



Prévention des contaminations des eaux souterraines : étude de la lixiviation des pesticides au sein d'un sol limoneux typique de Wallonie

Pirlot Clémence (1), Blondel Alodie (2), Krings Boris (2), Pigeon Olivier (2), Degré Aurore
(1)

(1) *Uliège, Gembloux Agro-Bio Tech, 2, Passage des Déportés, 5030 Gembloux*

(2) *CRA-W (Centre wallon de Recherches Agronomiques), 11, rue du Bordia, 5030 Gembloux*

Plan de la présentation

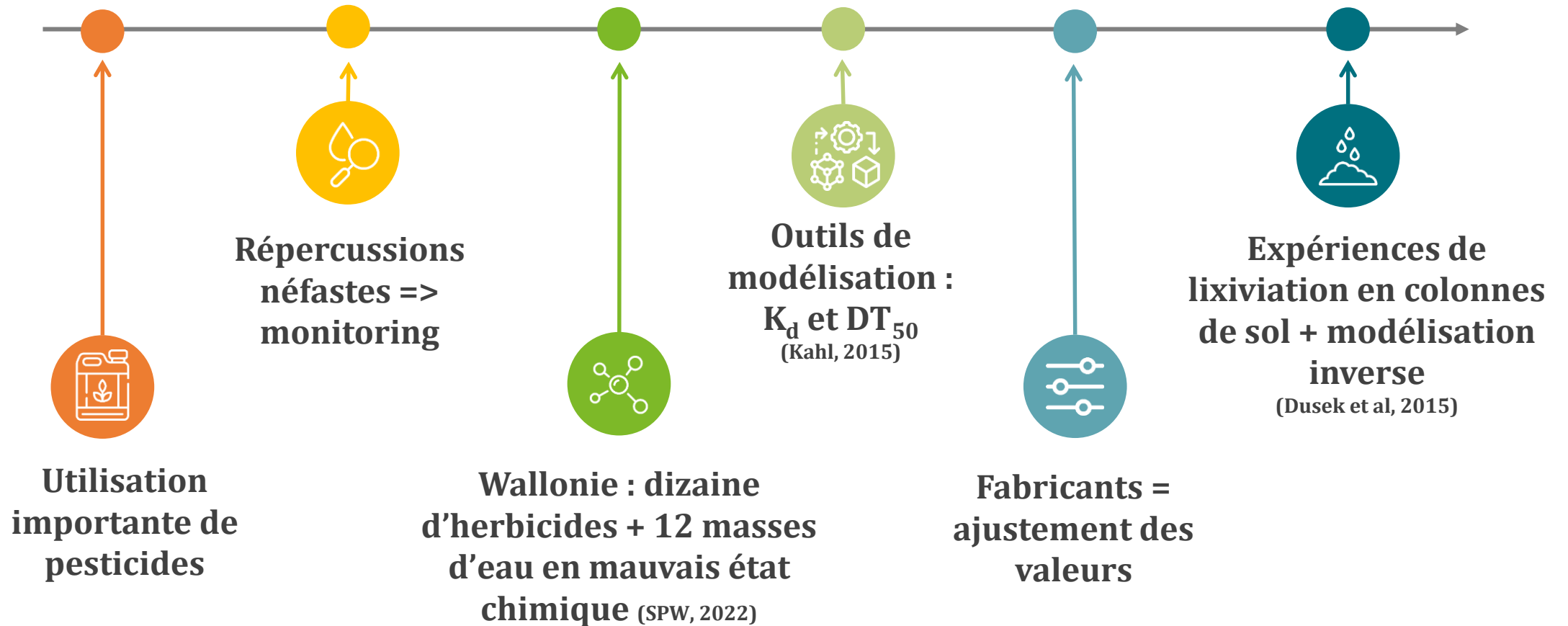
01 Introduction

02 Matériels et méthodes

03 Résultats

04 Perspectives

Introduction



Objectifs

Ajuster les paramètres nécessaires à la modélisation pour :



Un sol limoneux typique de Wallonie



8 herbicides couramment rencontrés dans les eaux souterraines



Trois horizons du sol



Trois cultures différentes



Mieux gérer l'utilisation des pesticides et réduire les contaminations

Matériels et méthodes

Réalisation de quinze colonnes de sol :

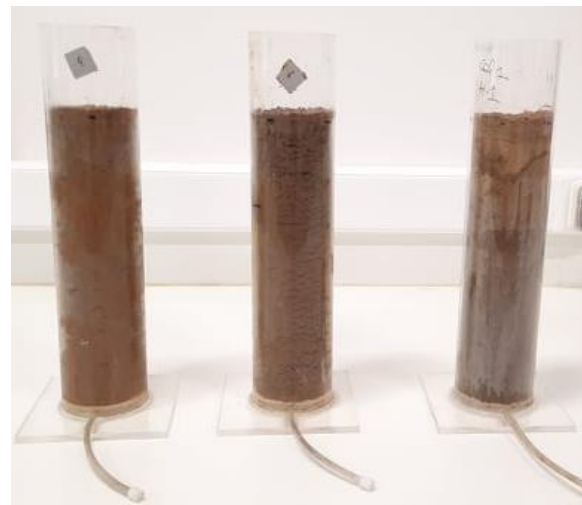
- Expérience structurante AIL à Gembloux



Matériels et méthodes

Réalisation de quinze colonnes de sol :

- Tubes 40 cm de long et 8,4 cm de diamètre
- Prélèvement à la main
- Trois colonnes des trois premiers horizons (0-30, 30-60 et 60-90 cm) en betteraves
- Trois colonnes 0-30 cm maïs et caméline



Matériels et méthodes

Réalisation de quinze colonnes de sol :

- Paraffine entre sol et plexiglas (Van Beinum, 2006)
- Ensemble recouvert d'aluminium (Hua et al, 2009)
- Colonnes saturées + drainage 24 h (Weber et al, 2003)



Matériels et méthodes

Expérience de lixiviation :

- Réalisation d'une solution de pesticides = doses recommandées
- Pesticides étudiés = le métamitron, la bentazone, le chlortoluron, le metazachlor, la terbutylazine, l'ethofumesate, le metolachlor et le flufenacet
- Echantillon analysé par le CRA-W par UPLC-DAD
- Pulse 5 ml + 5 ml de rince
- 3x200 ml puis 400 ml

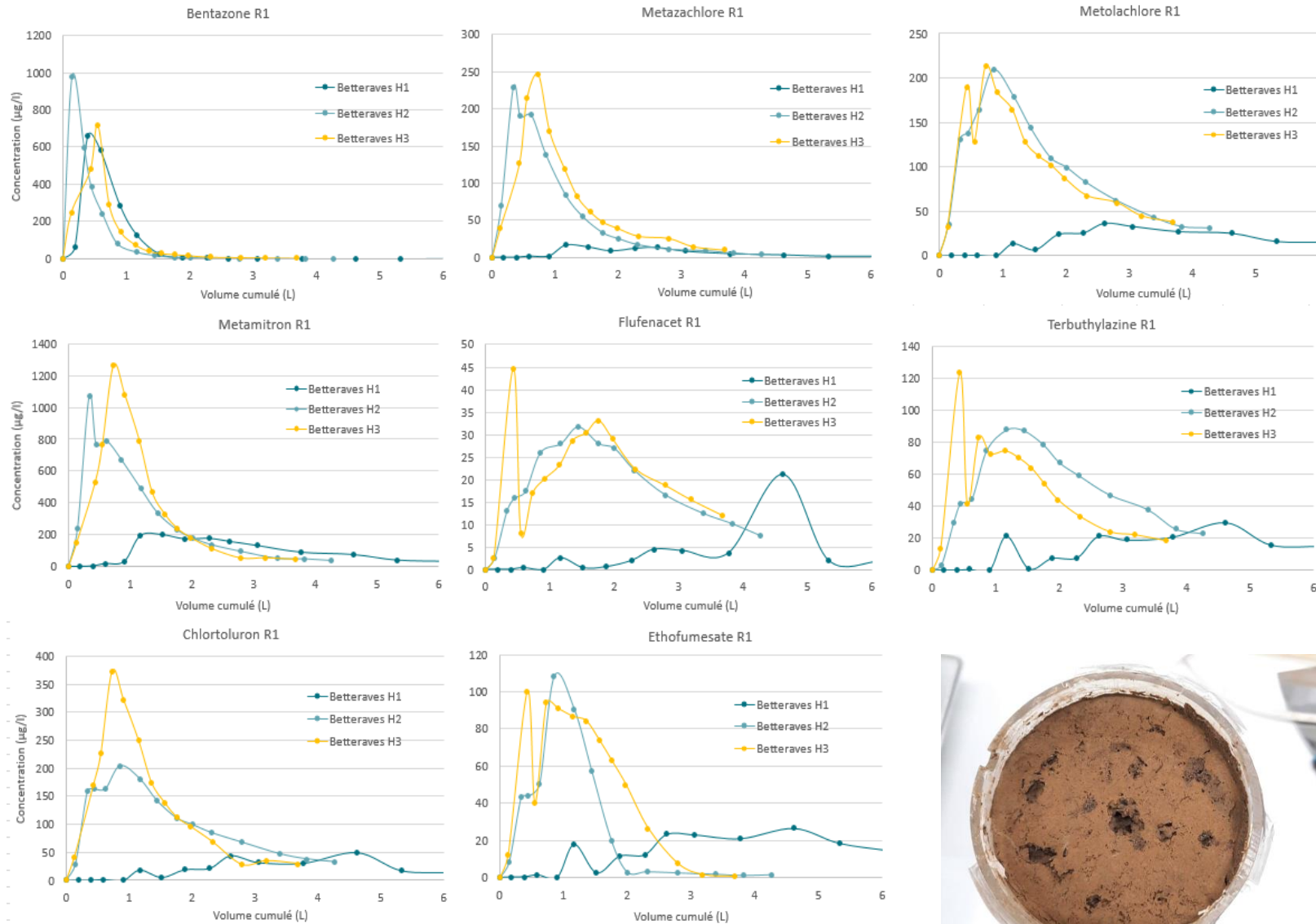
Matériels et méthodes

Mesures réalisées :

- Volume d'eau élué
- Bouteilles en verre ambrée
- Concentrations par le CRA-W : HPLC-QToF-MS + une colonne Waters ACQUITY UPLC™ HSS T3 (100 mm x 2,1 mm i.d., 1.8 μm)
- Expériences de 57 jours/colonne
- Sol homogénéisé + pesticide adsorbé par le CRA-W



Résultats



1) Comparaison des 3 horizons

- ✓ Elution progressive
- ✓ Asymétriques = flux préférentiels
- ✓ Allures très variées => comportement très différents
- ✓ Concentration H1 < H2 et H3 (Deng et al., 2017)
- ✓ Captage par la MO => H1 = 2,9%, H2=1% et H3=0,7%
- ✓ Multiples pics = chemins différents (Kamra et al., 2001)
- ✓ Premier pic = flux préférentiels
- ✓ Différents sites d'adsorption (Katagi, 2013)



Résultats

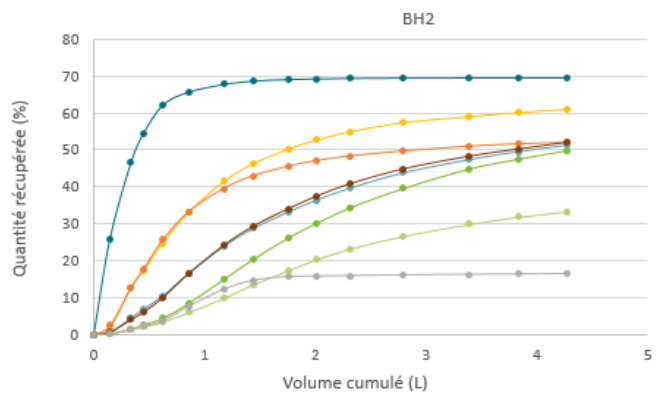
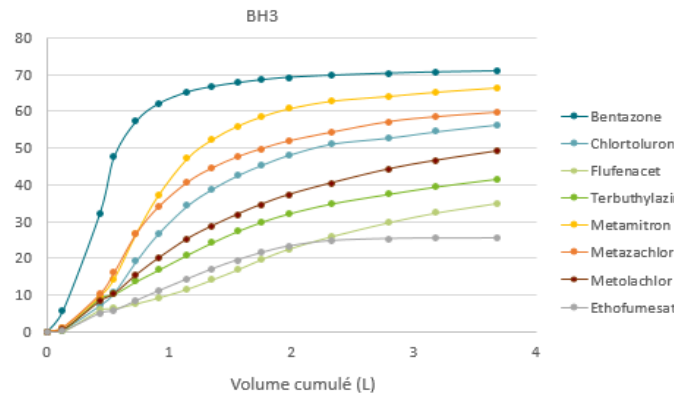
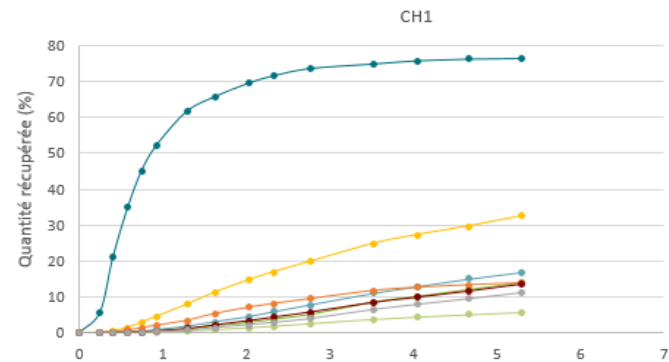
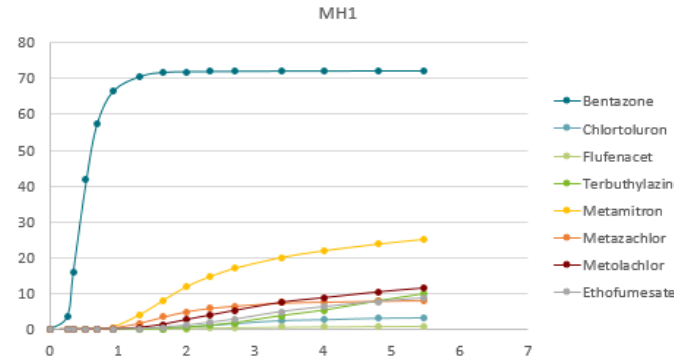
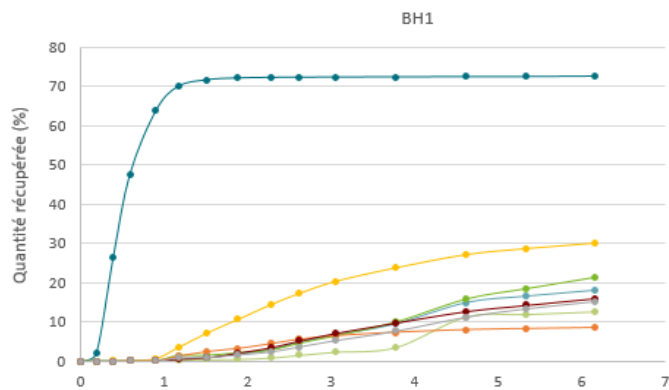
2) Comparaison des trois cultures

- ✓ Même gamme de valeurs
- ✓ Allures variées entre les cultures
- ✓ Multiples pics plus marqués
- ✓ Structure hétérogène (culture, faune, pratiques agricoles)
- ✓ Processus d'adsorption complexe
- ✓ Mais plus bas pour Terbutylazine, Flufenacet, Chlortoluron



Résultats

3) Quantités récupérées

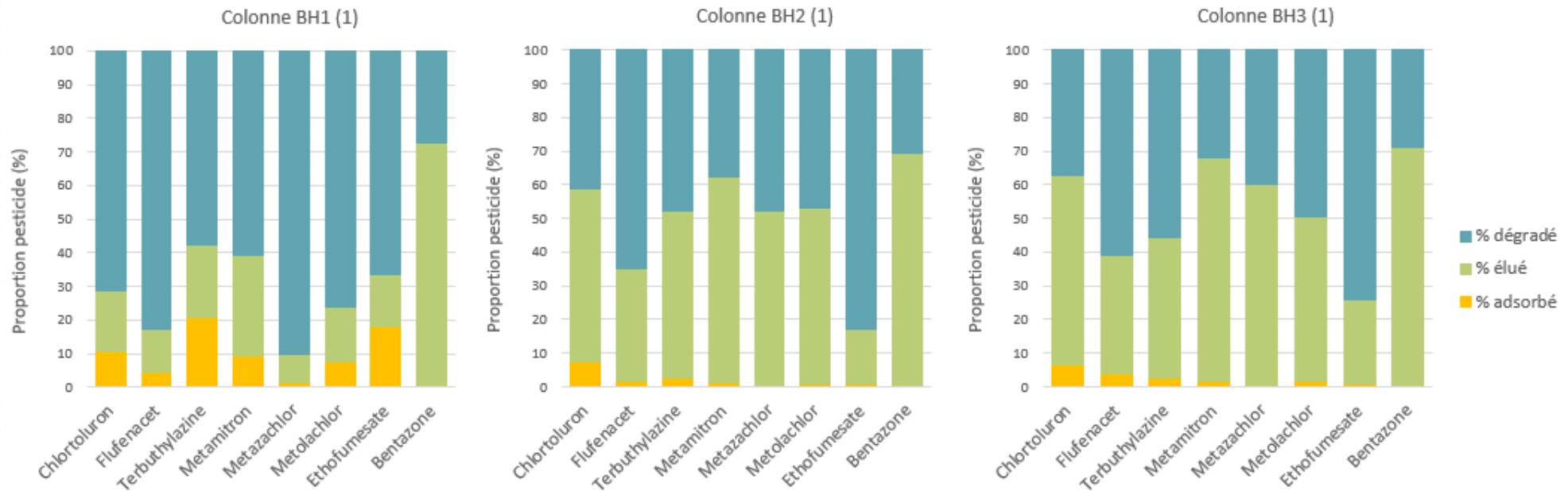


- ✓ Quantités bentazone plus élevés
- ✓ 70% bentazone lixiviés = très faible adsorption
- ✓ Quantités métamitron > autres pesticides
- ✓ 30% pour l'H1 et 60% H2 et 3
- ✓ H1 : 10-20% lixiviés pour betterave et caméline et < 10% maïs
- ✓ H2 : 50% et H3 : 40-60%
- ✓ Ethofumesate et Flufenacet en-dessous = grande dégradation
- ✓ Classement K_{oc} (Pesticides Properties Database)
- ✓ Classement varie en fct des colonnes et répétitions

Résultats

4) Bilan élué/adsorbé/dégradé

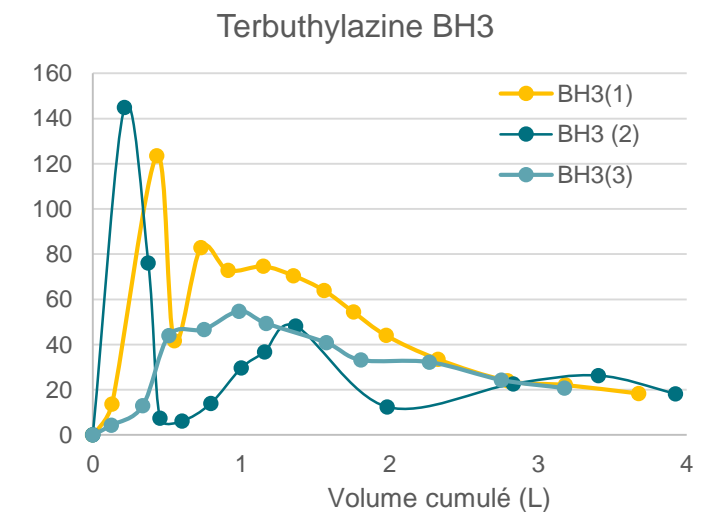
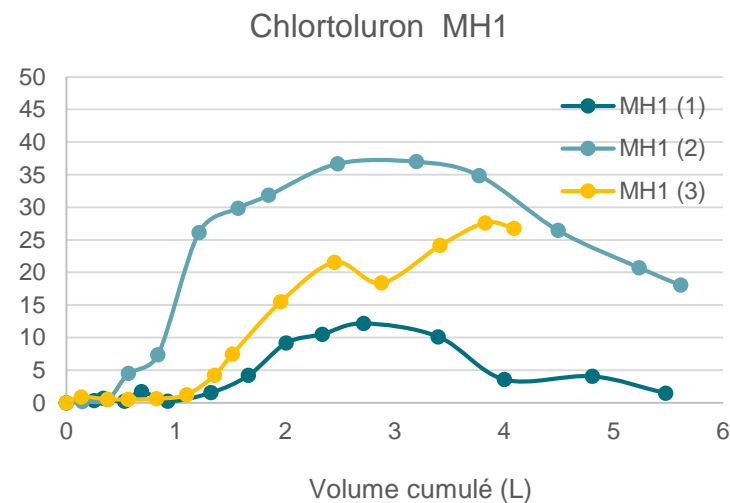
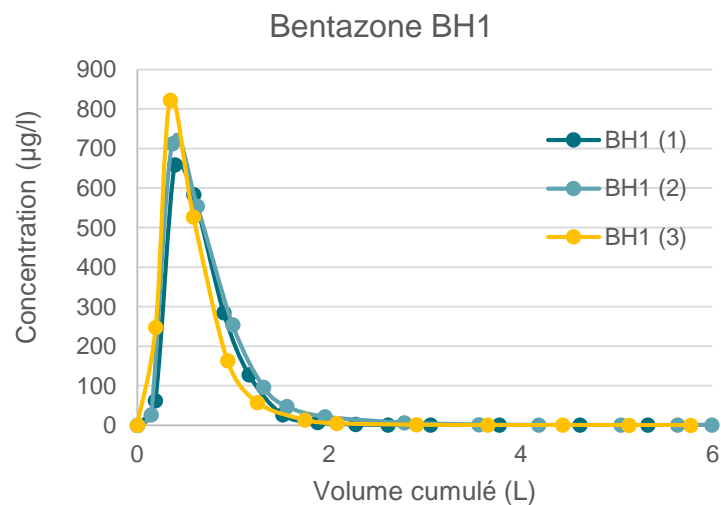
- ✓ Quantités adsorbées variables en fonction des pesticides et de l'horizon
- ✓ Bentazone : 30% dégradés et 70% élués pour les 3H
- ✓ Adsorption plus élevée H1
- ✓ Terbuthylazine : 21% adsorbés H1 contre 2,7% H2 et H3 => M0
- ✓ Dégradation plus élevée H1 : 60-90% (sauf bentazone) contre 40-65 H2 et 30-60 H3
- ✓ Activité biologique H1 plus élevée
- ✓ Elution plus élevée H2 et H3



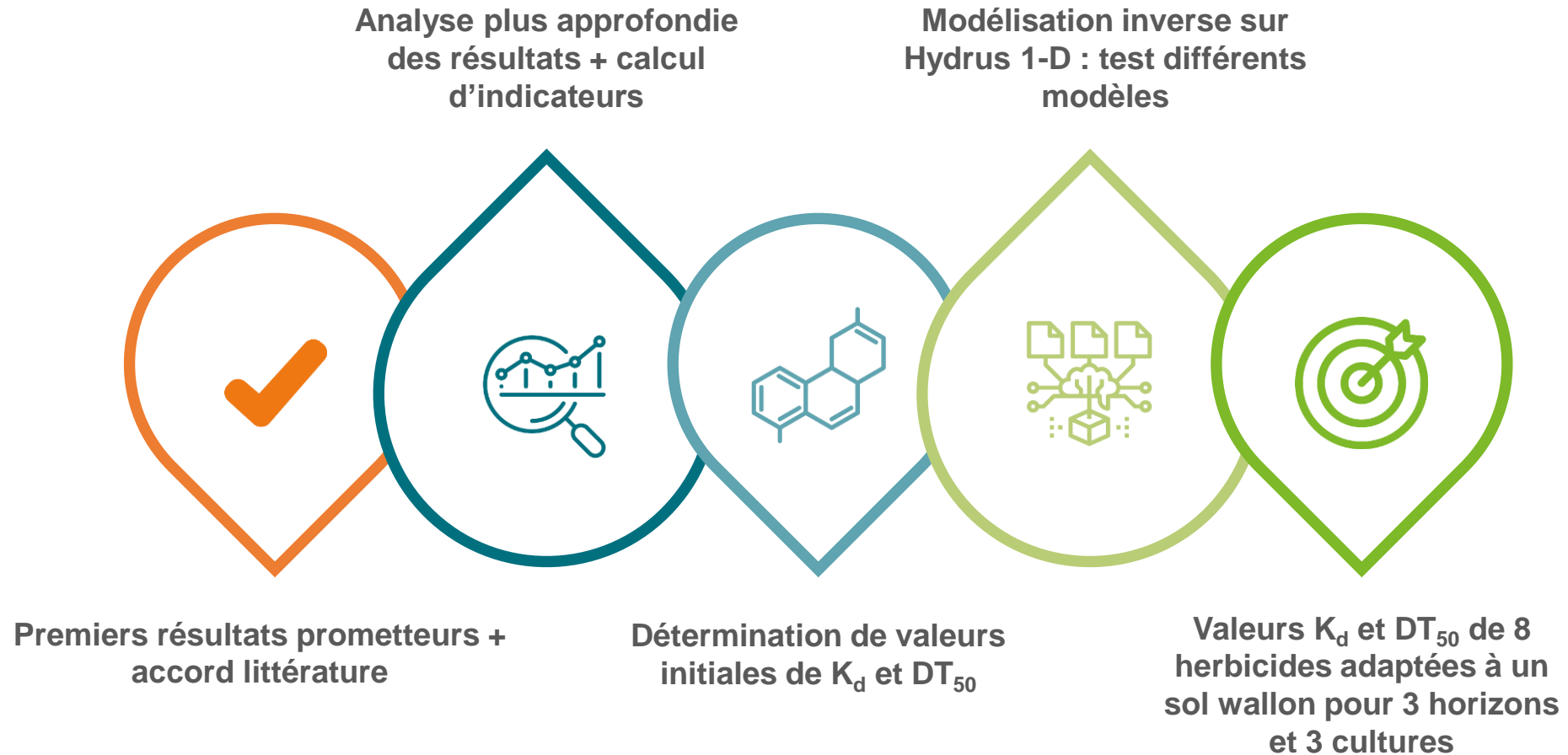
Résultats

4) Répétitions

- ✓ Bentazone : répétitions semblables (tracer) (De Wilde et al, 2009)
- ✓ Répétitions similaires ou variées selon les colonnes et les pesticides
- ✓ Colonnes prises à différents endroits sur les parcelles
- ✓ Différents flux préférentiels échantillonnés
- ✓ Bilans : même ordre de grandeur entre répétitions (excepté caméline)
- ✓ R2 et R3 CH1 = conductivité hydraulique plus faible (2,2 et 1,3 l élué contre 5,3 l)



Perspectives





Merci de votre attention !

Pirlot Clémence : clemence.pirlot@uliege.be