



Redonnons au sol sa valeur

Estimation de flux de métaux émis par la zone non saturée

F. Coutelot, O. Atteia

Arcachon 6 octobre 2015

Contexte

- Nombreux sites avec $C_{\text{métaux}}$ importantes dans le sol
- Milieu non saturé
- Flux vers la nappe difficile à estimer
- Critère principal d'élimination des sols
- Utilisation des terres excavées?

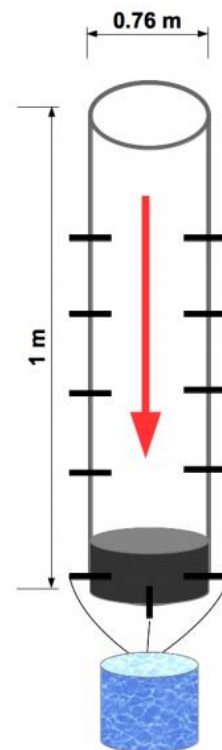
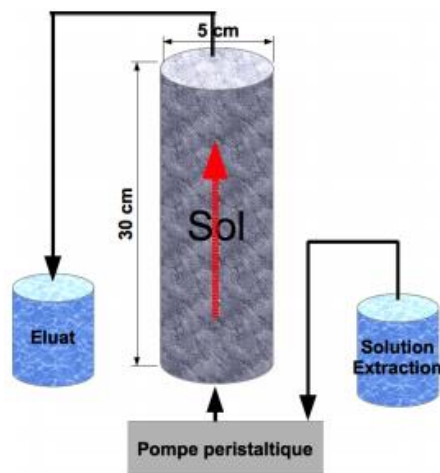
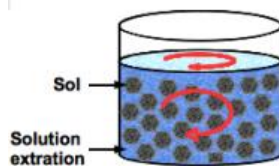
Objectifs

- 🌱 Estimer la précision des méthodes de mesure classiques
- 🌱 Peut-on extrapoler les mesures de laboratoire au terrain?
- 🌱 La méthode permet-elle d'estimer le rôle de l'immobilisation?

Matériels

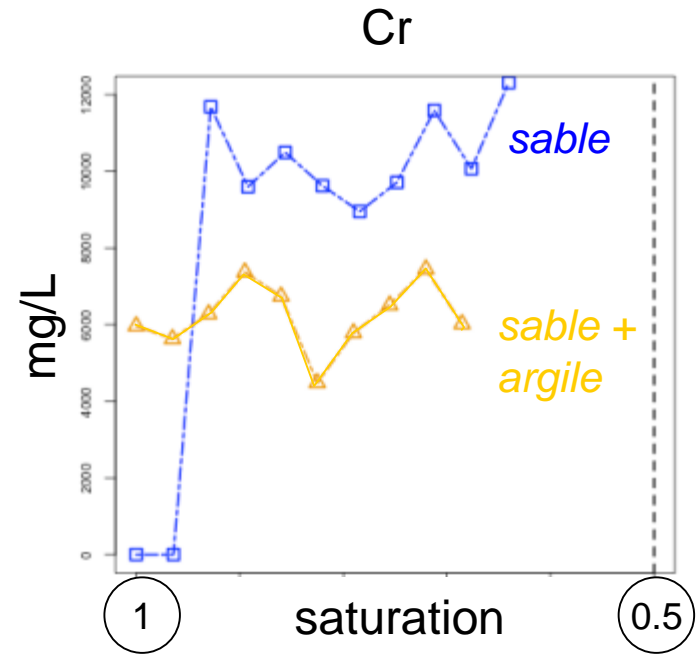
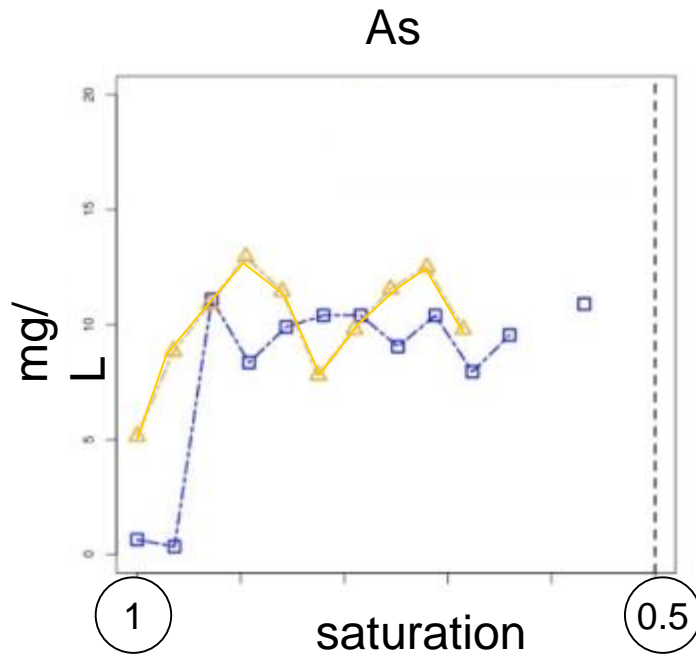
3 échelles

- ✓ batch
- ✓ colonnes saturées
- ✓ colonnes non saturées/non remaniées



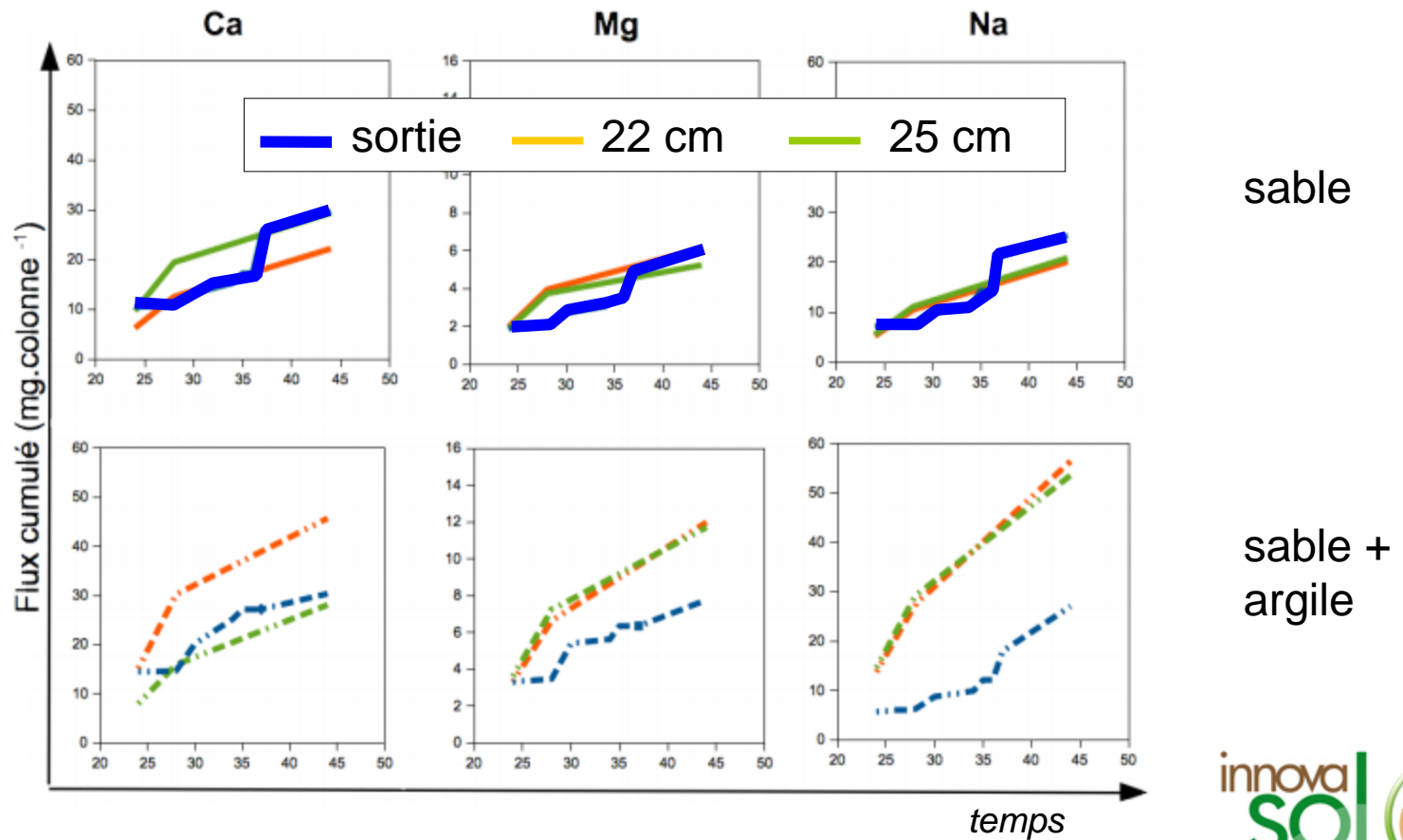
Comparatif solutions / flux

- Statique : la composition n'est pas influencée par la saturation



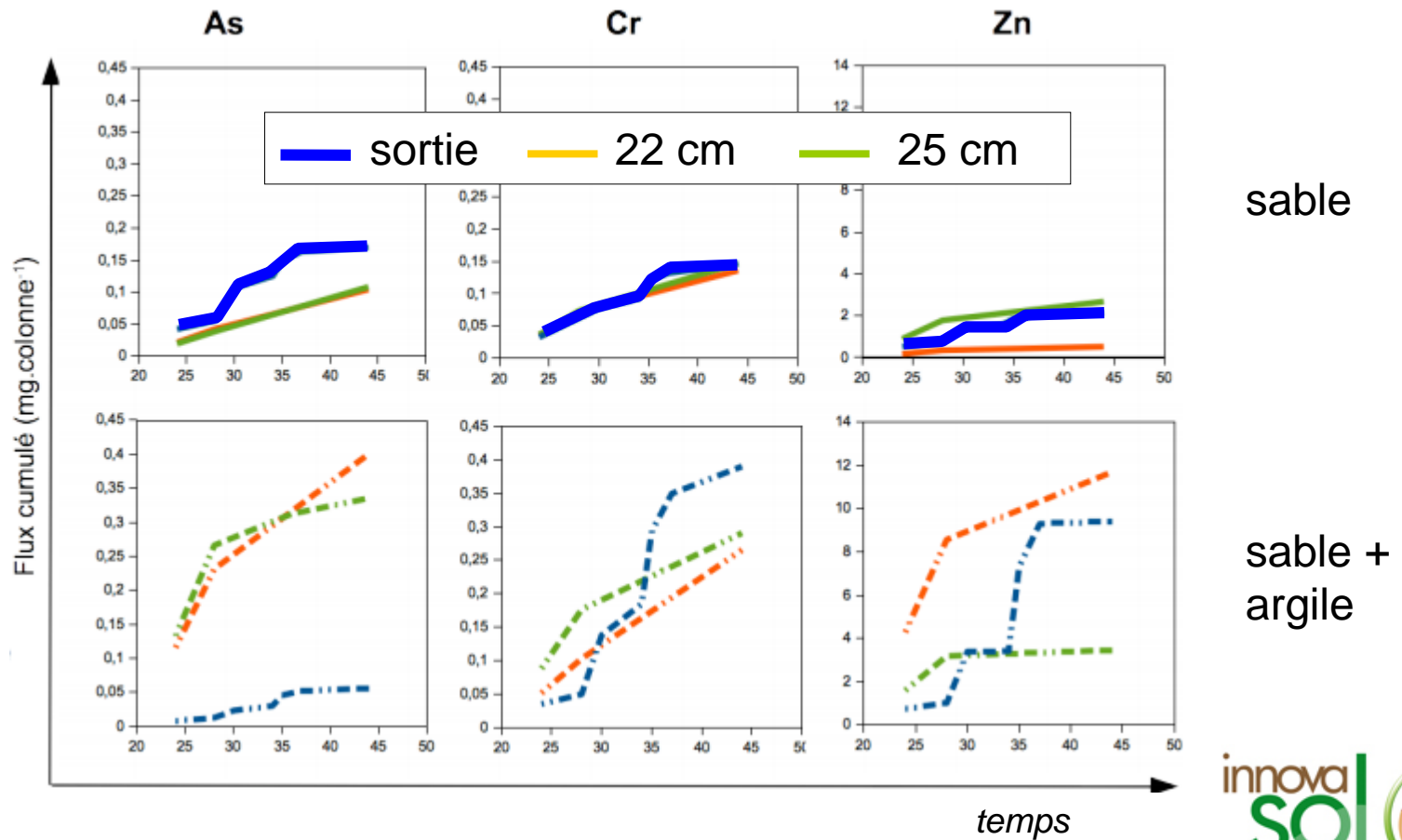
Comparatif solutions / flux

- 🌱 Majeurs dans sable : calcul depuis solutions \approx flux sortie



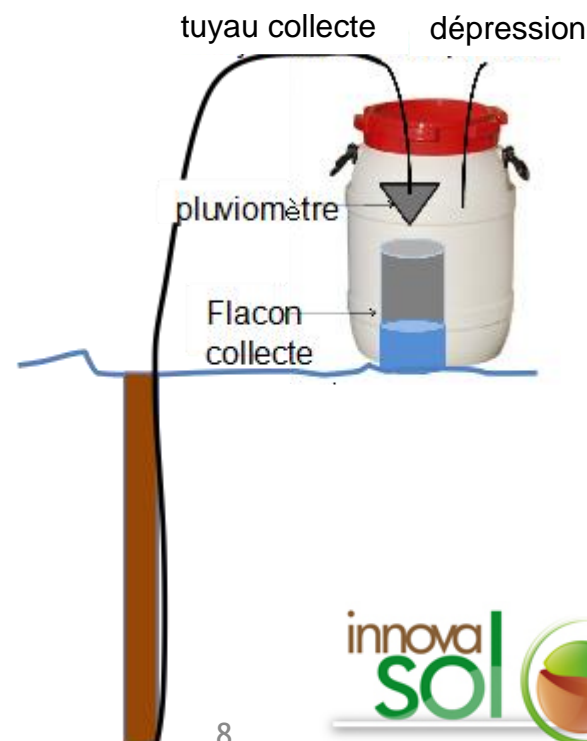
Comparatif solutions / flux

🍷 Traces : beaucoup plus variable



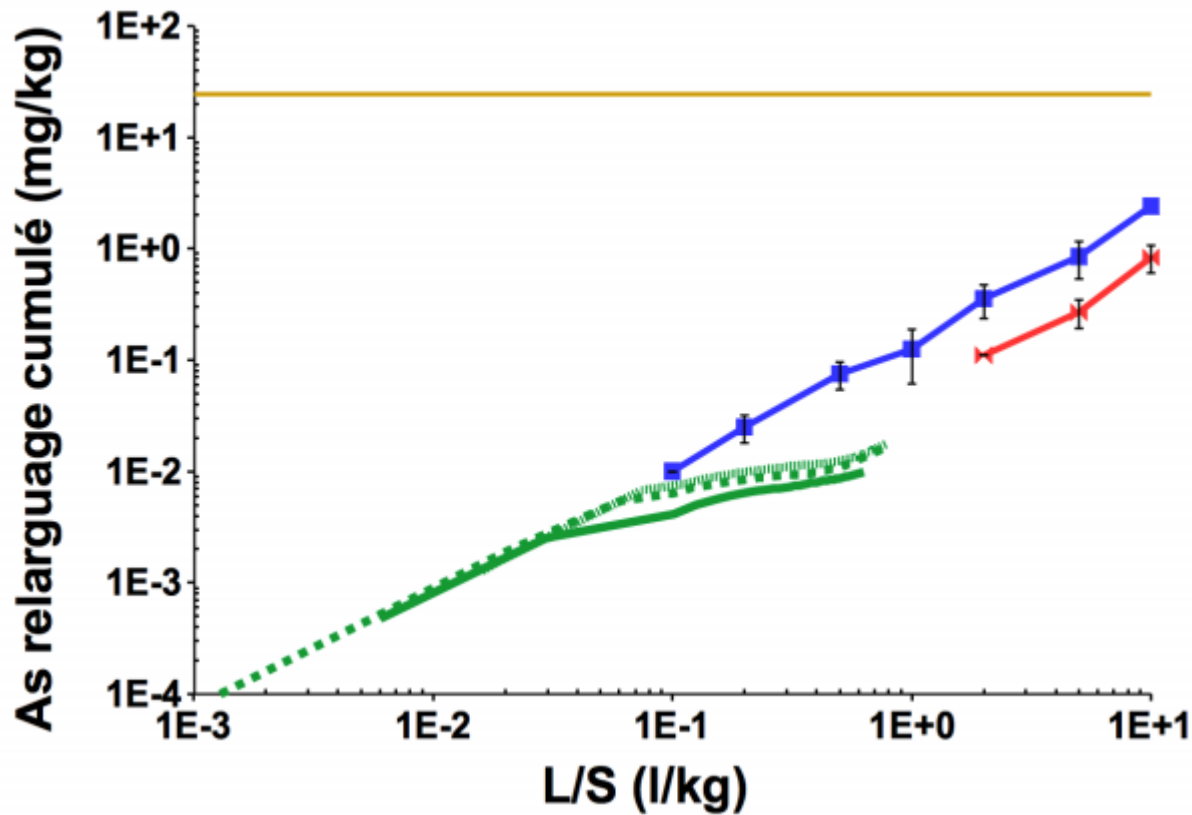
flux : conclusions/perspectives

- ❉ Les flux provenant du sol ne peuvent être estimés précisément à l'aide de bougies poreuses
- ❉ Prélever en bas de colonne en conditions non saturées
- ❉ Création du lysimètre-colonne
 - ✓ colonne extraite puis réinsérée
 - ✓ maintien succion
 - ✓ volume eau par pluviomètre
 - ✓ échantillonnage de la solution

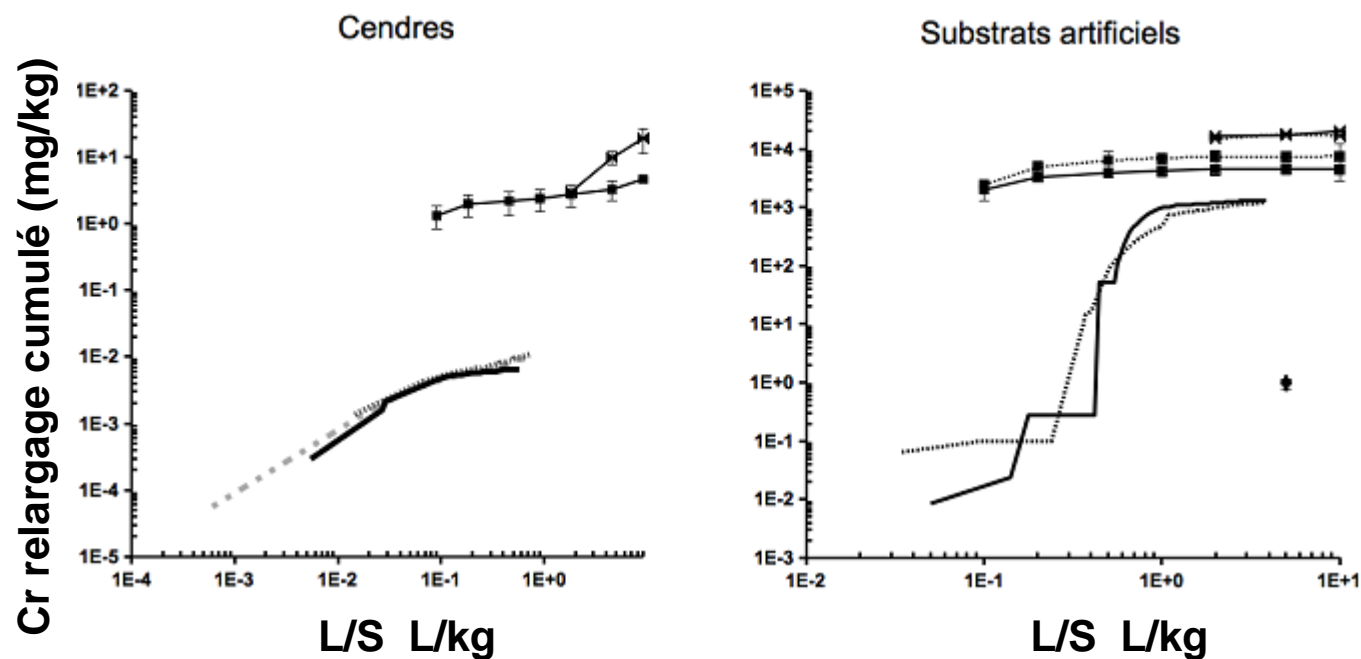


Comparatif multi-échelle (L/S)

- 🌱 Un cas : As dans cendres extrapolation possible

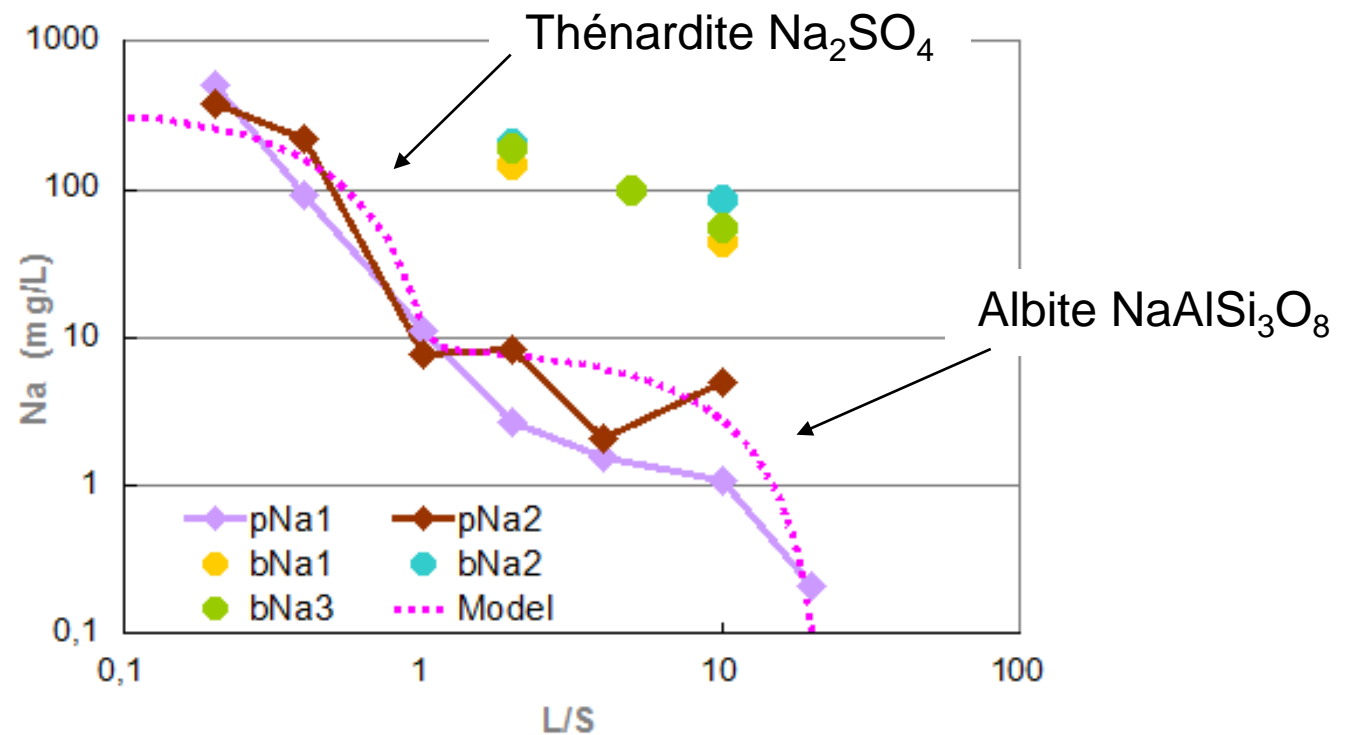


🍌 Autres cas : extrapolation simple impossible



Modélisation

- Ex. dissolution de minéraux contenant du Na

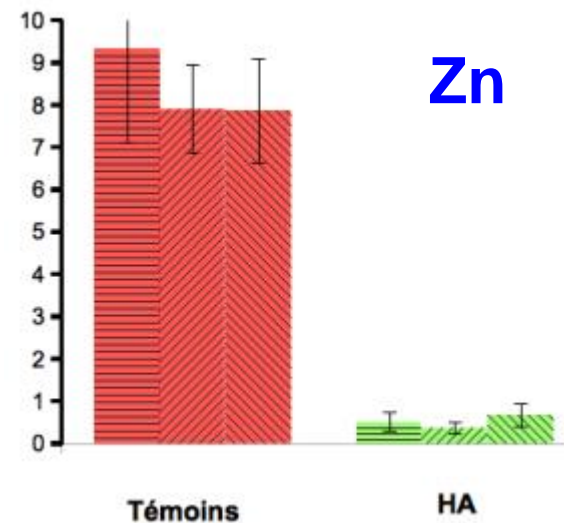
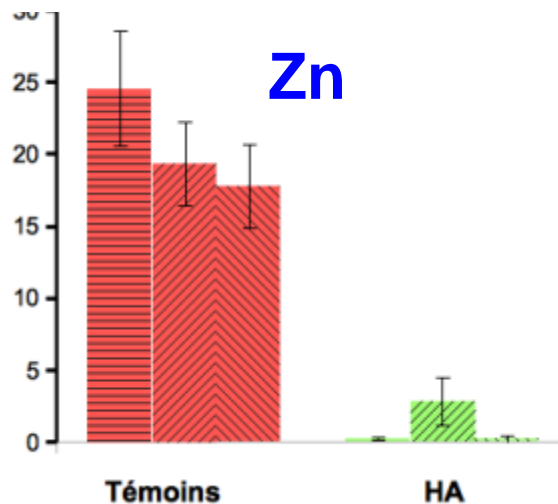
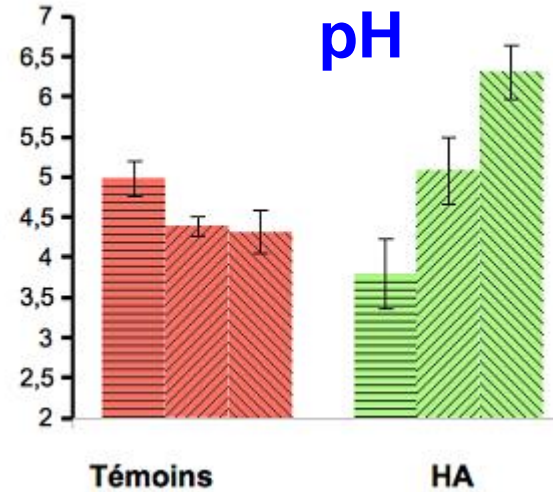
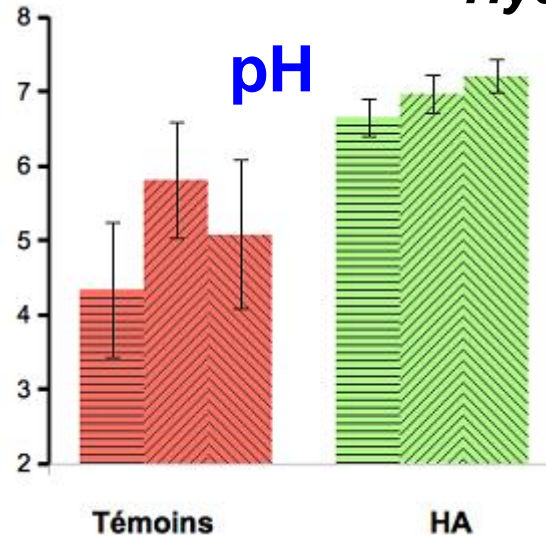


Processus majeurs

- Dissolution très lente : utilisation L/S possible
- Dissolution, sorption, échange : pas d'extrapolation avec L/S, modélisation
- Phénomène redox : simulation possible, mais réversibilité?
- Toujours flux non saturés << saturé

Immobilisation colonnes

Hydroxyapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$



Jales
HA : pH 5

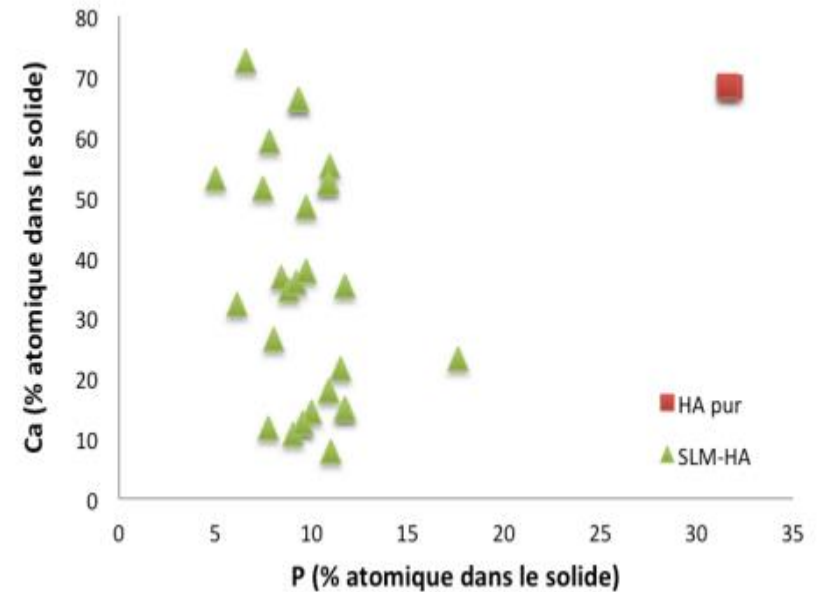
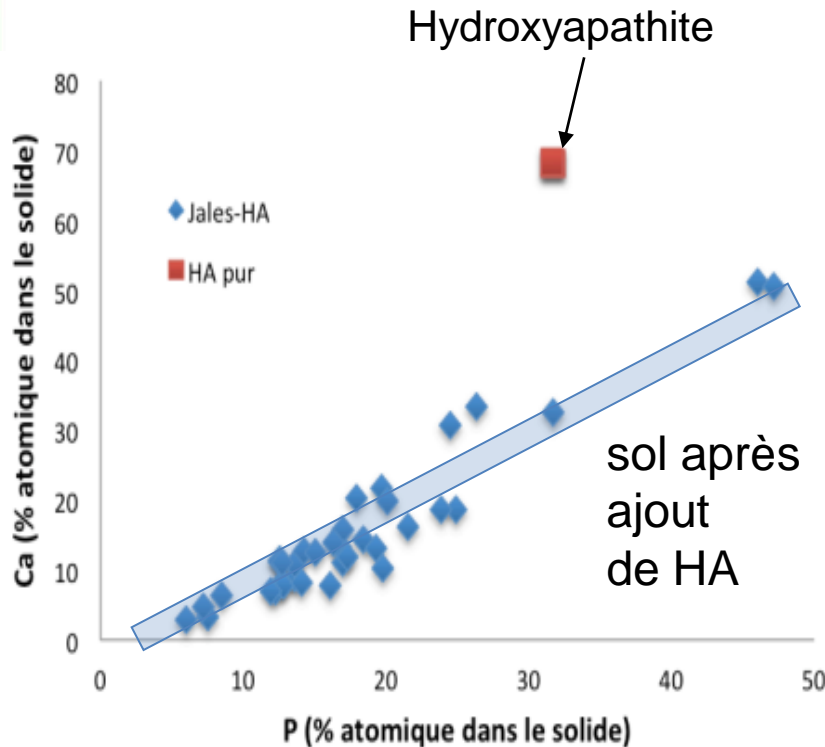
**St Laurent
le Minier**
HA : pH 7

Ca et P surface minéraux

Fluorescence X

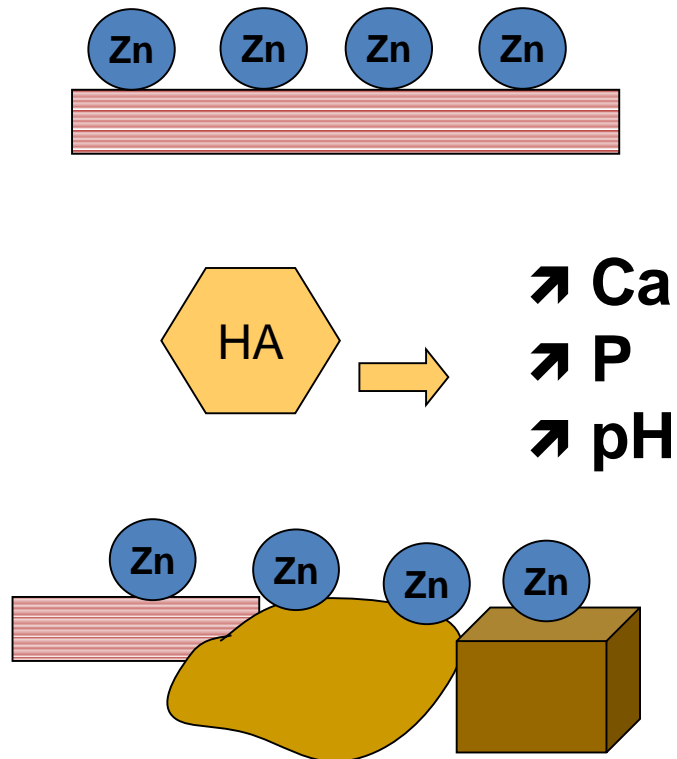
Jales

Saint Laurent

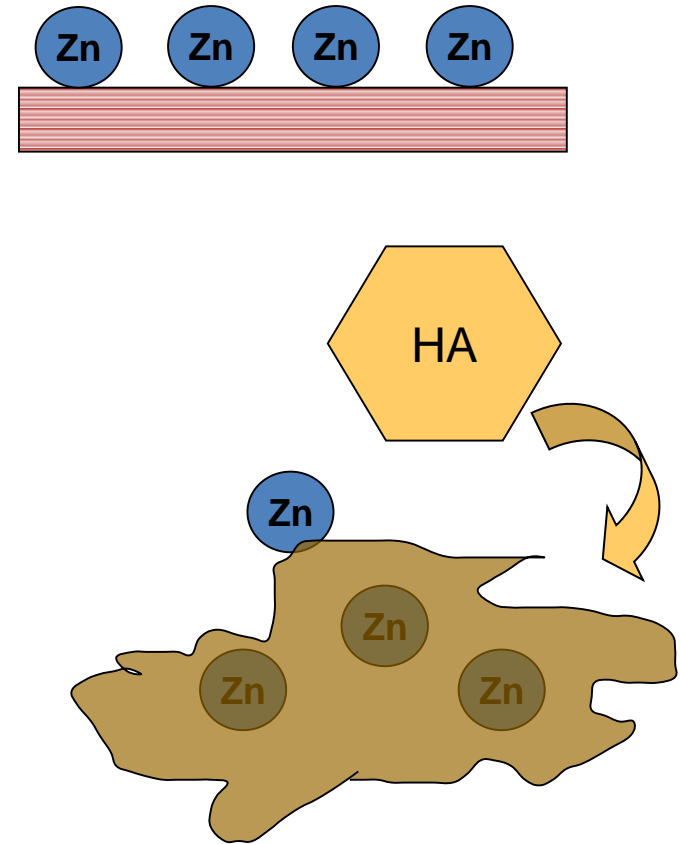


Mécanisme

St Laurent
le Minier



Jales



Conclusion : flux depuis la ZNS?

- Nouvelle méthode de mesure des flux, applicable in situ
- Calcul des flux à l'aide du L/S possible dans peu de cas, modèle utile pour extrapolation
- Éléments complexes : expérience en colonne NS nécessaire
- Immobilisation variable selon les sols, FluoX permet de comprendre le mécanisme -> long terme