



**HAL**  
open science

## Evaluation de la QUalité prédictive d'Indicateurs PEsticides et conditions d'utilisations (EQUIPE)

Christian Bockstaller, Frédéric Pierlot, J Marks-Perreau, Thibaut Constant,  
Nadia Carluer, Jean Villerd, A Morin

► **To cite this version:**

Christian Bockstaller, Frédéric Pierlot, J Marks-Perreau, Thibaut Constant, Nadia Carluer, et al..  
Evaluation de la QUalité prédictive d'Indicateurs PESticides et conditions d'utilisations (EQUIPE).  
Colloque Ecophyto Recherche, Mar 2017, Paris, France. hal-03170598

**HAL Id: hal-03170598**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03170598v1>**

Submitted on 16 Mar 2021

**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.



**ÉCOPHYTO**  
 RÉDUIRE ET AMÉLIORER  
 L'UTILISATION DES PHYTOS

# Colloque RECHERCHE

**Du 22 au 24 mars 2017**

## Evaluation de la Qualité prédictive d'Indicateurs Pesticides et conditions d'utilisations (EQUIPE)

**Christian Bockstaller, (INRA UMR LAE, Colmar)**

F. Pierlot, Chambre Agriculture Grand Est, LAE,

J. Marks-Perreau , B. Réal (Arvalis – Institut du végétal)

T. Constant A. Lioeddine (Agrosolutions)

N. Carlier (IRSTEA, UR MALY Lyon) A. Miralles (IRSTEA UMR TETIS, Montpellier)

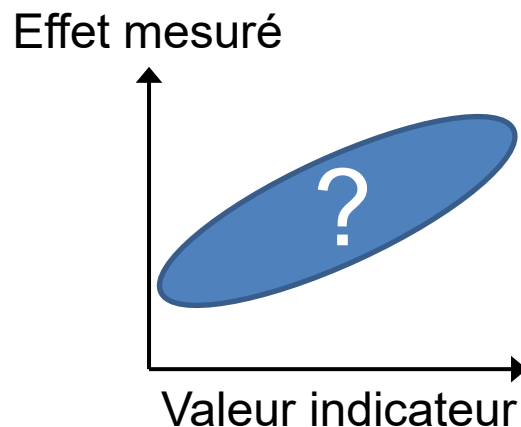
J. Villers (INRA, UMR LAE Nancy-)

A. Morin (Agro-Transfert Ressources et Territoires)



# Contexte et objectifs

- **Plan Ecophyto, DCE, etc.**
- **Un besoin d'indicateurs pour évaluer l'impact des pratiques agricoles**
- **De nombreux indicateurs** (projet GUIDE Keichinger et al. 2013)
  - **Quelle est la valeur predictive de ces indicateurs ?**
  - **Quel domaine de validité et d'utilisation ?**



# Un partenariat complémentaire

- **Projet qui a émergé dans le groupe thématique « évaluation multicritère » du GIS GC-HP2E**



**Méthodologie validation**

Concepteur indicateurs



**Détenteurs de données**

Spécialiste sur les processus

Utilisateur d'indicateurs



Concepteur indicateurs

**Utilisateur indicateurs**



**EQUIPE**



**Gestion spécialisée de données**

Spécialiste sur les processus



**Modèle MACRO**

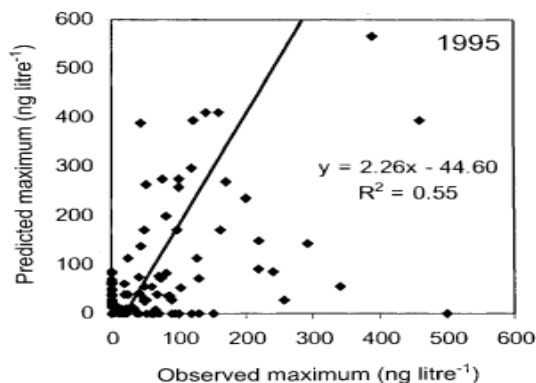
Utilisateur d'indicateurs



# Démarche générale

- Travailler sur une large palette d'indicateurs
- Rassembler le plus de jeux de données possibles
  - avec plusieurs variables mesurées
- Une large gamme de substances actives
- Utiliser plusieurs méthodes de comparaison

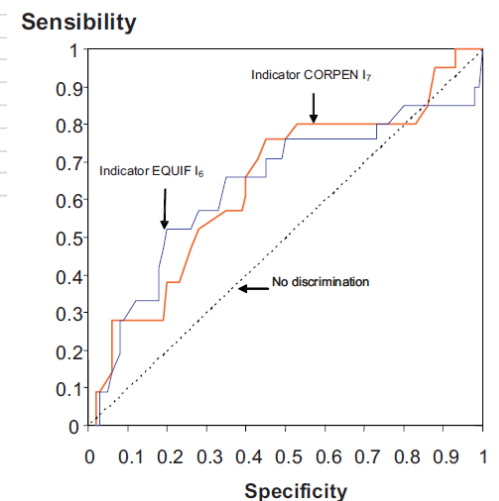
## Etude corrélation (Brown et al. 2002)



## Test de vraisemblance (Bockstaller et al. 2008)

		Exemple test détaillé Drainage HAIR SYNOPS - Dépassement 0,1 µg				
		Fréquence de dépassement (%)				
		20	40	60	80	100
N O T E	1	136	21	6	7	13
	2	0	0	0	0	0
	3	1	0	0	0	0
	4	24	0	2	0	0
	5	33	7	6	8	9

## Test ROC (seuil ?) (Makowski et al. 2009)



# Structuration du projet

## 26 Indicateurs :

- de pratiques (IFT, etc.),
- prédictif de transfert (I-Phy, etc.),

## + Sorties du modèle MACRO

*4 grands jeux de données validés (Arvalis)*

*4 voies de transfert + 1 bassin versant*

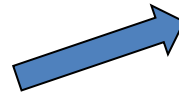
## *Différents tests :*

*Corrélation*

*Vraisemblance (% bonne et sur-estimation)*



**Mesure de transfert vers les eaux**  
[ ] flux de 20 substances actives



**Action 1 : Comparaison des qualités prédictives**

**Action 2 : Construction de "chaînes" d'indicateurs (fouille de données)**



**Action 3 : Expertise du groupe: domaine de validité de l'indicateur**

# Résultats majeurs (1/2)

- **Sur sites parcellaires**

- **Corrélations médiocres** avec données mesurées

- Corrélation :  $r < 0,55$ , vraisemblance (bonne et surestimation) :  $< 70 \%$
- Meilleurs résultats pour des données moyennes :  $r < 0,83$

- transferts verticaux (drainage, percolation) > horizontaux (ruissellement)

- Indicateurs intégrant données sols, climat, pratiques et propriétés SA (I-PHY, EPRIP) > Indicateurs basés sur dose (QSA), dose X propriétés (SIRIS), dose X coeff transfert (NRI)

- **Meilleurs résultats** pour MACRO (pour un jeu de paramètres) :  $r < 0,89$  données moyennes :  $r < 0,99$

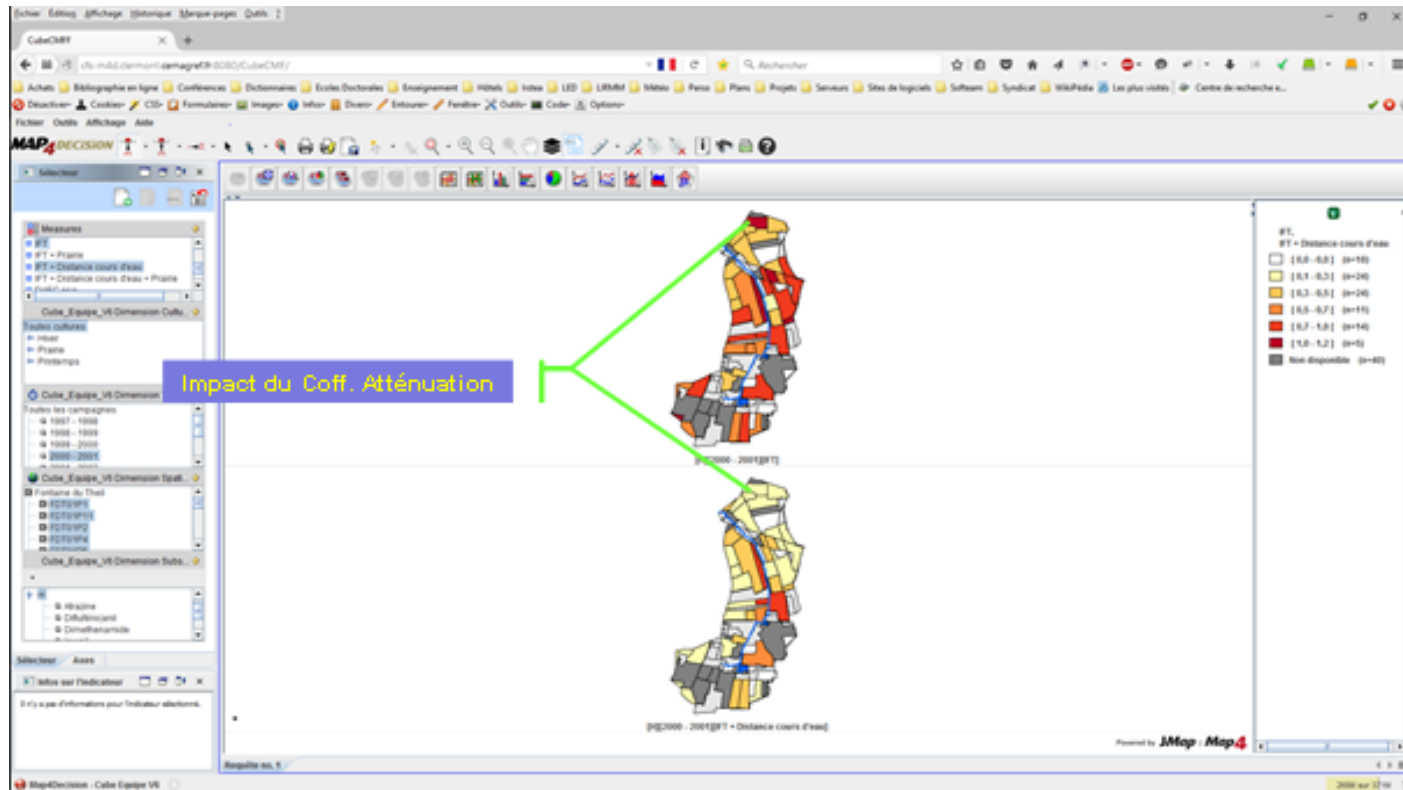
# Résultats majeurs (2/2)

- **Sur bassin versant Fontaine du Theil:**
  - Acquis méthodologique : amélioration système information (entrepôts de données)
  - Corrélation médiocre :  $r < 0,55$ 
    - Les plus « performants » I-Phy 2eso, QSA, IFTma
    - Pas de plus avec pondération par coeff. de distance (?)
- **Construction de chaînes d'indicateurs**
  - Pas de résultats marquants, significatifs et compréhensibles
  - Taille et nature du jeu de données ?
- **Fiches descriptives des indicateurs du site GUIDE (RMT ERYTAGE) complétées**
  - Recommandation en termes d'utilisation (attention à la substitution systématiques de molécules)



# Exemple de sortie : entrepôt de données

- Impact du Coefficient d'atténuation sur l'IFT (cf. Tableau 2) pour toutes les substances actives pour la campagne 2000-2001 au niveau parcellaire



# Exemple de fiche indicateur (GUIDE, site RMT ERYTAGE)

http://www.plage-evaluation.fr/guide/views/result.php

EEP 🔍 ⬇️

EIQ 🔍 ⬇️

EPRIP 🔍 ⬇️



10 sur 11



Zoom automatique



## Commentaires sur la mise en situation de l'indicateur

*Ces commentaires sont issus du projet **EQUIPE**, dont les résultats sont disponibles sur l'espace ressources du site internet du RMT ERYTAGE.*

### **Conséquences en termes de conseil**

Pour les eaux superficielles le risque lié aux caractéristiques de la SA et à la dose peut être fortement atténué par les autres variables, on peut donc proposer des conseils en fonction des conditions pédo-climatiques locales.

Pour les eaux souterraines, si les caractéristiques physico-chimiques de la SA sont "favorables", l'indicateur ne va pas induire de restriction à son emploi. Dans le cas contraire, il faut s'assurer premièrement que la nappe a peu de chance d'être touchée (éloignement, recharge). D'un point de vu agronomique, on peut préconiser une démarche visant à une augmentation du taux de MO dans le sol, ou un décalage du traitement à une date avec une couverture de sol plus élevée.

L'indicateur n'entraîne donc pas des préconisations systématiques telles que réduction de dose ou substitution de la SA avec les conséquences que cela impliquerait (résistance, impasse agronomique).

# Intérêt pour Écophyto

- **Recommandation du choix d'outils**
  - Indicateurs « simples » basés sur dose et propriétés à déconseiller
  - Utilisation d'un modèle compliqué comme MACRO recommandé
    - Pour jeu de paramètre adapté (p. ex. Agrosolution)
    - Pour les transferts verticaux
    - progrès informatiques en termes de gestion de données
  - Si données non disponibles: indicateurs élaborés (I-PHY, EPRIP, etc.)
- **Progrès en système d'information pour la gestion de grands jeux de données (territoire, bassin versant)**
  - Entrepôts de données

# Perspectives de transfert et de recherche

- **Conception de nouveaux indicateurs**
  - Intégration de variables pertinentes :
    - statut hydrique du sol,
    - décalage de l'apport/période de transferts
- **Poursuite de l'évaluation de la qualité prédictive**
  - Au niveau parcellaire :
    - nécessité de jeux de données croisant types de sol différents et climat pour un mode de transfert (p. ex. percolation)
  - Au niveau bassin versant :
    - D'autres BV et approfondir la prise en compte des processus
- **Conséquences d'un conseil basé sur indicateur**
  - Sur un territoire, évaluation de scénarios (p. ex: substitution par 1 molécule à bon profil envir.) via une modélisation

# Merci pour votre attention

Ce projet est né de discussion dans le groupe de travail « évaluation multicritère » du GIS Grandes Cultures à Hautes Performances Economiques et Environnementales (GC-HP2E) et a bénéficié de soutien complémentaire du GIS GC-HP2E et de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse. Les partenaires du projet tiennent aussi à remercier Chloé Schneller pour son investissement durant la première partie du projet et la mise en place de tous les fichiers de calcul, et de comparaison, Guilhem Molla pour son travail sur les entrepôts de données, Olivier Keichinger pour la rédaction des fiches, Alain Dutertre (Arvalis-Institut du végétal) pour l'acquisition des données PCQE, à La Jaillière et au Magneraud, et Paul van Dijk (ARAA) pour celles du site de Geispitzen.