Flux de gaz à l'interface sol-atmosphère avec une chambre à flux automatisée - Mobiflux

Isabelle Delsarte, Grégory Cohen, Marian Momtbrun, Olivier Atteia

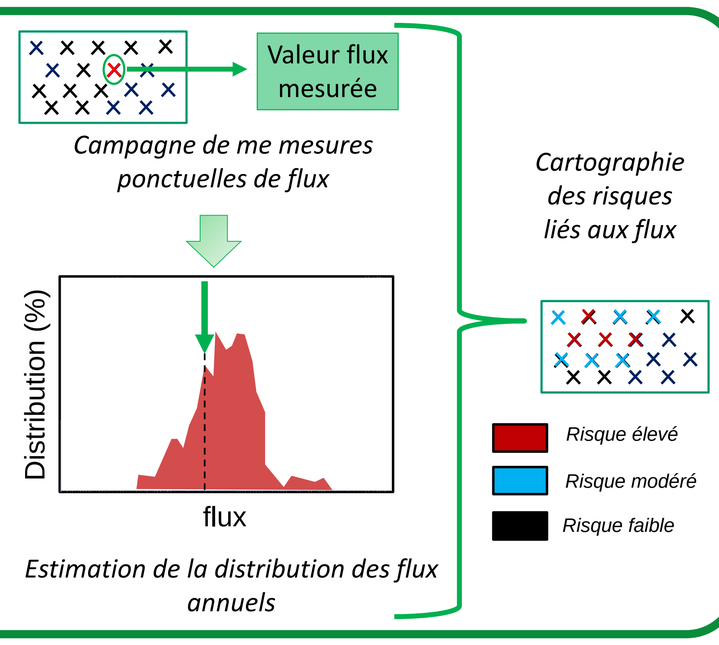
Introduction

Problématique :

- La surveillance des **flux de gaz émis à l'interface sol-atmosphère est** souvent requise pour **l'évaluation des risques** et pour la remédiation.
- Problème d'hétérogénéité du sol : variabilité **temporelle** de **l'humidité** du sol et variabilité **spatiale** des **propriétés** physico-chimiques.

Objectifs des recherches :

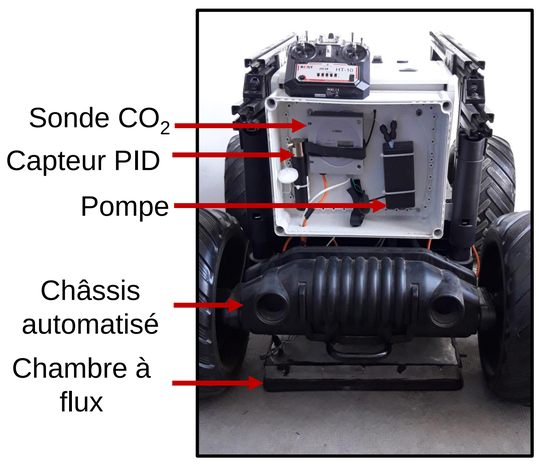
- Obtenir des **prévisions des flux de gaz** en tenant compte des événements pluvieux.
- **Deux approches** combinées : les **mesures ponctuelles *in situ*** et la **modélisation**.
- Nombreuses **mesures *in situ*, directes et rapides avec l'outil Mobiflux,** une chambre à flux automatisée.
- Le **modèle simple SKD** (Spreadsheet Kinematic wave Diffusion) pour quantifier la volatilisation à long terme des polluants.



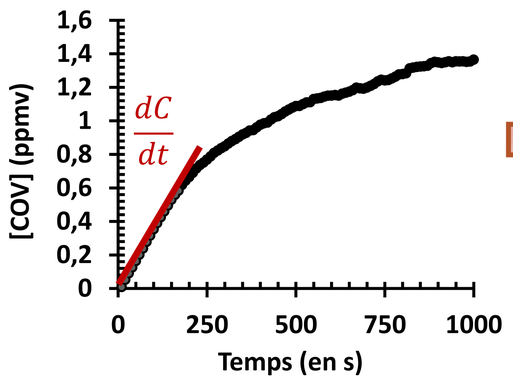
Mesures in situ

Matériel et méthode

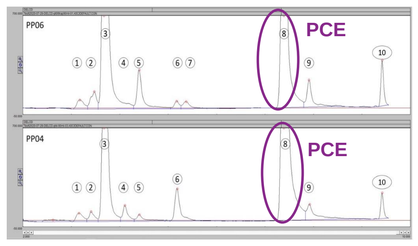
1- campagne de terrain avec l'Outil Mobiflux : une chambre à flux automatisée



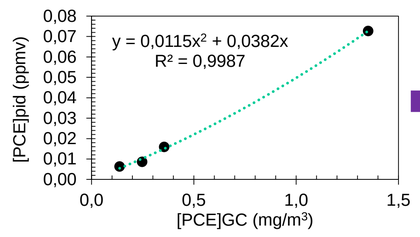
2- Obtention des données



3- Traitements des données : flux surfacique par composés



Analyse CPG des prélèvements gazeux à t = 8min



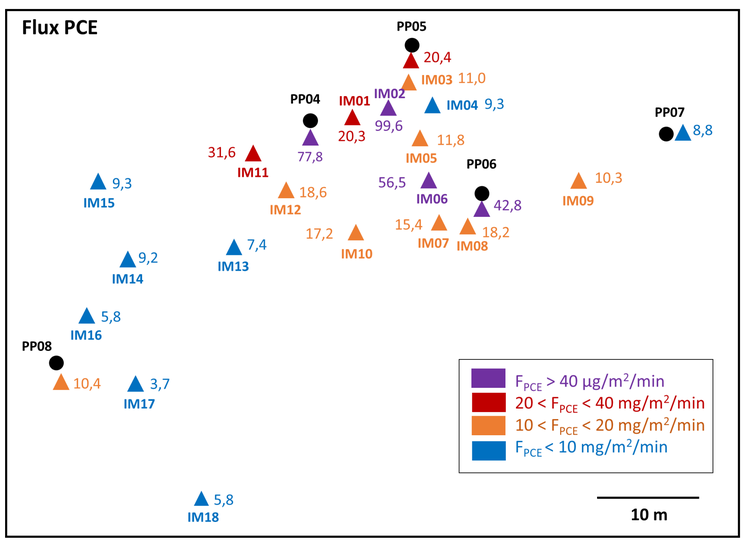
Correspondance valeurs COV lues sur le PID et valeurs PCE mesurées GC

$f_{correctif}$

$$F_{PCE} = f_{correctif} \times \underbrace{\frac{dC}{dt} \times \frac{V_{CF}}{S_{CF}}}_{\text{Flux global}}$$

Résultats

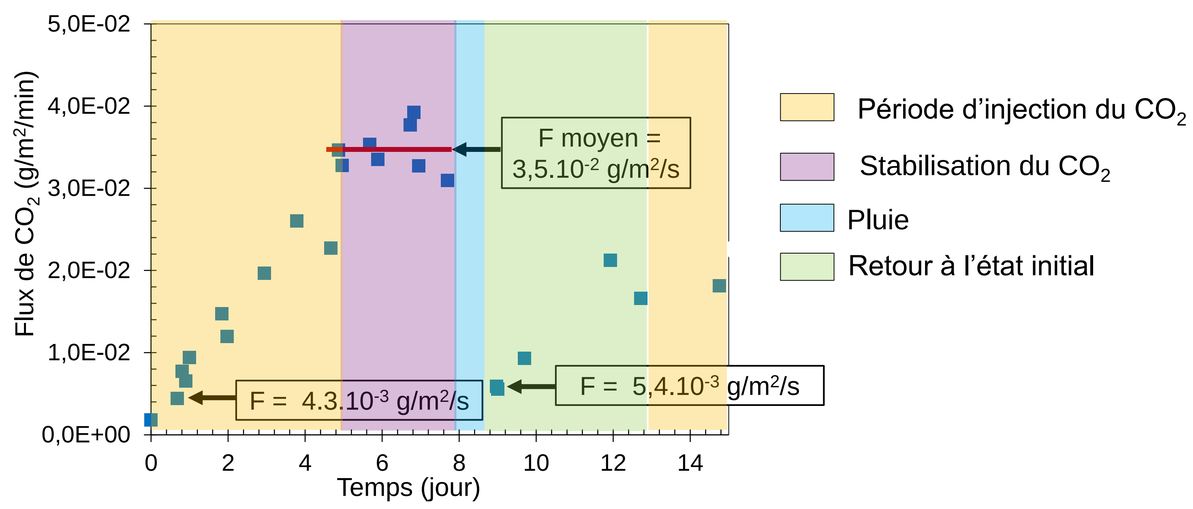
Cartographie des flux de PCE



Ces résultats montrent :

- Capacité Mobiflux : grand **nombre de mesures en une journée**.
- L'**importante variabilité spatiale des flux sur un site** ne permettant pas de prédire une distribution spatiale des flux a priori.
- **Attention image figée dans le temps**

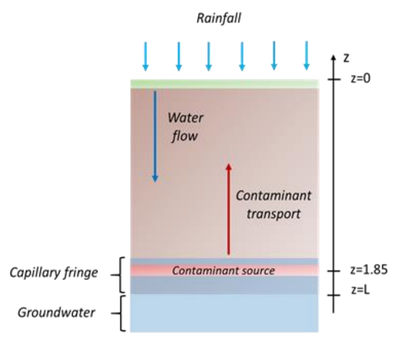
Suivi des flux au cours d'une injection de CO_2 dans le sol avec évènement pluvieux



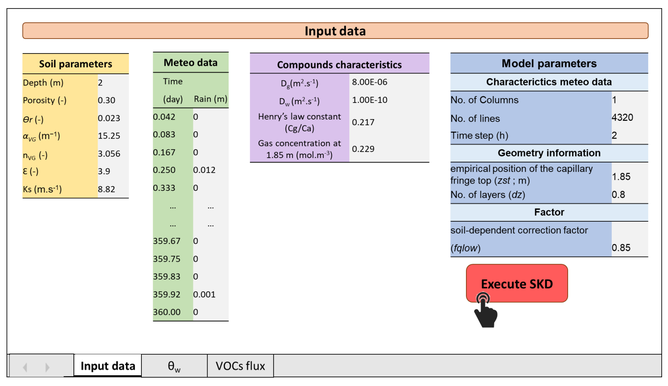
- **Nette diminution des flux** de CO_2 **lors de l'évènement pluvieux :** augmentation de la teneur en eau (Θ_w) diminue le coefficient de diffusion effectif (D_e).
- **Caractéristiques du composé** (constante d'Henry et solubilité) → différents comportements peuvent avoir lieu et donc une diminution plus ou moins importante des flux.

Modèle SKD

Développement d'un **nouveau modèle analytique simple** pour **quantifier l'évolution temporelle des flux de polluants volatils émis par le sol**, basé sur les paramètres hydrauliques classiques du sol et les données de pluie.

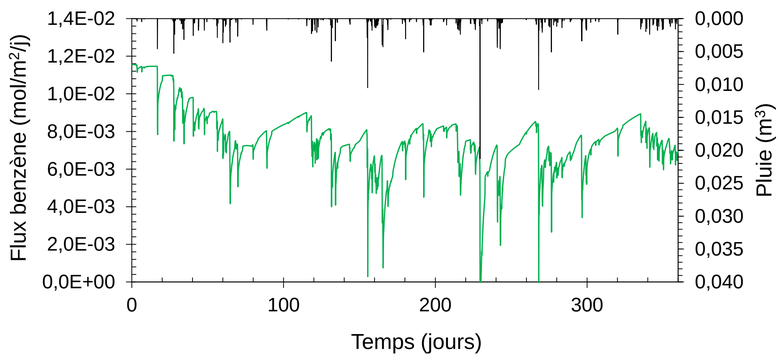


L'outil développé sur un **tableur excel simule θ_w et le flux de COV** à l'aide de données d'entrée *(paramètres du sol, les données pluviométriques horaires, les caractéristiques du composé et les paramètres du modèle).*



Processing...

Temps de calcul court (1-2 s)



Evolution temporelle des **flux d'un COV** à l'interface sol-atmosphère **pour une série annuelle d'évènements pluvieux** pour un sol sablo-limoneux.

Conclusion

Le principe de cette méthode repose donc sur la réalisation d'une campagne de **mesures précises** avec une **grande densité de points** et sur **l'utilisation d'un modèle pour estimer les flux** et donc les risques **sur le long terme** en tenant compte des **facteurs météorologiques**. En effet, compte tenu de l'image figée des flux déterminés à l'aide de mesure *in situ*, l'utilisation d'un modèle de prédiction tel que le modèle SKD (actuellement en cours de développement) permettra d'avoir une idée d'ensemble sur la variation temporelle des flux. Ce modèle sera utile pour aider les régulateurs et les consultants à estimer les pertes par volatilisation des COV à l'interface sol-atmosphère à l'échelle annuelle.

Adresse : InnovaSol - EA 4592 Géoressources & Environnement, Bâtiment B18, 3 Avenue du Dr Albert Schweitzer, 33600 Pessac

Email : isabelle.delsarte@bordeaux-inp.fr