3ème Session : bilans de micro-polluants

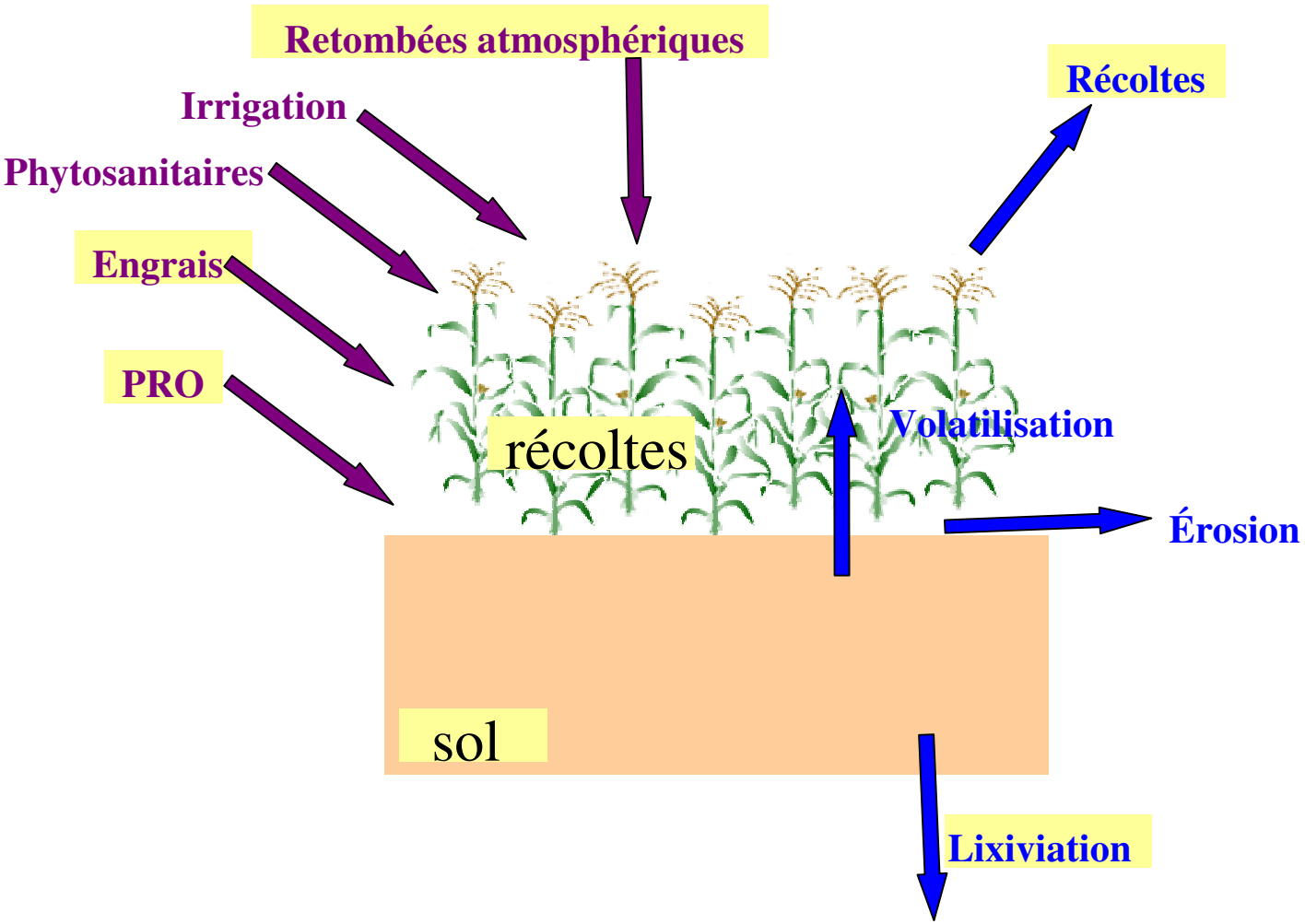
Bilan des ETM sur des parcelles de grande culture recevant des PRO

Anne Schaub (ARAA – MRA68)

Magali Imhoff, Nathalie Valentin, Denis Montenach,

Guillaume Bodineau, Maelenn Le Villio-Poitrenaud, et Sabine Houot

Contexte et objectif



<u>Objectif</u> : effet des PRO sur les flux d'ETM dans l'agrosystème

(ordres de grandeur des flux – hiérarchie entre flux)

Plan de l'exposé

- **Caractéristiques des sites et stocks en ETM des sols.**

- **Hiérarchie entre flux d'entrée.**

- **Hiérarchie entre flux de sortie.**

- **Effets des PRO :**
  - **Sur bilans en ETM,**
  - **Sur teneurs en ETM des sols,**
  - **Sur teneurs en ETM des grains.**

Caractéristiques des sites

	Ensisheim	Feucherolles	Colmar
PRO t MS.ha^{-1}	13-27	53-66	9-29
Engrais	NPK	N	N
Sol	pH 6 BCH : pH 7,3	pH 7,0	pH 8,3
Récoltes	grains	grains et pailles	grains

Flux d'ETM dépassent parfois norme NF U 44-051 et NF U 44-095 à Feucherolles

Stock d'ETM dans horizon de surface

kg.ha^{-1}

	Hg	Cd	Cu	Ni	Pb	Cr	Zn
Feucherolles	0,4		45	55			160
Ensisheim	0,1	1	70	120	90	200	190
Colmar							270

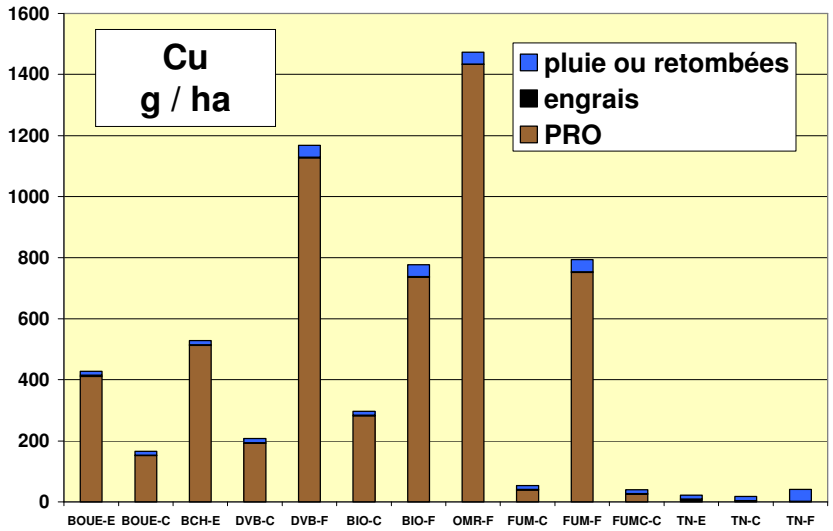
Hiérarchie des flux d'entrée

	Hg	Cd	Ni	Cr	Pb	Cu	Zn
$g.ha^{-1} \cdot an^{-1}$	2	5	100	180	370	430	1300
% stock. an^{-1}	0,6	0,5	0,2	0,1	0,4	0,8	0,7

Hiérarchie des flux d'entrée

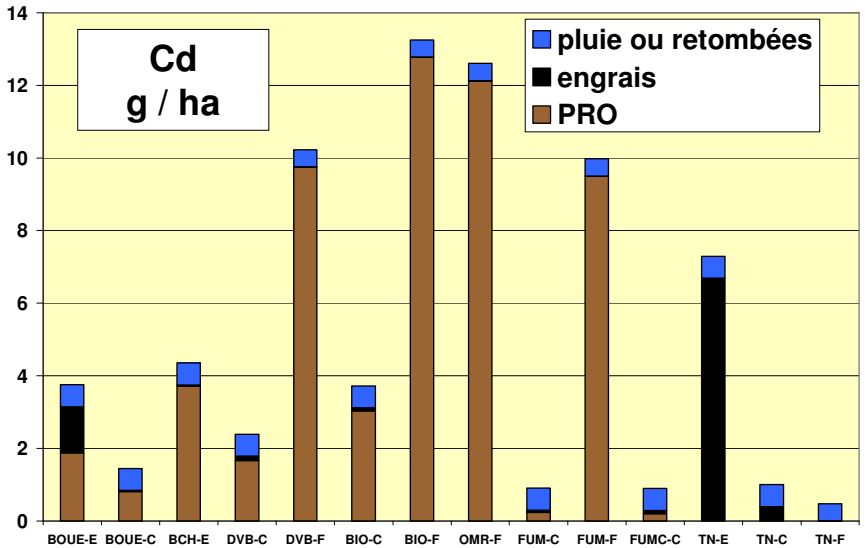
Cas général

Pour Cu, Hg, Ni, Pb, Zn :
PRO >> retombées > engrais



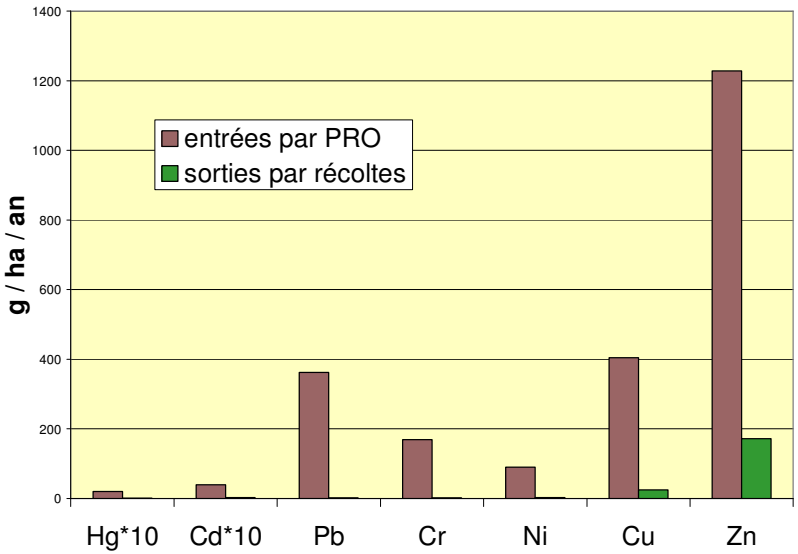
Cas particulier du Cd en cas d'apport d'engrais P

Ex à Ensisheim :
- BOUE : PRO = engrais < retombées
- TN > BOUE = BCH



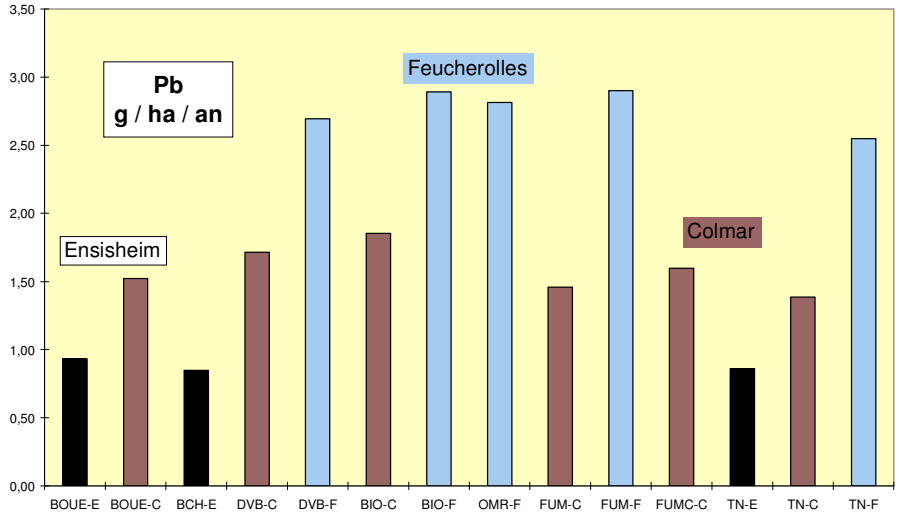
Hiérarchie des flux de sortie par les récoltes

	Hg	Cd	Pb	Cr	Ni	Cu	Zn
g.ha^{-1} ·an^{-1}	0,09	0,3	2	2,5	3	25	170
% stock. an^{-1}	0,03	0,03	0,002	0,001	0,004	0,04	0,08



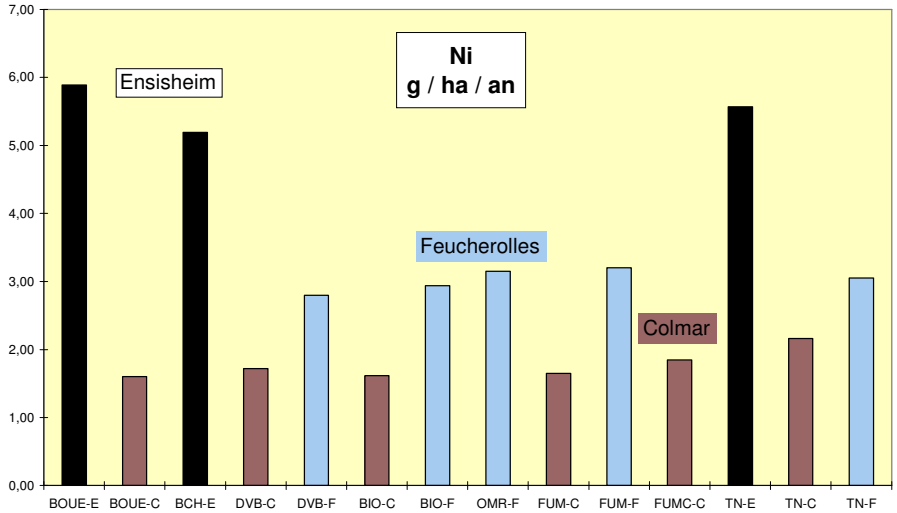
Hiérarchie des flux de sortie par les récoltes

Cas général
+ exportations à Feucherolles



Pailles

Exception
+ exportations Ni à Ensisheim
Cd à Colmar



Hiérarchie des flux de sortie

Exemple du Cu à Feucherolles

exportations > lixiviation sous 40 cm

22 à 30 3 à 11 $g.ha^{-1}.an^{-1}$

Bilan des ETM

	Hg	Cd	Ni	Cr	Pb	Cu	Zn
g.ha^{-1} ·an^{-1}	+2	+4	+90	+170	+350	+400	+1000
% stock. an^{-1}	0,6	0,5	0,1	0,1	0,4	0,8	0,6

PRO + engrais - récoltes

Effets des PRO

Bilan théorique sur durée des essais > 10% par rapport au témoin :

Cu, Zn : tous les traitements à Feucherolles
Cd, Pb : BIO-F et OMR-F
Hg : BOUE-E et BCH-E

Teneurs mesurées en 2006 dans sol > témoin :

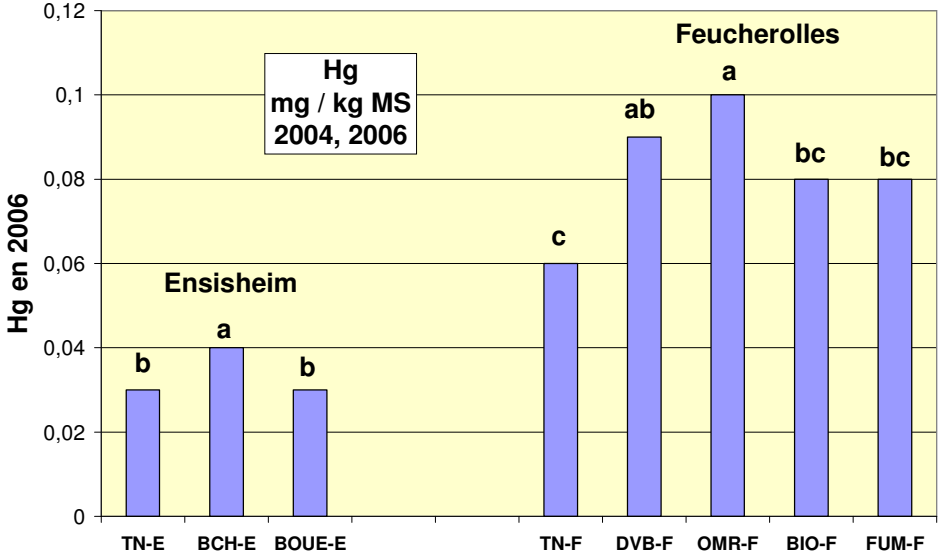
Cu, Zn : tous les traitements à Feucherolles

Hg : BCH-E, DVB-F et OMR-F

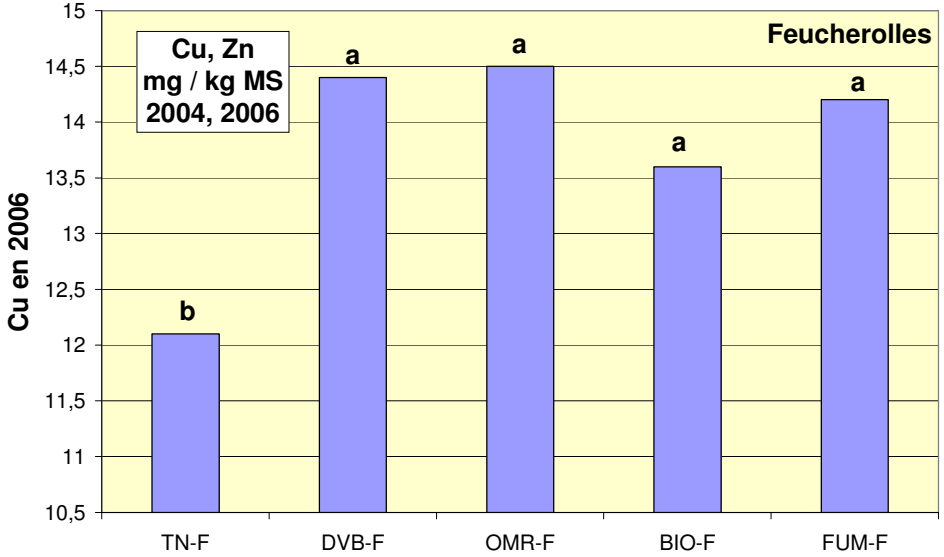
- Adéquation théorie-mesures pas parfaite : bilan pas complet
- Effets les plus importants pour doses épandues les plus élevées (F)
  Pas d'effet pour l'essai le plus récent (C)

Effet des PRO sur les teneurs dans les sols

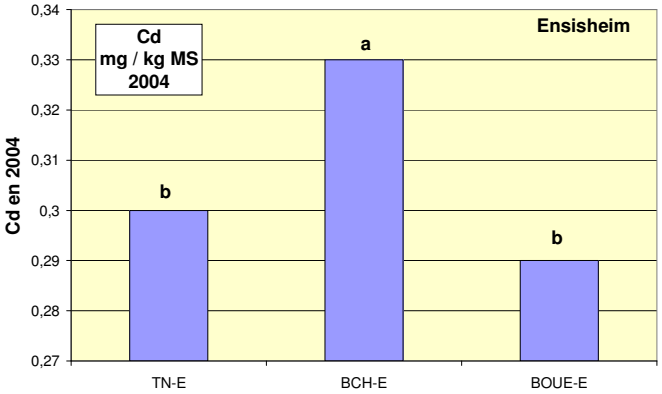
Augmentation du Hg



Augmentation de Cu et Zn



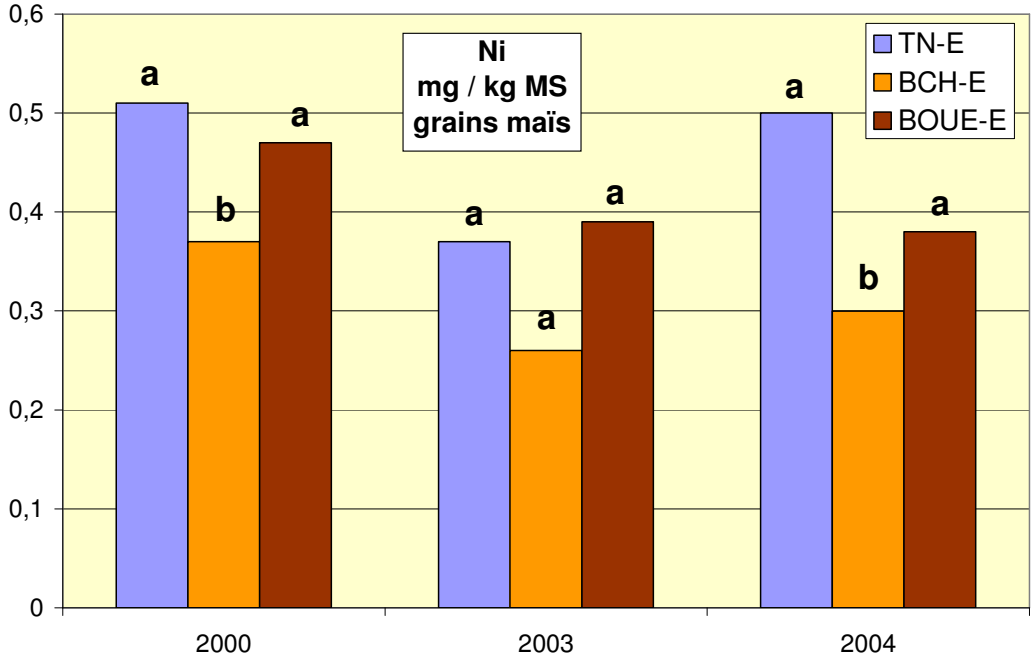
Augmentation du Cd ?



Des augmentations,
Mais les teneurs restent dans fourchette de teneurs « normales ».

Effet des PRO sur les teneurs dans les grains

Diminution du Ni sur BCH
À Ensisheim

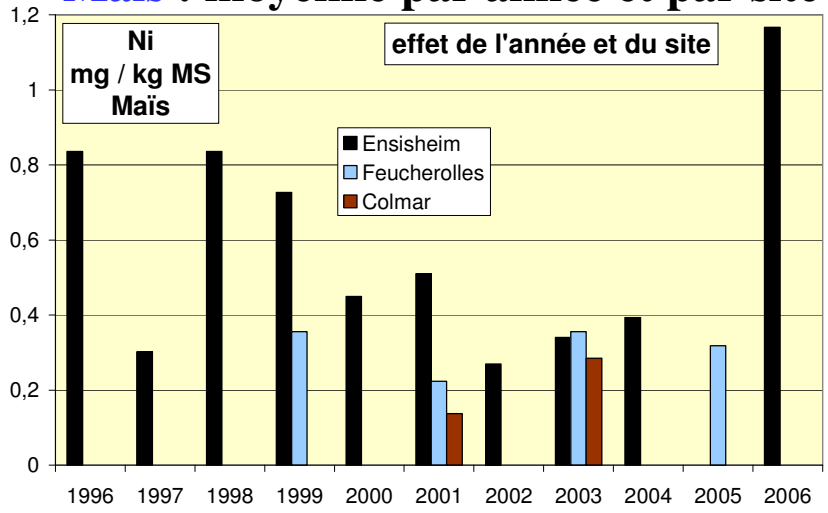


3 fois sur 11

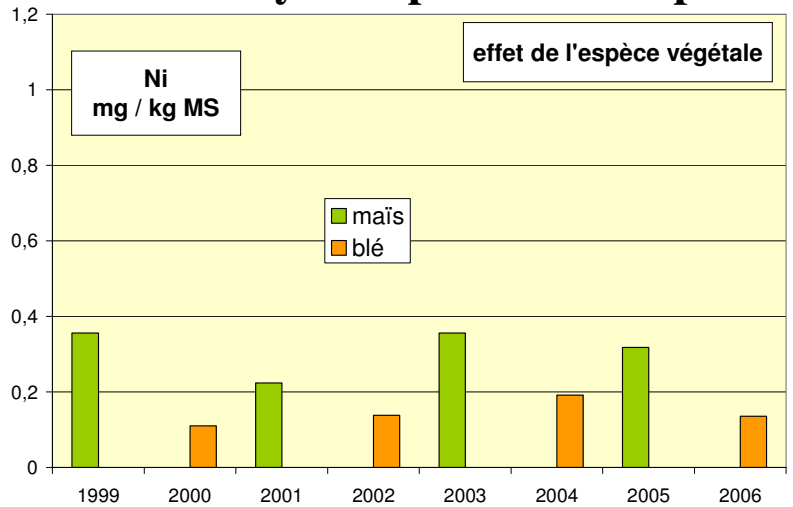
- Seule tendance « significative ».
- Pas de corrélation avec teneurs dans sols.
- Effet pH.

Faible effet des PRO sur les teneurs dans les grains par rapport aux effets «année, site et espèce végétale»

Maïs : moyenne par année et par site

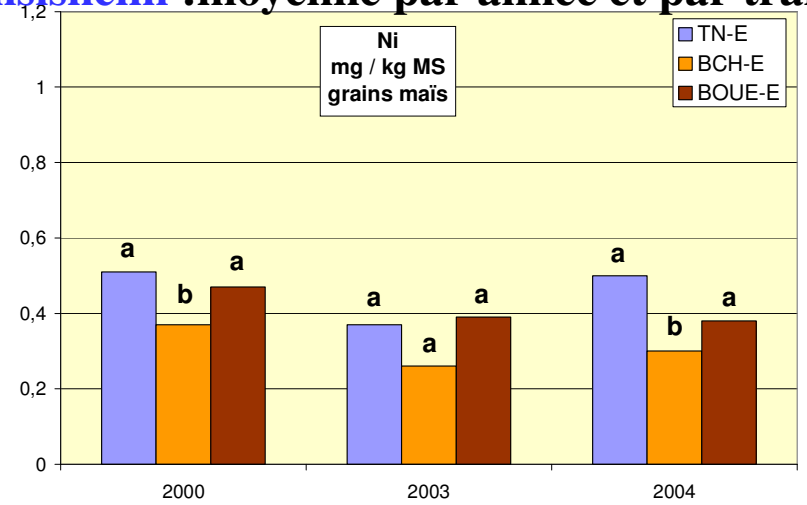


Feucherolles :moyenne par année et par culture



Ensisheim :moyenne par année et par traitement

effet PRO



Conclusion

Bilan = outil pour :

Relativiser les flux d'entrée, de sortie,

Expliquer les variations de teneurs dans le sol.

A améliorer :

Précision des flux d'entrée par retombées atm.

Précision des flux de sortie par lixiviation.

Enseignements de ce travail de synthèse sur différents sites :

Beaucoup de données : nécessité d'une BDD

Méthodes d'analyses à homogénéiser : nécessité d'un cahier des charges

Objectif : fiabiliser les résultats