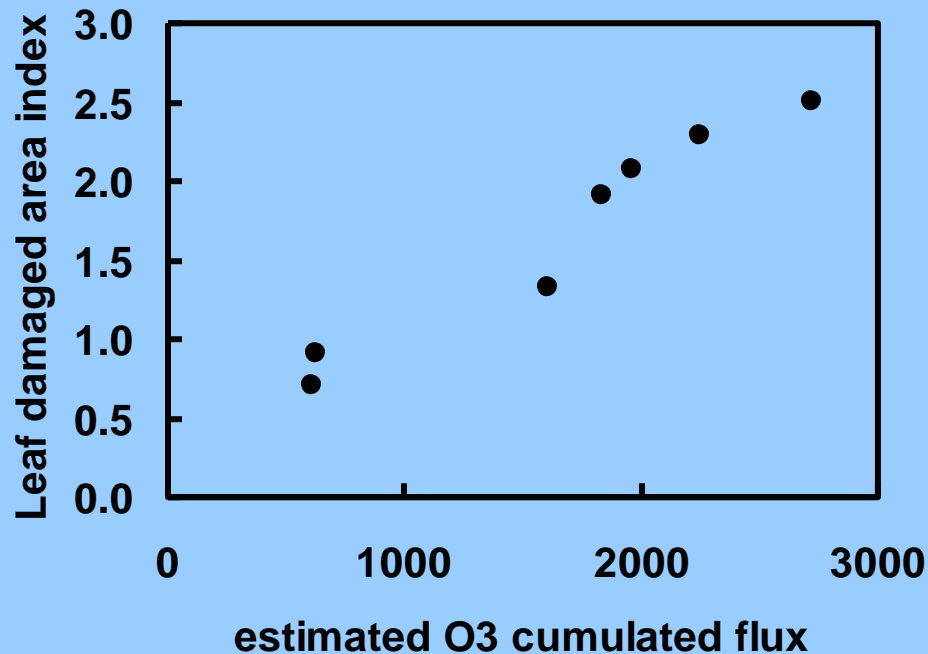
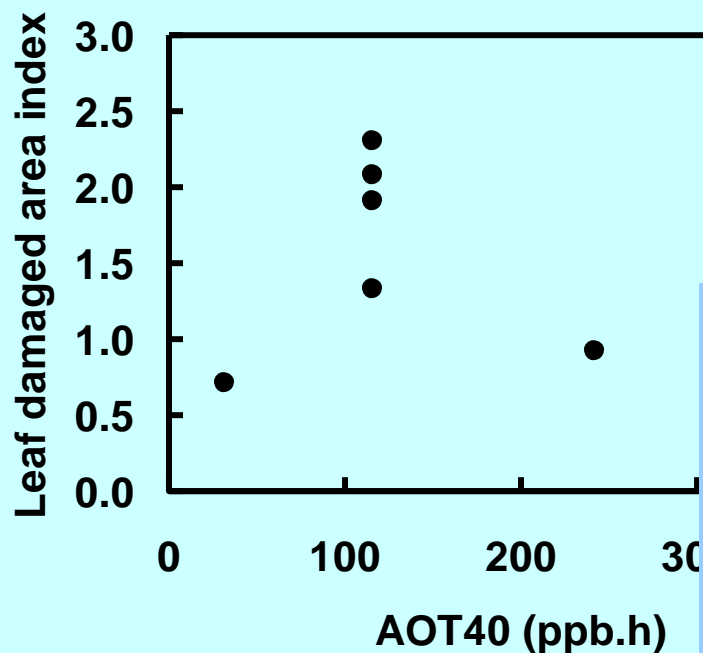
Elle permet d'identifier (voire de quantifier) les impacts biologiques des polluants atmosphériques sur des organismes vivants.

C'est une approche complémentaire des mesures physico-chimiques. L'interprétation des résultats nécessite d'analyser les modes d'action des polluants sur les êtres vivants.

Pourquoi une plante bioindicatrice n'est-elle pas un analyseur ?



Fonctions d'impact



Estimation du flux d'ozone absorbé au moyen d'un modèle empirique de conductance stomatique et des mesures de concentration en ozone

Castell *et al*, 2003



Jacques Castell (1932-2013) - « Migration » Acrylique sur toile, 115x90 - 2008

<http://impromptu.fr/doc-biosurveillance>