



**HAL**  
open science

# Evaluation de la performance d'un modèle de transfert de pesticides par ruissellement à l'échelle d'une parcelle de vigne en contexte méditerranéen

Guillaume Metayer, Cécile Dagès, Jean-Stéphane Bailly, David Crevoisier,  
Marc Voltz

## ► To cite this version:

Guillaume Metayer, Cécile Dagès, Jean-Stéphane Bailly, David Crevoisier, Marc Voltz. Evaluation de la performance d'un modèle de transfert de pesticides par ruissellement à l'échelle d'une parcelle de vigne en contexte méditerranéen. Groupement Français de recherches sur les Pesticides (GFP), May 2023, Paris, France. hal-04206092

**HAL Id: hal-04206092**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04206092>**

Submitted on 13 Sep 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

GFP 2023

01/06/2023

***Evaluation de la performance d'un modèle de transfert de pesticides par ruissellement à l'échelle d'une parcelle de vigne en contexte méditerranéen***

Guillaume Métayer, Cécile Dagès, Jean – Stéphane Bailly, David Crevoisier, and Marc Voltz

# Sommaire



1. Introduction et objectif

2. Matériels et méthodes

3. Résultats

4. Conclusions

# Sommaire



1. Introduction et objectif

2. Matériels et méthodes

3. Résultats

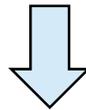
4. Conclusions

# Des modèles pour évaluer le risque de contamination des eaux de surface par ruissellement

**Ruissellement** = voie de contamination majeure des eaux de surface  
e.g. Wauchope et al. (1995), Louchart et al. (2001), Reichenberger et al. (2007)

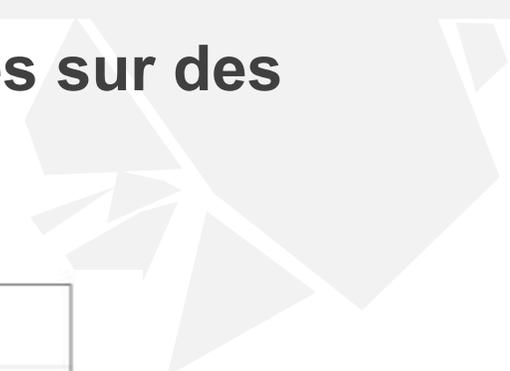
**Modèle mécaniste** = outil précieux pour évaluation du risque de contamination des eaux de surface par les pesticides, sous des conditions variables

**Modèles utilisés pour simuler** des variations de contaminations **sur plusieurs années**  
e.g. Gagnon et al. (2015), Baffaut et al. (2019)



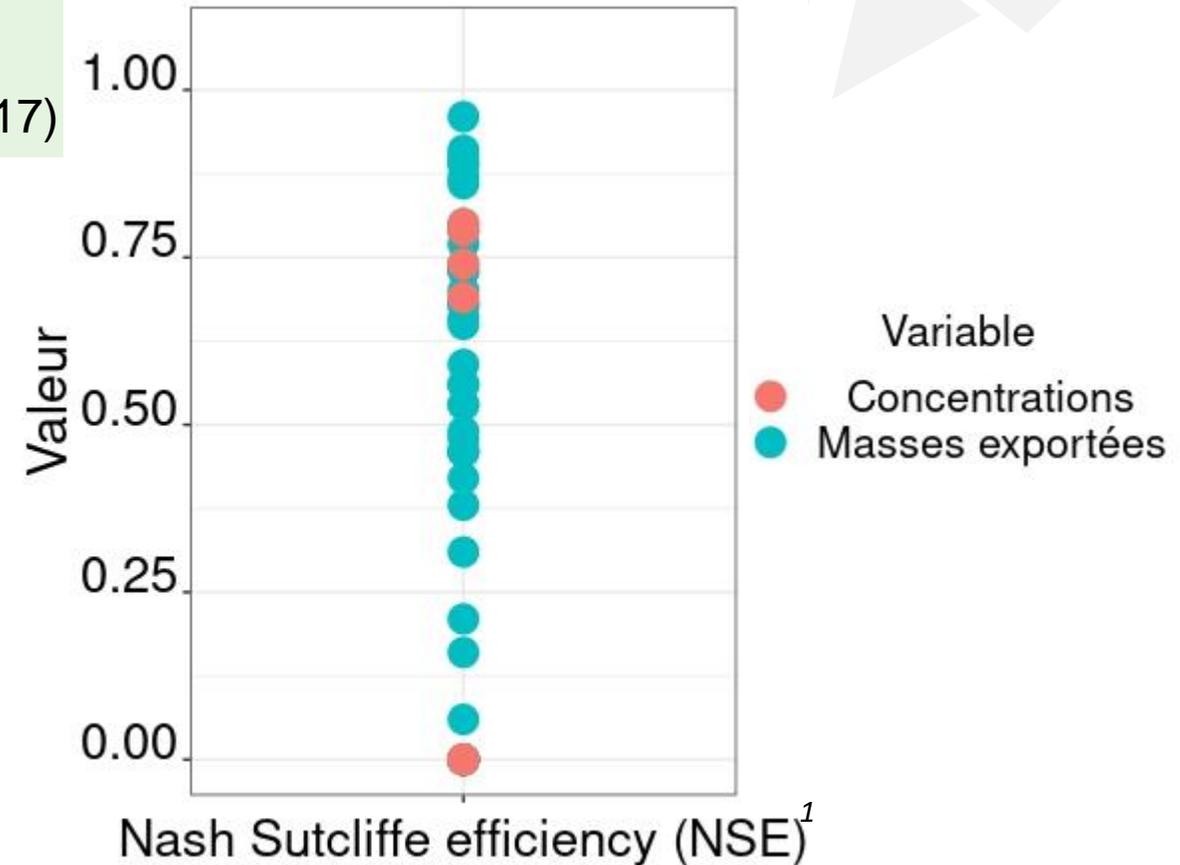
**Modèles capables de simuler précisément les variabilités inter et intra-annuelles des contaminations dans les ruissellements d'une parcelle agricole ?**

# Un manque d'évaluations de la performance de modèles menées sur des données long-terme



Evaluations menées le plus souvent sur des simulations de **1 à 3 saisons culturales**  
e.g. Ghidey et al. (1999), Malone et al. (2004), Chen et al. (2017)

**Forte variabilité de la performance mesurée**  
→ expliquée en partie par la courte durée des périodes d'évaluation ?



**Objectif de cette étude :**

**Evaluer la précision d'un modèle mécaniste pour reproduire les variabilités inter et intra-annuelles de concentrations en pesticides dans les ruissellements d'une parcelle agricole sur plusieurs années**

<sup>1</sup>Valeurs de NSE issues de Chinkuyu et al. (2005) Mudgal et al. (2010), Plotkin et al. (2013), Chen et al. (2017), Baffaut et al. (2019)

# Sommaire



1. Introduction et objectif

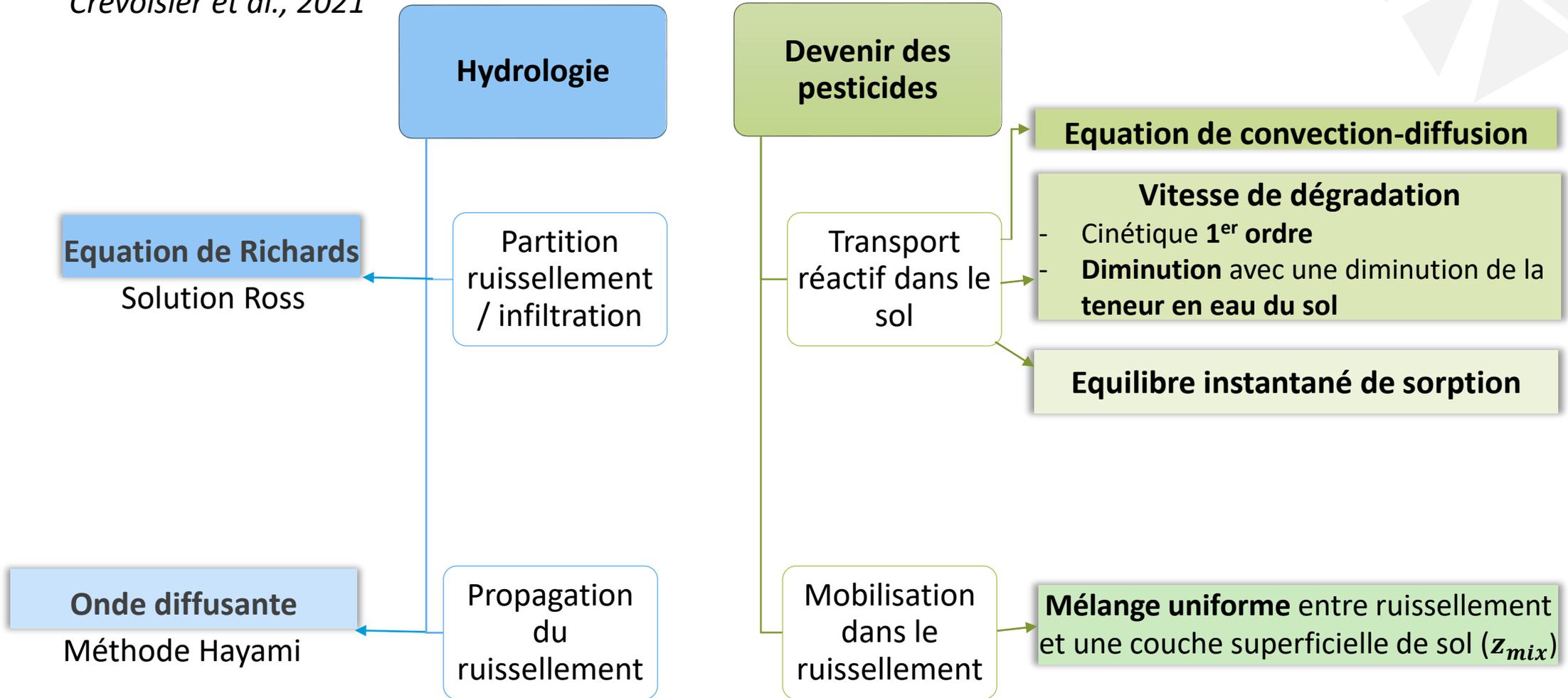
2. Matériels et méthodes

3. Résultats

4. Conclusions

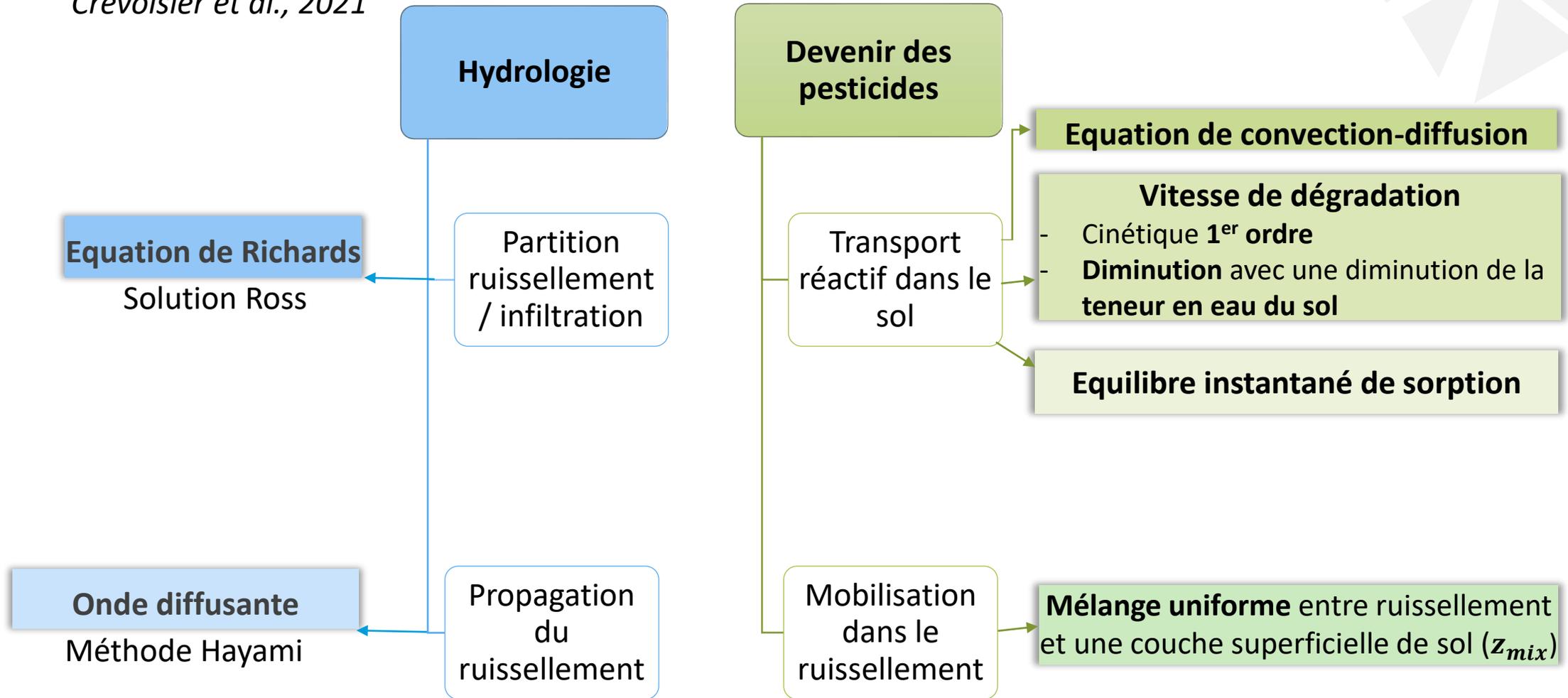
# Simulation des concentrations en pesticides avec un modèle mécaniste : MHYDAS-Pesticide-1.0

*Crevoisier et al., 2021*



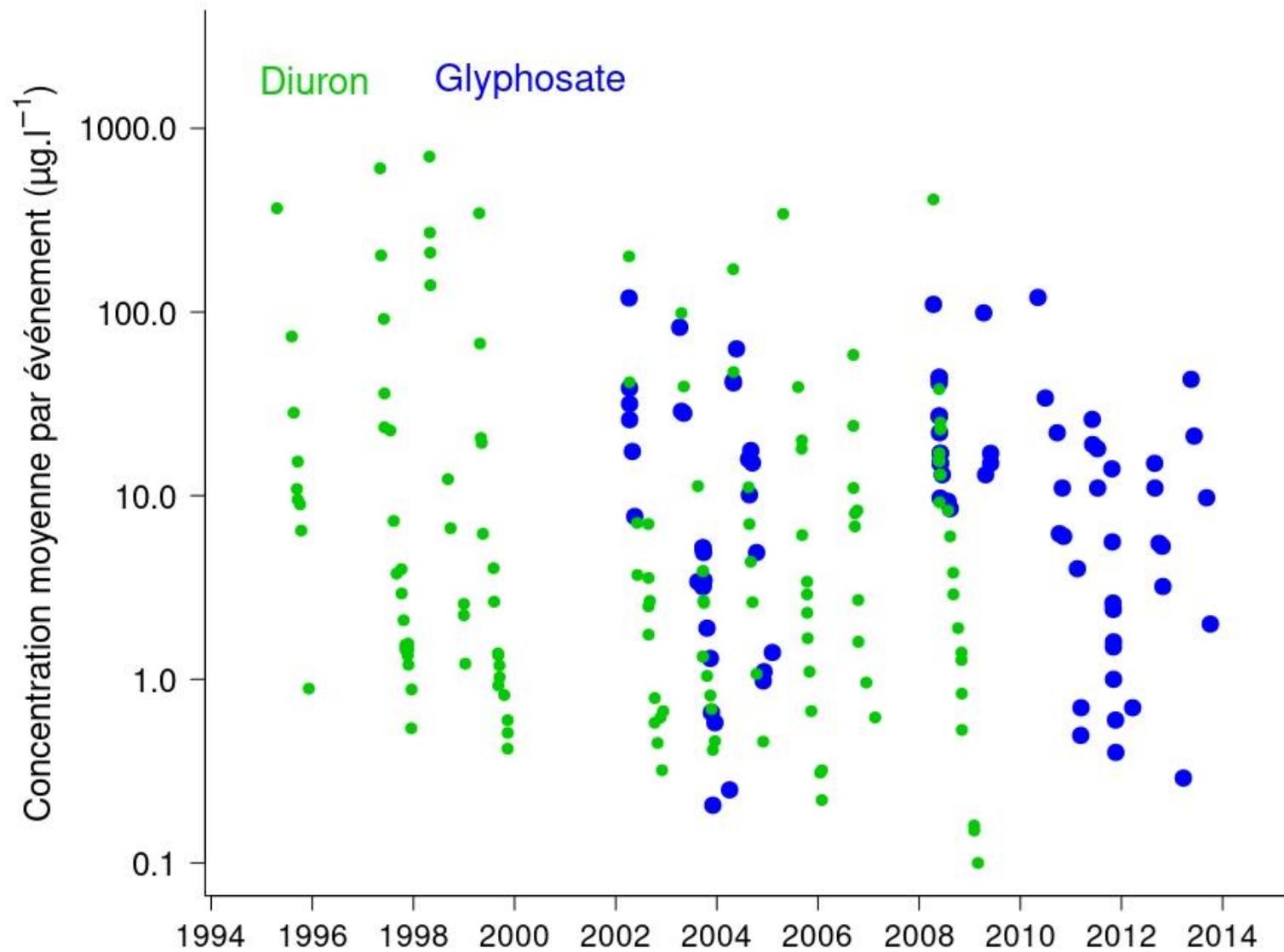
# Simulation des concentrations en pesticides avec un modèle mécaniste : MHYDAS-Pesticide-1.0

Crevoisier et al., 2021

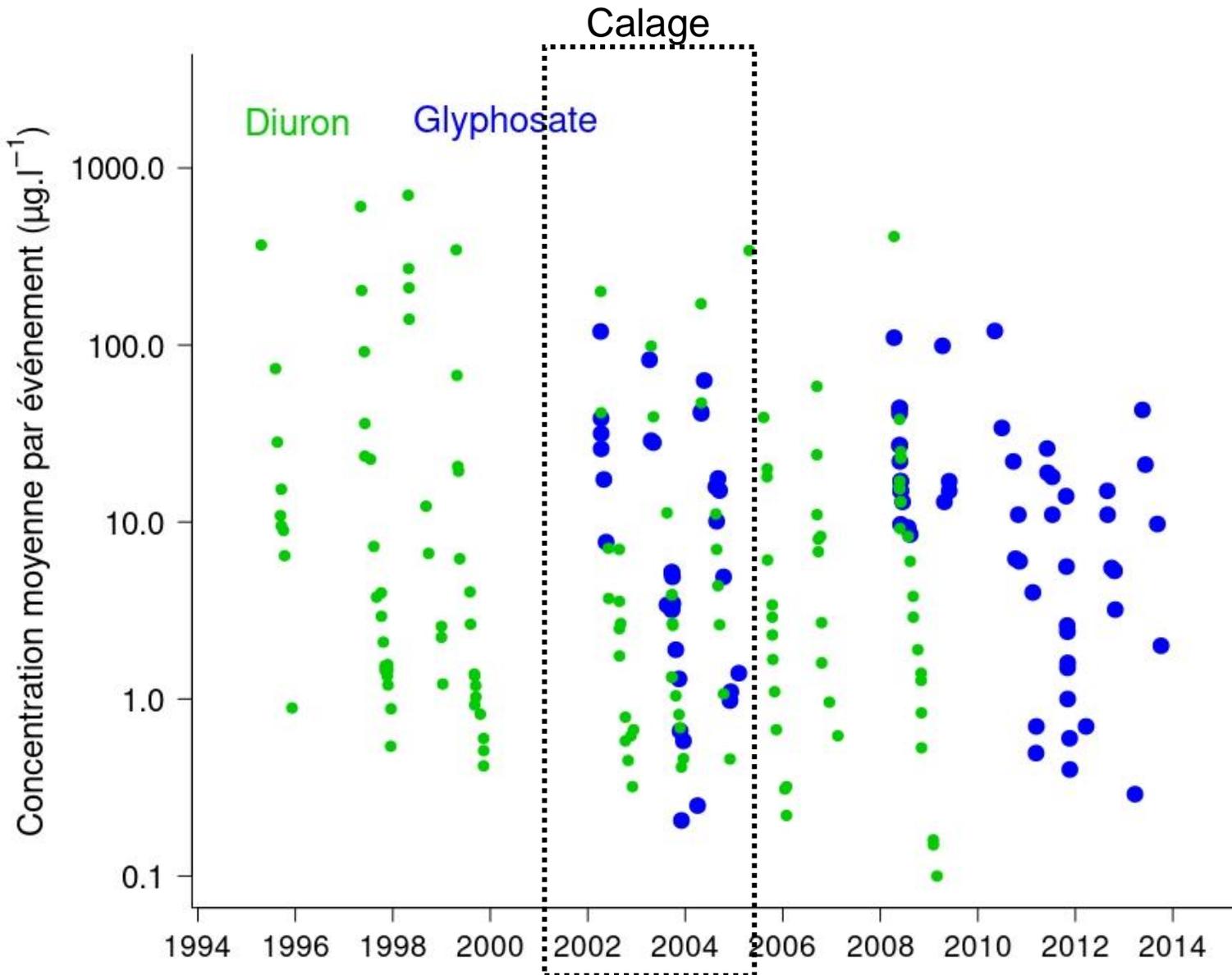


**4 paramètres calés :**  $t_{1/2}$ ,  $b$  (exposant fonction Walker),  $K_D$ ,  $z_{mix}$

# Données : parcelle de vigne en contexte méditerranéen (Roujan, ORE OMERE)



# Analyse de la performance du modèle



## Performance globale

### Critères statistiques

**NSE**

*Nash Sutcliffe efficiency*

**PBIAS (%)**

*Percent bias*

### Variables

$C$  / événement

*Concentration moyenne*

$\log C$

## Variabilité interannuelle

NSE & PBIAS annuels

## Variabilité intra-annuelle

Erreur relative (RE) en fonction du temps écoulé après application

$$RE (\%) = \left( \frac{C^{sim} - C^{obs}}{C^{obs}} \right) \times 100$$

# Sommaire



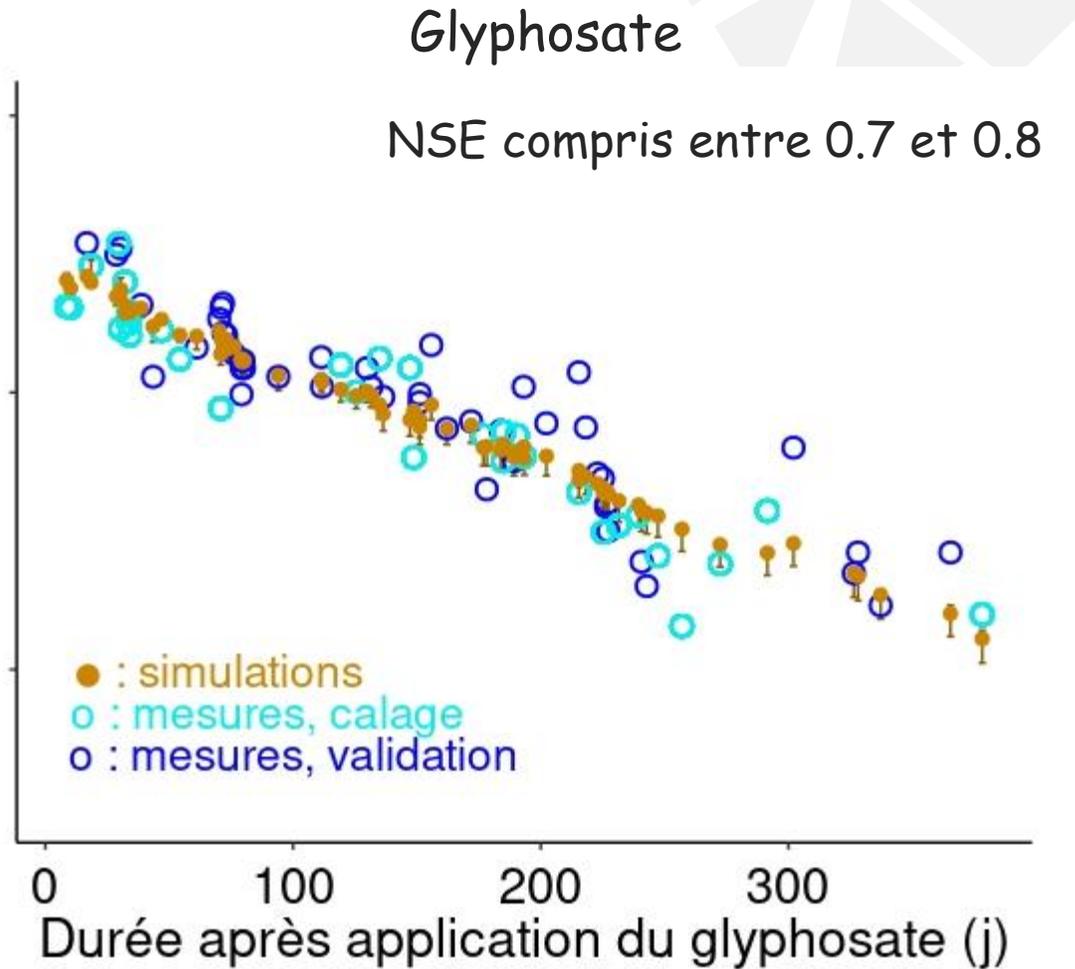
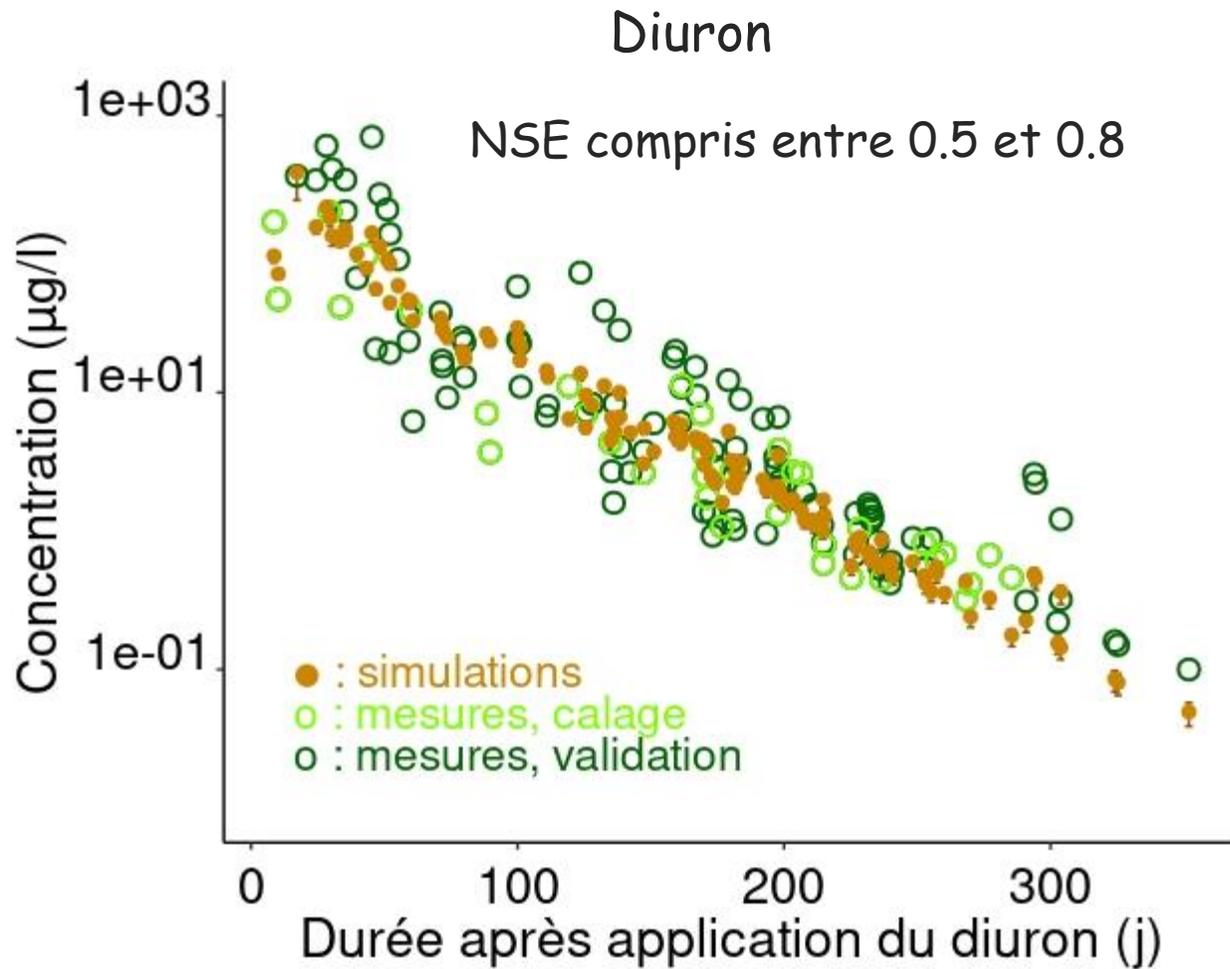
1. Introduction et objectif

2. Matériels et méthodes

3. Résultats

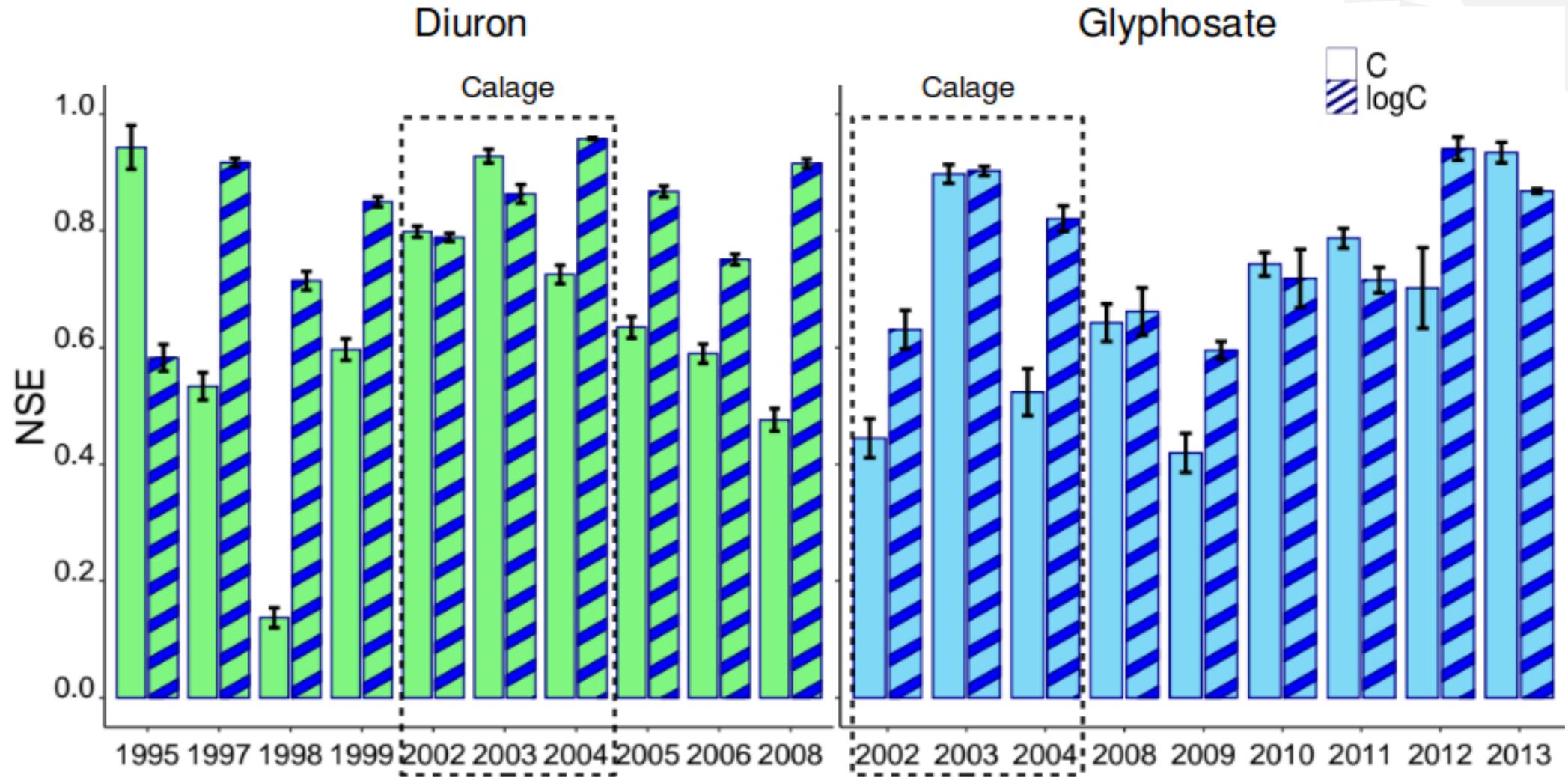
4. Conclusions

# Performance globale en validation



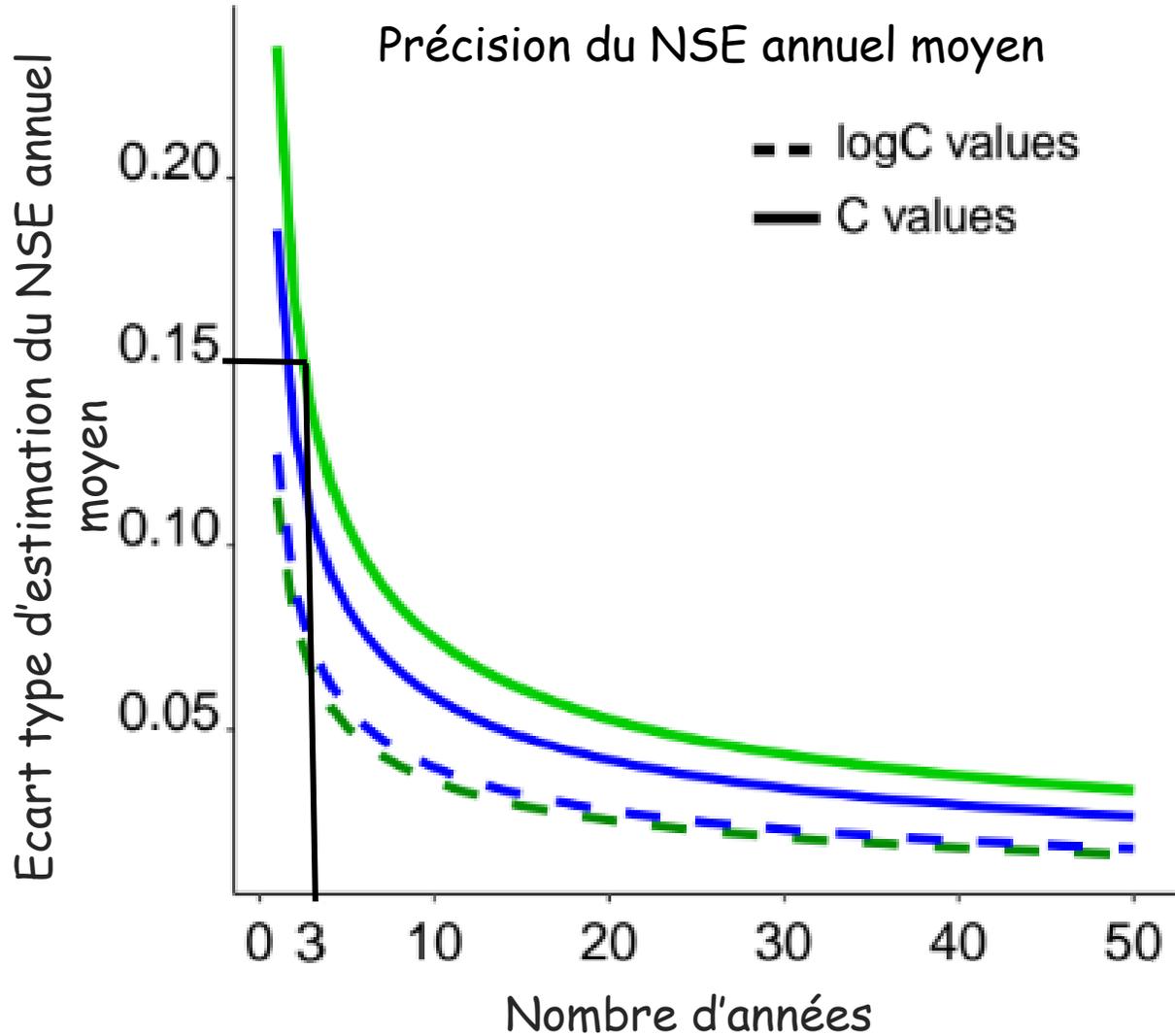
Performance globale « Good » voire « Very good » (*Moriasi et al., 2015*)

# Variations interannuelles de la performance



➔ Forte variabilité interannuelle de la performance

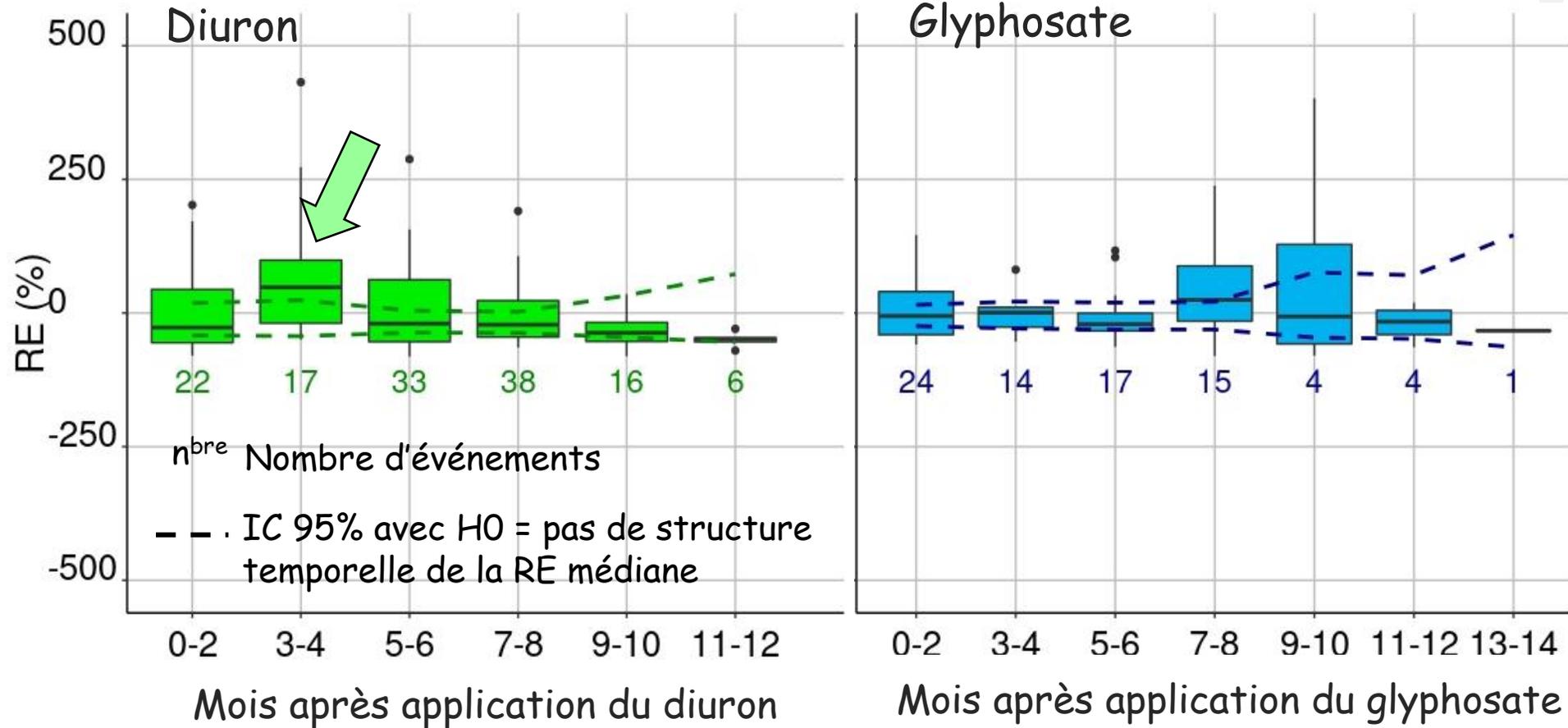
# Variations interannuelles de la performance



➔  $\geq 3$  années de données nécessaires pour estimer le NSE moyen  $\pm 0.15$

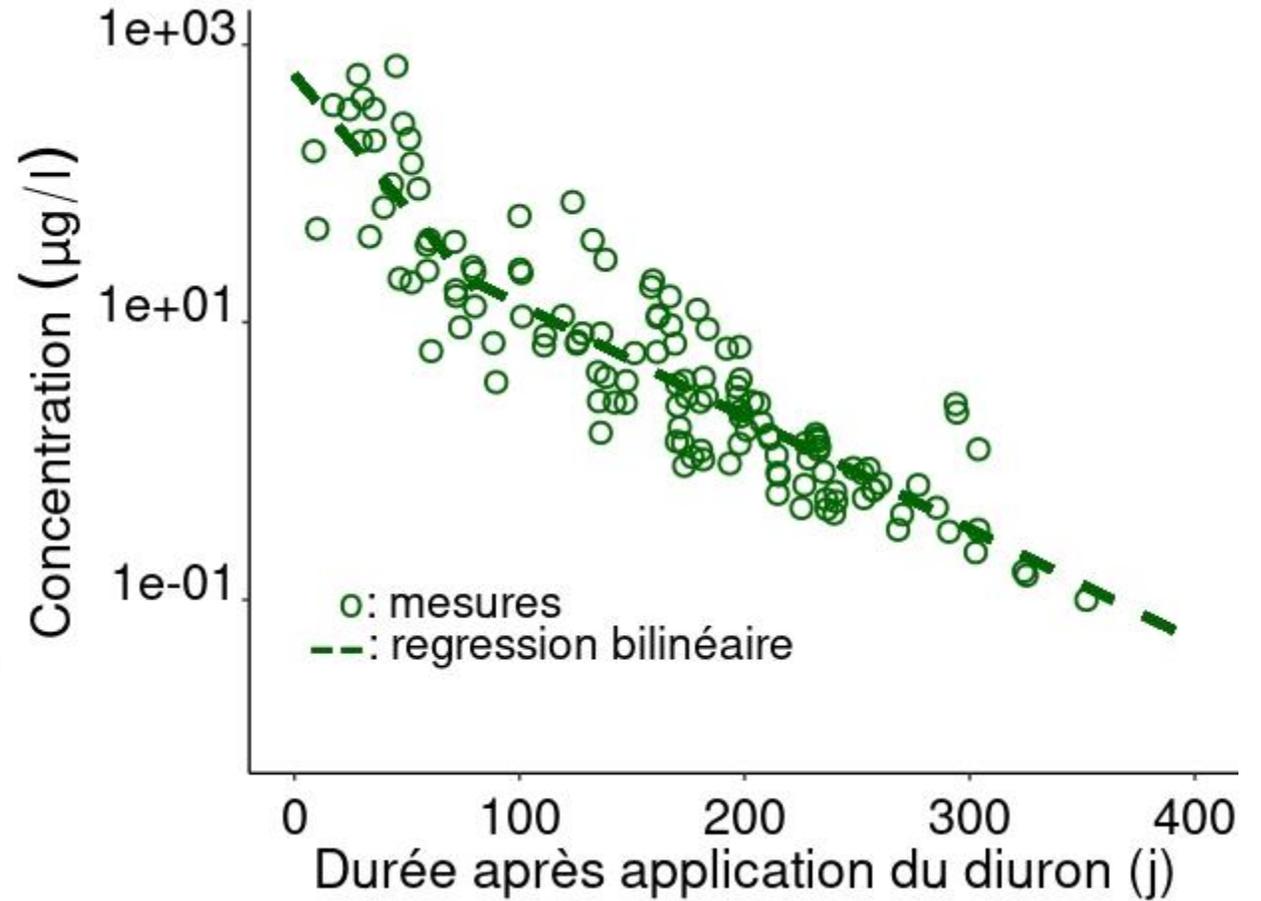
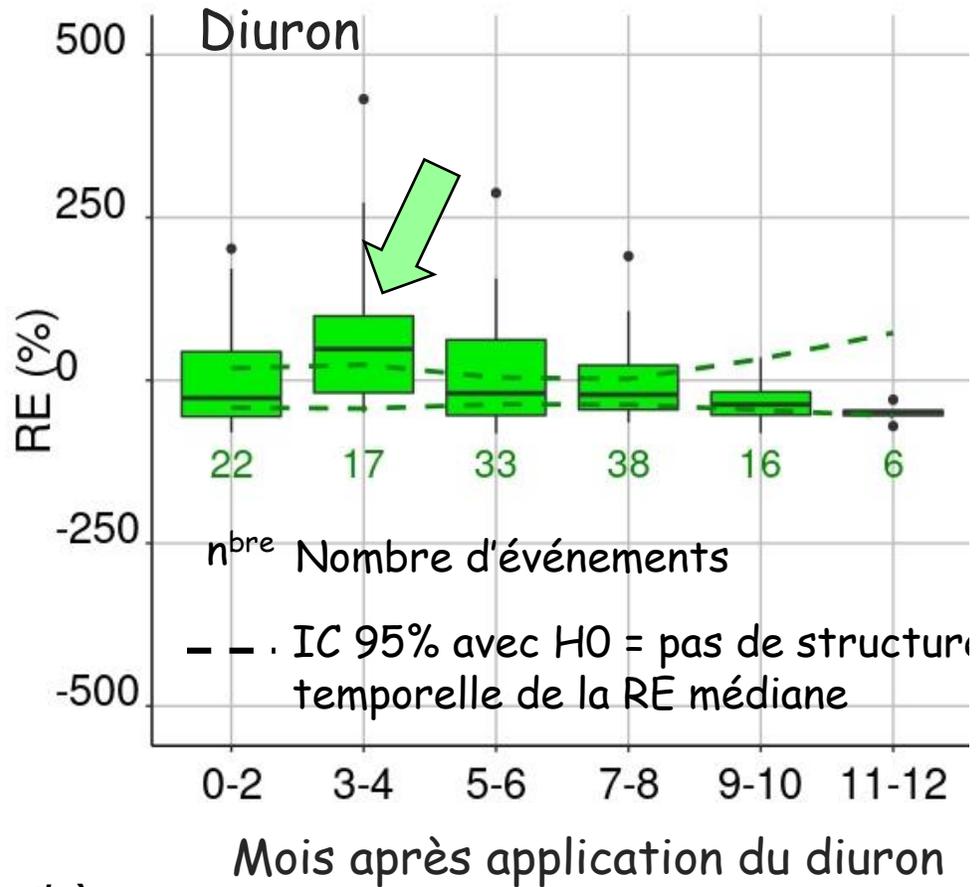
# Variations intra-annuelles de la performance

## Test de permutation sur la RE médiane



➔ RE est statistiquement dépendante du temps pour le diuron, mais pas pour le glyphosate

# Variations intra-annuelles de la performance



Hypothèse

➔ Ralentissement de la diminution des concentrations expliqué par une augmentation du  $K_D$  au cours du temps (Louchart and Voltz, 2007)

# Sommaire



1. Introduction et objectif

2. Matériels et méthodes

3. Résultats

4. Conclusions

# Conclusions

**Un modèle mécaniste est capable de prédire les concentrations** en pesticides dans les ruissellements d'une parcelle agricole avec une **précision très satisfaisante**

**Plusieurs années de données nécessaires** pour une mesure précise de la performance moyenne

La performance du modèle pourrait être augmentée en considérant **les processus de vieillissement**

## Cependant

**La performance a été évaluée sur 1 parcelle**, avec un état de surface constant  
→ Travail à compléter avec **d'autres contextes agropédoclimatiques**

***Merci pour votre attention***

*Email : [guillaume.metayer@inrae.fr](mailto:guillaume.metayer@inrae.fr)*