## PESHMELBA PESticides et Hydrologie : Modélisation à l'EchelLe du Bassin versant

Emilie Rouzies<sup>(1)</sup>, Christine Barachet<sup>(1)</sup>, Thierry Morel<sup>(2)</sup>, Claire Lauvernet<sup>(1)</sup>, Nadia Carluer<sup>(1)</sup>

- (1) IRSTEA, UR Riverly, Lyon, France
- (2) CERFACS, Toulouse, France



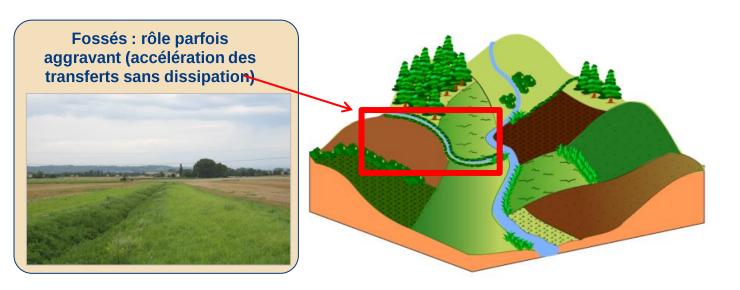


Séminaire national SAGE et adaptation au changement climatique 24, 25 Septembre 2018

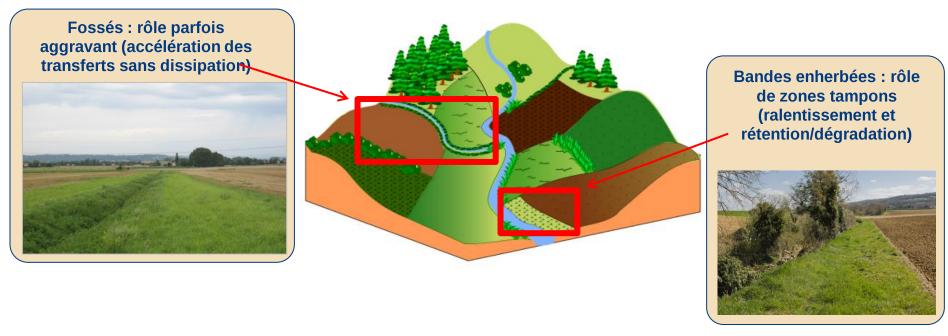
 Les transferts de pesticides sont très sensibles à la présence de discontinuités (haies, fossés, talus, bandes enherbées, routes,...)



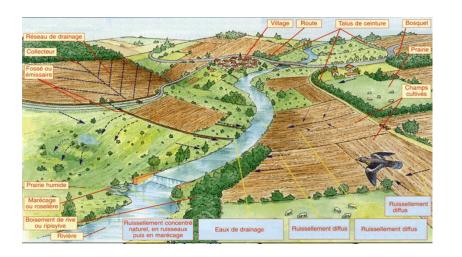
• Les transferts de pesticides sont très sensibles à la présence de **discontinuités** (haies, fossés, talus, bandes enherbées, routes,...)



• Les transferts de pesticides sont très sensibles à la présence de **discontinuités** (haies, fossés, talus, bandes enherbées, routes,...)







Il est nécessaire de pouvoir raisonner les plans d'action, et notamment l'implantation des zones tampons à l'échelle du bassin versant





Il est nécessaire de pouvoir raisonner les plans d'action, et notamment l'implantation des zones tampons à l'échelle du bassin versant

#### Cependant ...

✓ Des modèles de devenir de pesticides existent à l'échelle de la parcelle





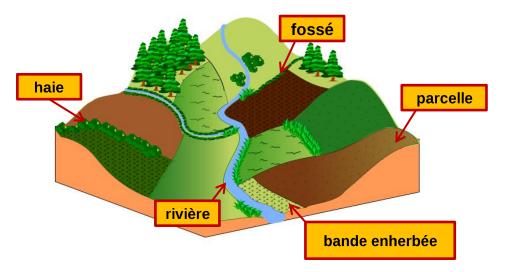
✓ Les modèles représentant le devenir des pesticides à l'échelle du bassin versant ne permettent en général pas de représenter l'influence des éléments du paysage.



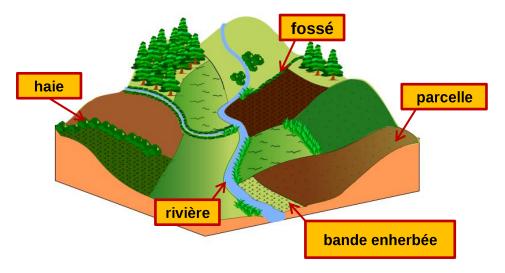
✓ Prendre en compte explicitement tous les éléments du paysage (linéaires et surfaciques) et leur influence sur les transferts d'eau et de solutés.



✓ Prendre en compte explicitement tous les éléments du paysage (linéaires et surfaciques) et leur influence sur les transferts d'eau et de solutés.

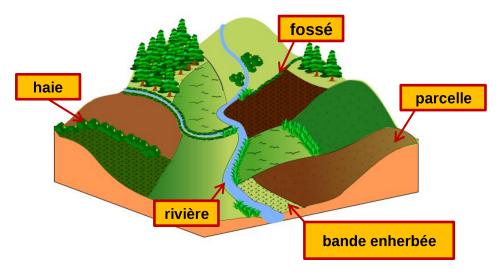


✓ Prendre en compte explicitement tous les éléments du paysage (linéaires et surfaciques) et leur influence sur les transferts d'eau et de solutés.





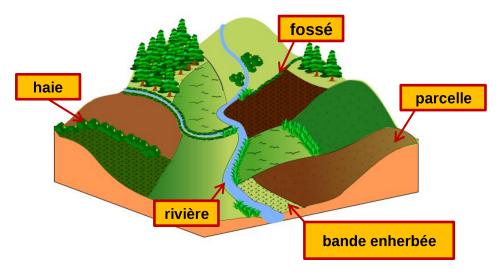
✓ Prendre en compte explicitement tous les éléments du paysage (linéaires et surfaciques) et leur influence sur les transferts d'eau et de solutés.







✓ Prendre en compte explicitement tous les éléments du paysage (linéaires et surfaciques) et leur influence sur les transferts d'eau et de solutés.

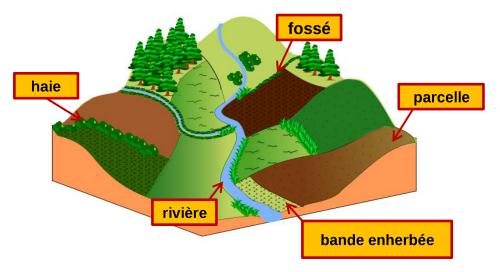








✓ Prendre en compte explicitement tous les éléments du paysage (linéaires et surfaciques) et leur influence sur les transferts d'eau et de solutés.



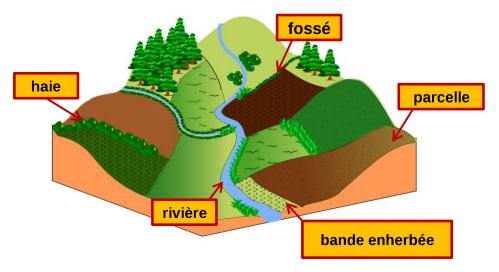








✓ Prendre en compte explicitement tous les éléments du paysage (linéaires et surfaciques) et leur influence sur les transferts d'eau et de solutés.







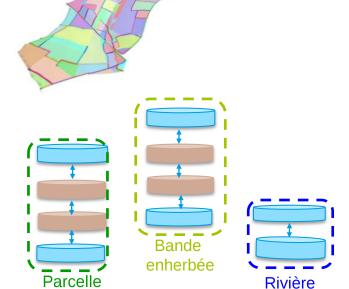






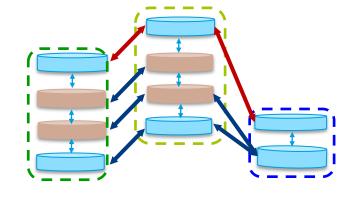
#### Présentation de la démarche

1. Découpage du paysage non pas en mailles régulières mais selon les éléments présents (linéaires et surfaciques)



2. Modélisation des processus advenant dans chaque élément du paysage (eau et phytosanitaires) en surface et en subsurface avec des modèles existants ou à développer

3. Couplage des éléments (représentation des flux advenant entre eux) que ce soit des éléments surfaciques (parcelles, bandes enherbées, ...) ou linéaires (fossés, rivières, route,...)

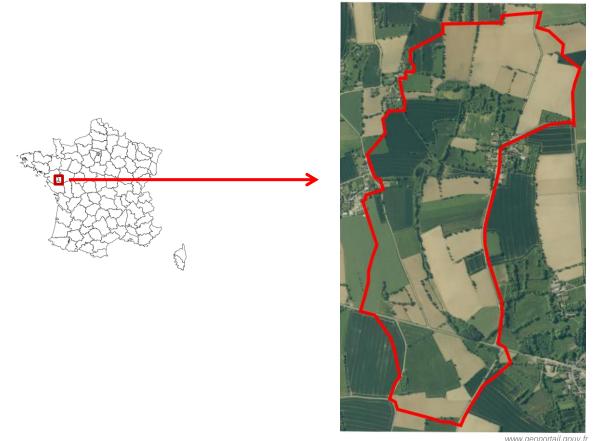




### 1. Découpage du paysage



Exemple d'application sur le bassin versant de la Fontaine du Theil

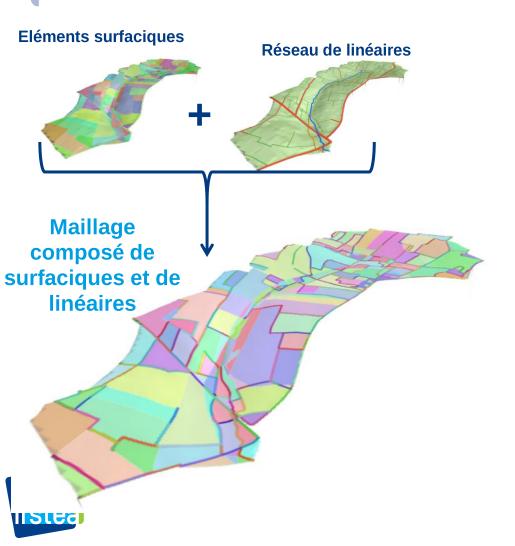




#### 1. Découpage du paysage



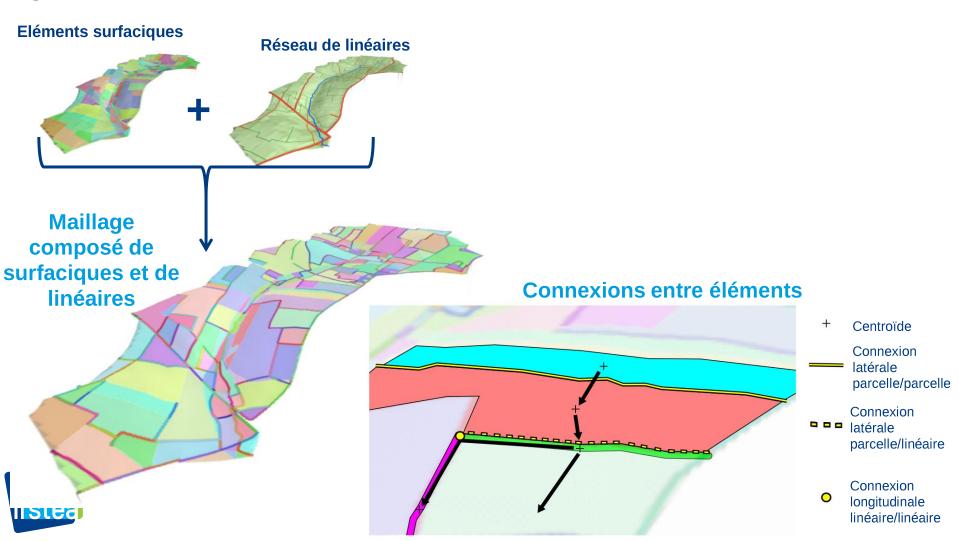
Exemple d'application sur le bassin versant de la Fontaine du Theil

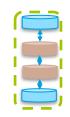


#### 1. Découpage du paysage



Exemple d'application sur le bassin versant de la Fontaine du Theil

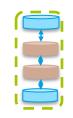




Intégration progressive des différents éléments du paysage et des processus qui les caractérisent

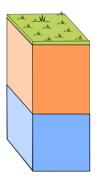






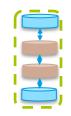
Intégration progressive des différents éléments du paysage et des processus qui les caractérisent

#### **PARCELLE**



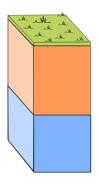
- ✓ Infiltration verticale
- √ Ruissellement
- ✓ Extraction racinaire (eau)
- ✓ Echanges latéraux saturés
- ✓ Dégradation
- ✓ Adsorption





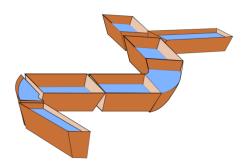
Intégration progressive des différents éléments du paysage et des processus qui les caractérisent

#### **PARCELLE**



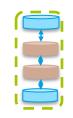
- ✓ Infiltration verticale
- √ Ruissellement
- ✓ Extraction racinaire (eau)
- ✓ Echanges latéraux saturés
- ✓ Dégradation
- ✓ Adsorption

#### FOSSÉ/RIVIÈRE



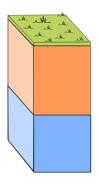
- ✓ Interaction avec la nappe
- ✓ Routage dans le réseau
- ✓ Interception des flux de subsurface
- ✓ Dégradation
- ✓ Adsorption





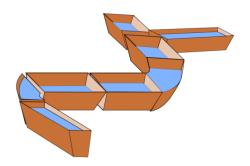
Intégration progressive des différents éléments du paysage et des processus qui les caractérisent

#### **PARCELLE**



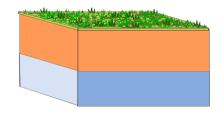
- ✓ Infiltration verticale
- √ Ruissellement
- ✓ Extraction racinaire (eau)
- ✓ Echanges latéraux saturés
- ✓ Dégradation
- ✓ Adsorption

#### FOSSÉ/RIVIÈRE



- ✓ Interaction avec la nappe
- ✓ Routage dans le réseau
- ✓ Interception des flux de subsurface
- ✓ Dégradation
- ✓ Adsorption

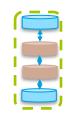
### BANDE ENHERBÉE (en cours!)



- ✓ Interception/Ralentissement du ruissellement
- ✓ Dégradation
- ✓ Adsorption

• •





Intégration progressive des différents éléments du paysage et des processus qui les caractérisent

**PARCELLE** 

FOSSÉ/RIVIÈRE

BANDE ENHERBÉE (en cours!)







## →Les processus seront représentés avec des complexités différentes (du modèle de réservoirs au modèle physique)

Hypothèse : simuler l'ensemble des éléments présents sur un bassin, même de façon simplifiée, permettra de progresser, en parallèle à l'amélioration de la modélisation de chacun des types d'éléments.

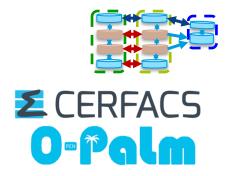
- Kuisselleilleill
- ✓ Dégradation
- √ Adsorption

- v Degrauation
- ✓ Adsorption



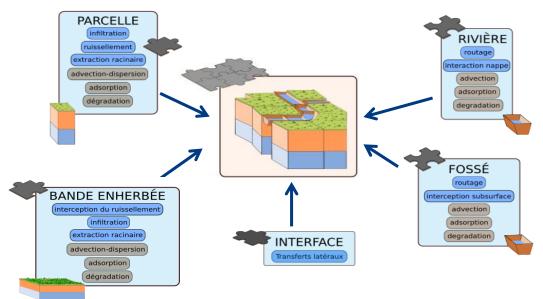
#### 3. Couplage entre modules

COUPLEUR OPENPALM (BUIS ET AL., 2006, PIACENTINI ET AL., 2003)



- Assemblage des modules dans le coupleur OpenPALM pour passer à l'échelle du bassin versant
- Flexibilité de l'outil permettant facilement l'ajout, la suppression et la modification d'éléments

Gestion spécifique des pas de temps, simulation continue

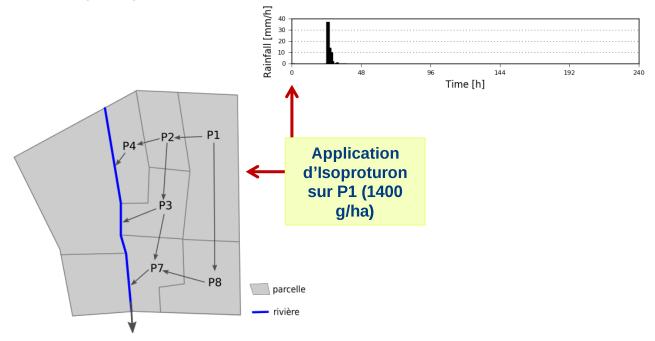




#### Exemple d'application sur un versant virtuel

#### **Objectifs:**

- Test de l'assemblage de PESHMELBA dans OpenPALM
- Première évaluation de la cohérence des résultats
- Test sur un petit versant virtuel composé de parcelles et de rivière (7 ha)
- Sols et précipitations en accord avec le bassin de la Fontaine du Theil

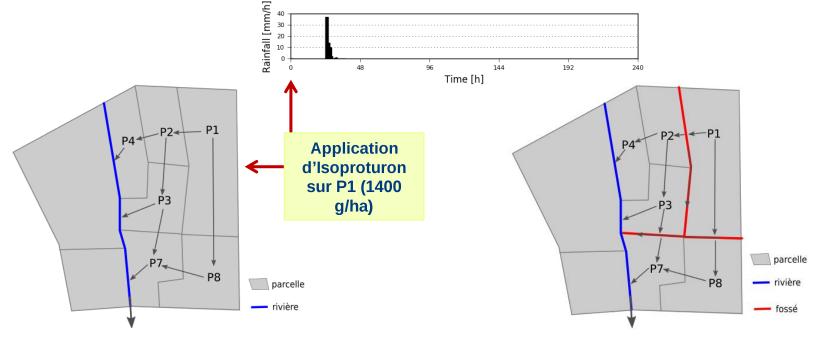




#### Exemple d'application sur un versant virtuel

#### **Objectifs:**

- Test de l'assemblage de PESHMELBA dans OpenPALM
- Première évaluation de la cohérence des résultats
- Test sur un petit versant virtuel composé de parcelles et de rivière (7 ha)
- Sols et précipitations en accord avec le bassin de la Fontaine du Theil

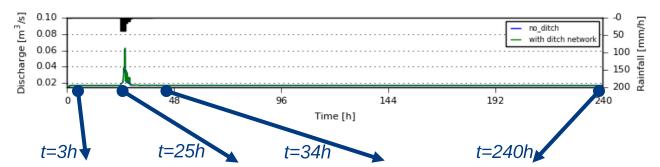




1. Premier scénario avec parcelles et rivière

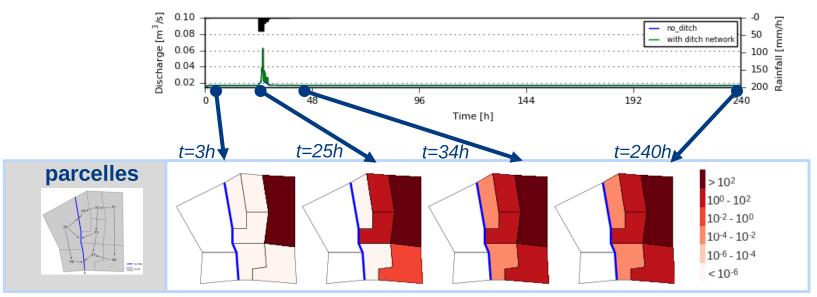
2. Ajout d'un réseau de fossés

#### Résultats: subsurface



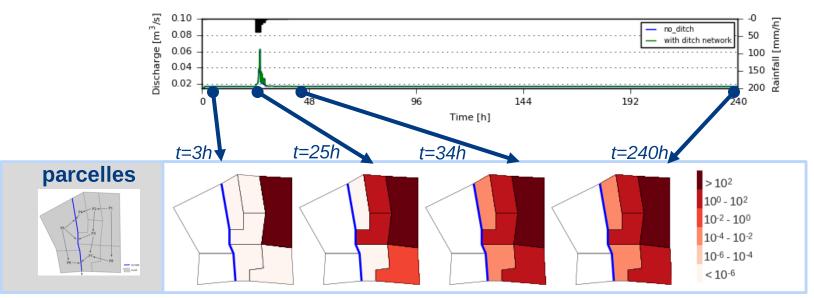


#### Résultats: subsurface



Masse d'Isoproturon dans la **subsurface** 

#### Résultats: subsurface

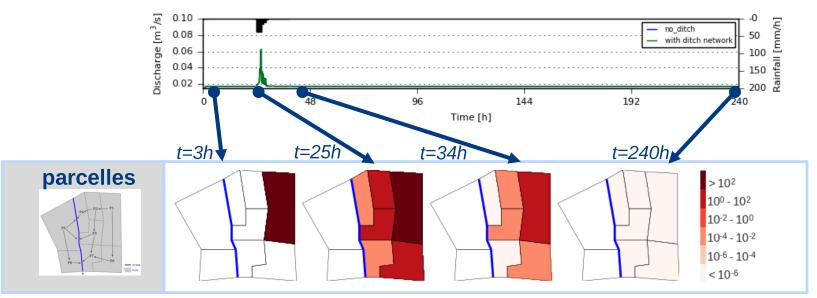


Masse d'Isoproturon dans la **subsurface** 





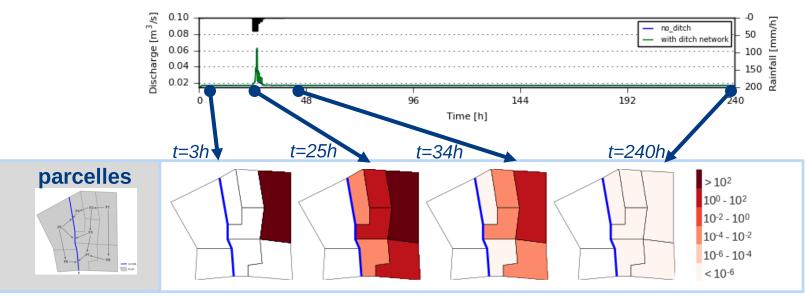
#### Résultats: surface



Masse d'Isoproturon à la **surface** 



#### Résultats: surface



Masse d'Isoproturon à la **surface** 





#### Conclusion

1iers tests: assemblage du modèle concluant et résultats en accord avec les connaissances que l'on a du fonctionnement du bassin versant.

#### Pour continuer:

✓ Intégration d'autres éléments du paysage (talus, haies, parcelles avec rases,...)

✓ Validation à l'échelle du bassin versant (Fontaine du Theil)



✓ Passage à un second bassin versant contrasté (autres types de sols, autre contexte climatique, autres pentes,...)





#### Merci de votre attention

emilie.rouzies@irstea.fr



Plus d'informations sur BUVARD online, l'outil de dimensionnement de bandes enherbées sur buvard.irstea.fr

