

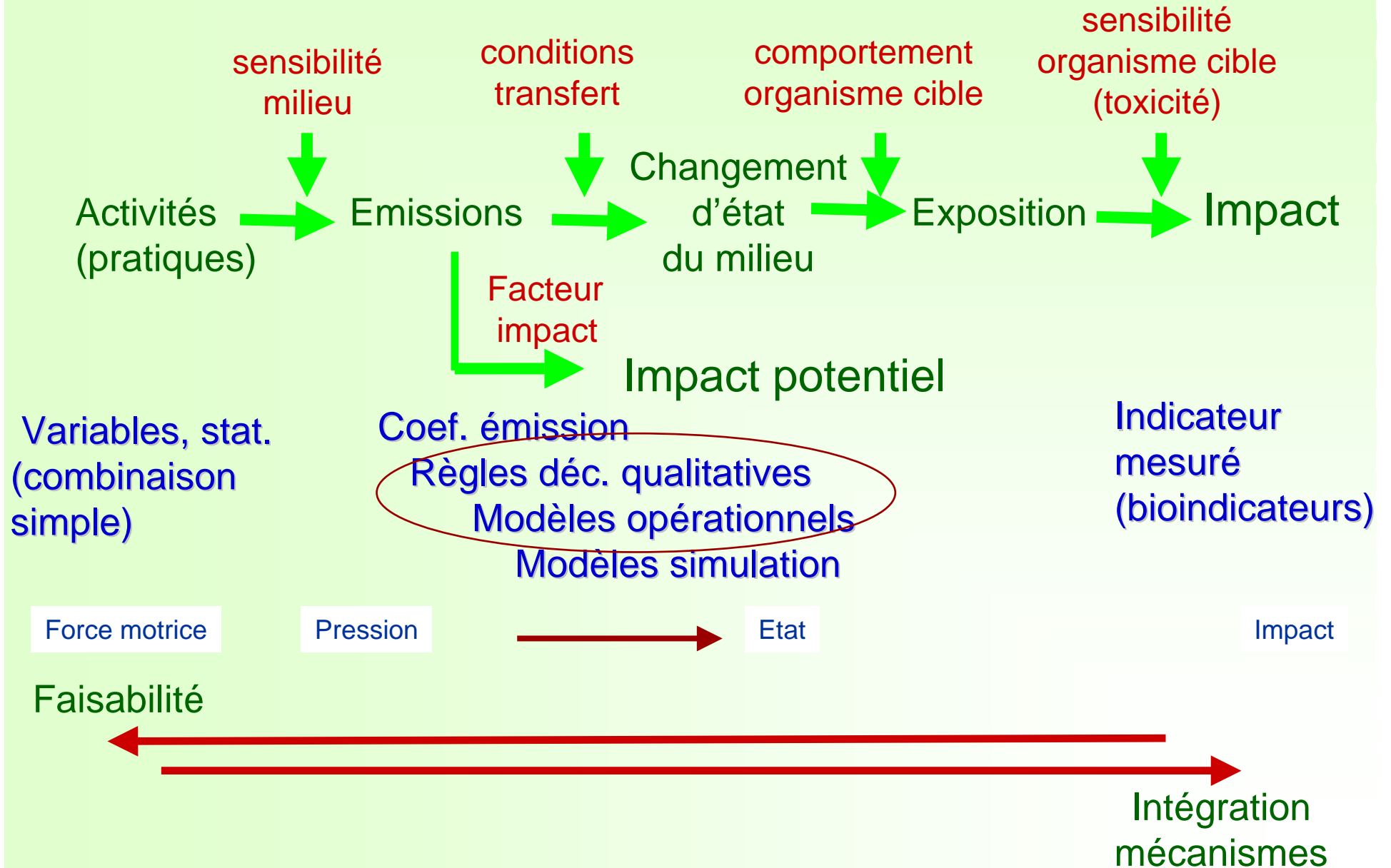
Transfert des pesticides vers les eaux : évaluer les pratiques agricoles à l'aide d'indicateurs

C. Bockstaller, O. Keichinger, J. Wohlfahrt,
J.-Y. Chapot, P. Girardin

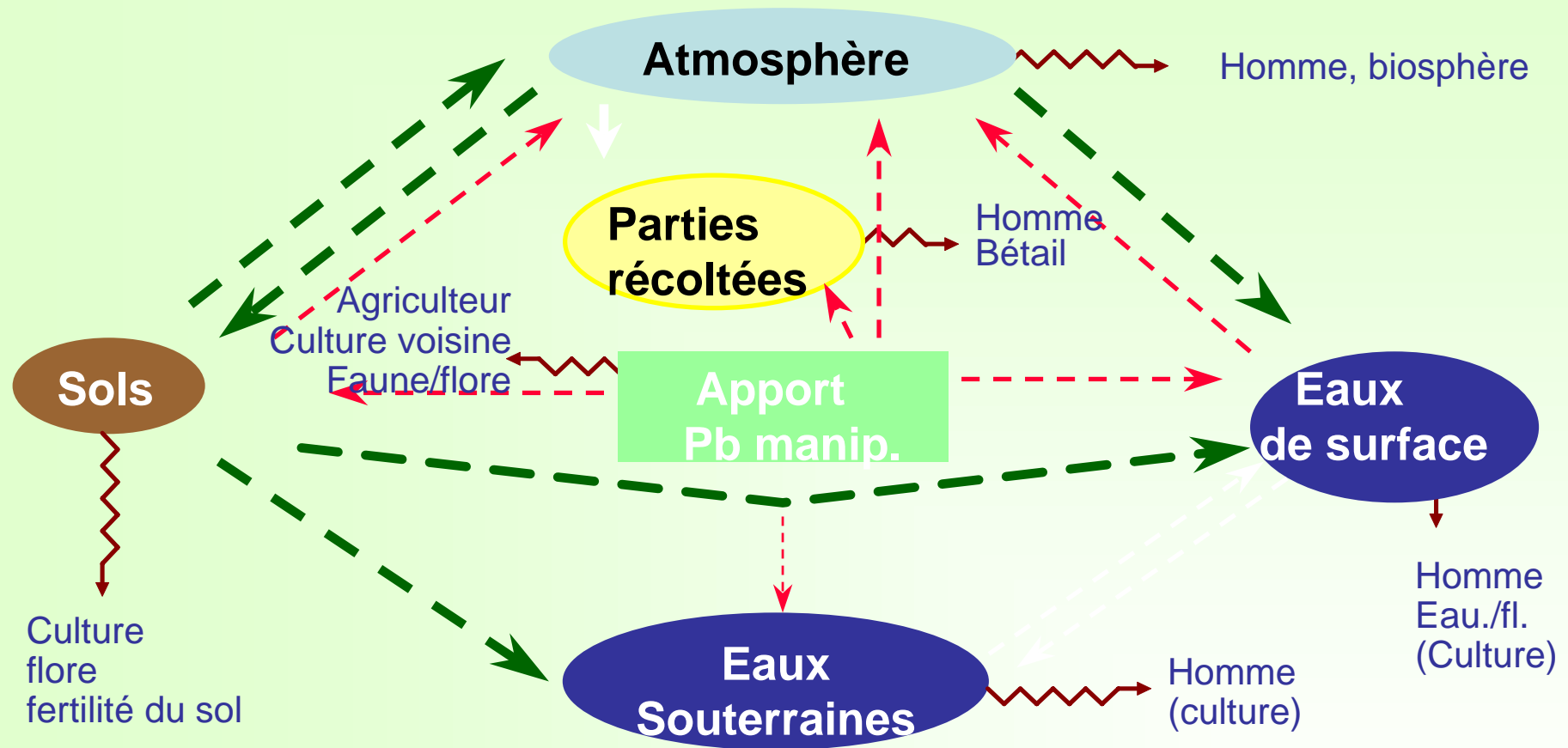
Introduction

- L'évaluation une étape clé dans toute démarche de progrès
- Des usages et utilisateurs à définir
 - Evaluation **ex ante** (choix d'actions), **ex post** (en cours à la fin)
 - Pour améliorer l'action, communiquer
- Recours à des indicateurs (\neq prévision exacte) pour les impacts environnementaux (durabilité)

Quel(s) indicateur(s) ?



Impacts environnementaux des pesticides

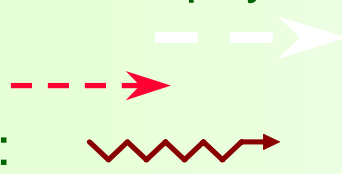


Mouvement de produits phytosanitaires :

par transfert :

direct :

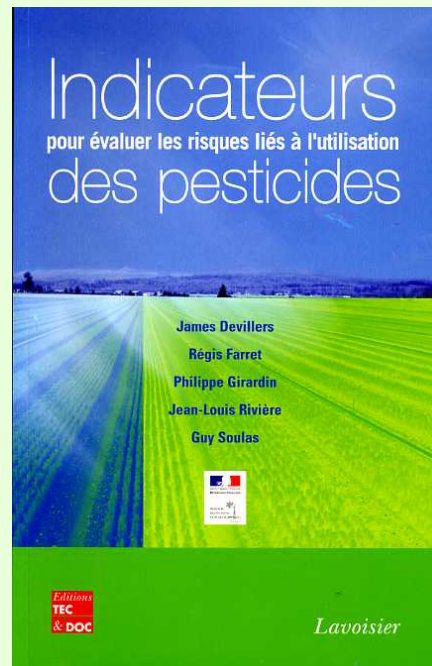
Effet biologique :



Inspiré de Calvet (1991)

Travaux antérieurs

- Projet CAPER (1997-99): 8 indicateurs comparés (Reus et al. 2002)
- Projet MEDD 2004 (phase 1) : 49 indicateurs comparés (Devillers et al. 2005)



Des indicateurs « simples »

- Nombre de traitements
 - Ne tient pas compte de la dose
- Quantité de substance active (Qsa)
 - Ne tient pas compte des propriétés des substances act.
 - Pas d'information sur l'intensité des traitements (réduction dose)
- Indice fréquence de traitements (IFT) :
 - Σ (dose/dose homol.) * %surface traitée
 - Ne tient pas compte de la dose absolue, ni des propriétés des substances act.
 - Propriétés du milieu pas prises en compte,
 - Combinaison Qsa et IFT avec des indicateurs de sensibilité du milieu ?

Autres approches simplifiées

- Des indicateurs de milieu
 - Ex : « **risque parcellaire** » Bretagne, **Drastic** (USA, 1986)
 - Pas de prise en compte des pratiques des agriculteurs
- Des indicateurs prenant en compte uniquement les propriétés des substances actives et pratiques
 - Basés sur : **dose * toxicité** (Analyse cycle vie, eq Zn)

➢ Ex : **EIQ** (USA, 1992)

➢
$$EIQ = (C(DT^5) + (DT^*P)) + ((C^*(S+P)^2 * SY) + (L)) + ((F^*R) + (D^*(S+P)/2^3) + (Z^*P^3) + (B^*P^5)) / 3$$

Toutes les variables notées, 1,3, ou 5

C chronic toxicity classification

DT ranked dermal rat LD50 value **P** ranked plant surface half-life value **S** ranked soil half-life value

SY systemic pesticide classification

L ranked leaching potential of the pesticide a.i.

F ranked LC50 fish value **R** ranked runoff potential of the pesticide a.i.

D ranked LC50 mallard value

Z ranked LD50 bee value

B ranked beneficial arthropod toxicity

Des indicateurs basés sur modèles

- Approche ratio de risque

- Ex: EPRIP, POCER

Concentration prédite par le modèle

concentration seuil écotoxicologique (Ex : 0,1 μ g/L, DSE)

- Projet Footprint (2006 -)

- Classes de concentration prédites par modèles complexes (Macro, PRZM)

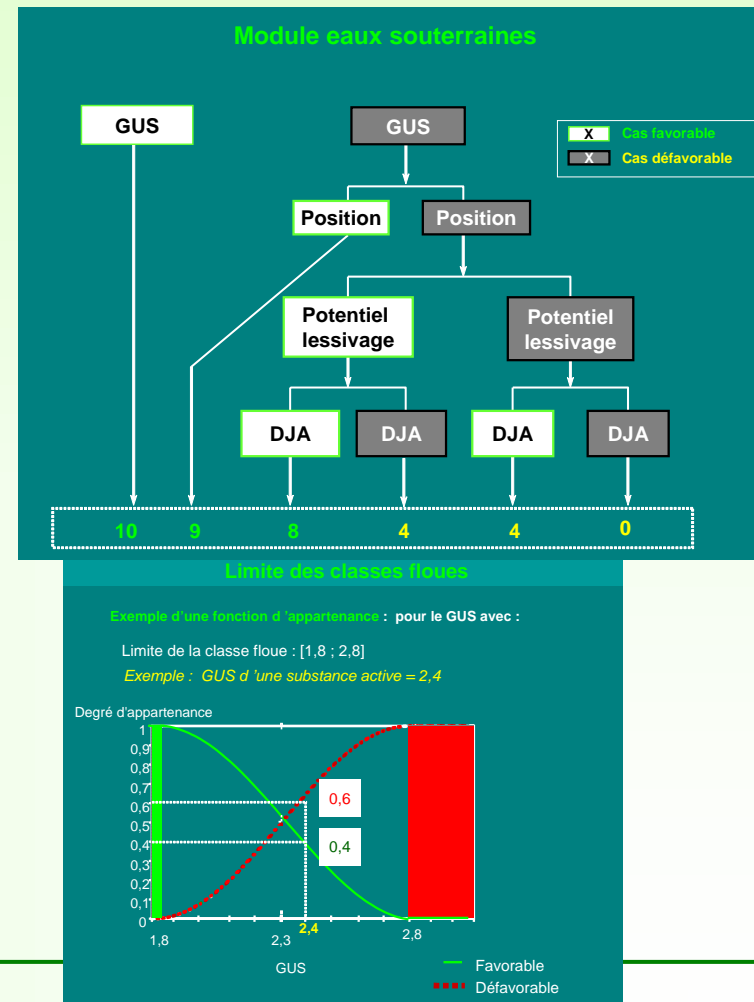
- Complexité des outils

Un indicateur à construction originale I-Phy

- Règles de décision qualitatives associant la **logique floue**

- Eaux souterraines
- Eaux surfaces
- Air
- Risque global = $f(\text{dose, eso, esu, air})$

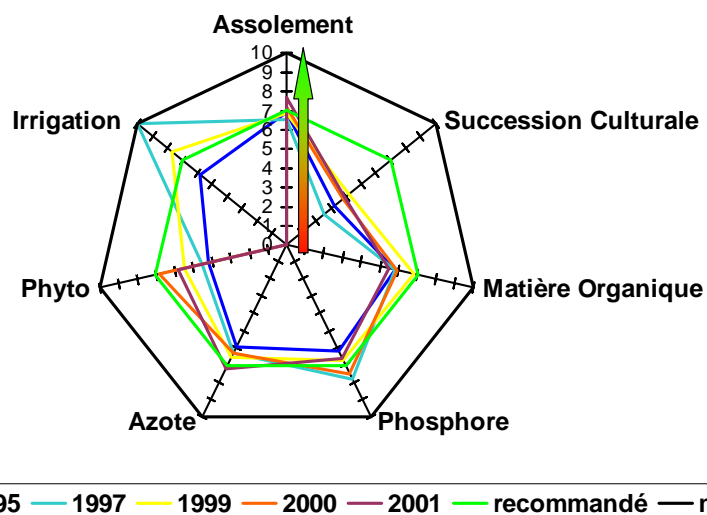
- Mise en classe des variables classe floue
- Définition de fonction d'appartenance



Exemples d'utilisation d'I-Phy (1)

- **Analyse des pratiques des agriculteurs**

Diagnostic agri-environnemental à l'aide de la méthode INDIGO du Lycée Agricole de Rouffach



SUAD 68

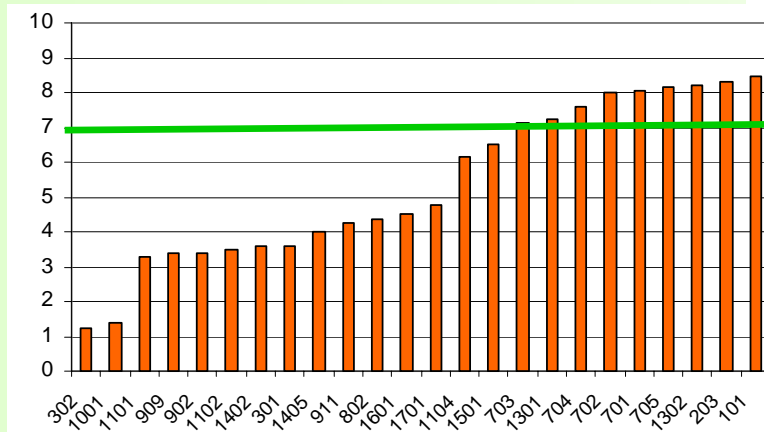
Les indicateurs et l'efficacité essai désherbage Meyenheim 2002



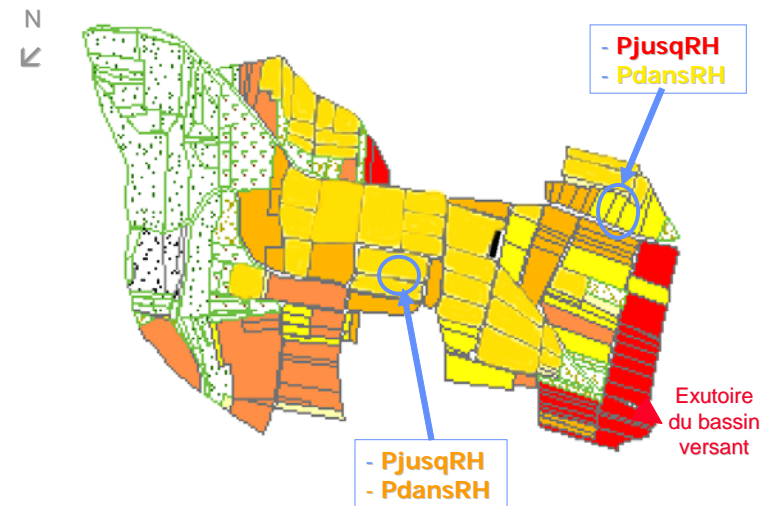
			note Yphy	efficacité
Isard 1	/	Bromo. PhénoI 2,4	9,20	7,5
/	/	Mikado Milagro 0,75	8,00	8
Mikado Milagro 0,3	/	Mikado Milagro 0,3	8,00	7
Callisto Milagro 0,3	/	Callisto Milagro 0,3	8,00	8
Callisto Milagro 0,3	/	Callisto Milagro 0,3	8,00	8
/	Mikado Milagro 0,5	Mikado milagro 0,5	8,00	7
/	Callisto Milagro 0,5	Callisto Milagro 0,5	8*	7*
/	/	Callisto Milagro 0,75	7,90	8
Isard 1	/	Callisto 0,75	7,60	7,5
Callisto Milagro 0,3	/	Callisto Milagro 0,3 + Banvel 0,4	6,30	8
Dual Gold S. 1,3	/	Pyron DE 0,75	5,90	8,5
Lasso 3 Prowl 1,5	/	/	3,50	8
Lasso 3,2 Lagon 0,6	/	/	3,40	6
Lasso 3,2 Lagon 0,4	/	/	3,40	7
Lasso 3,5	/	Pyron DE 0,75	3,20	8

Exemples d'utilisation d'I-Phy (2)

- Liste « positive » désherbant maïs en zones de captage du Sundgau (cf. exp. N. Brobeck-Allard)
- Sur un territoire
 - Ex : 68 culture du maïs (C. Juge 2006)



Connectivité Ci pour Rouffach



Connectivité



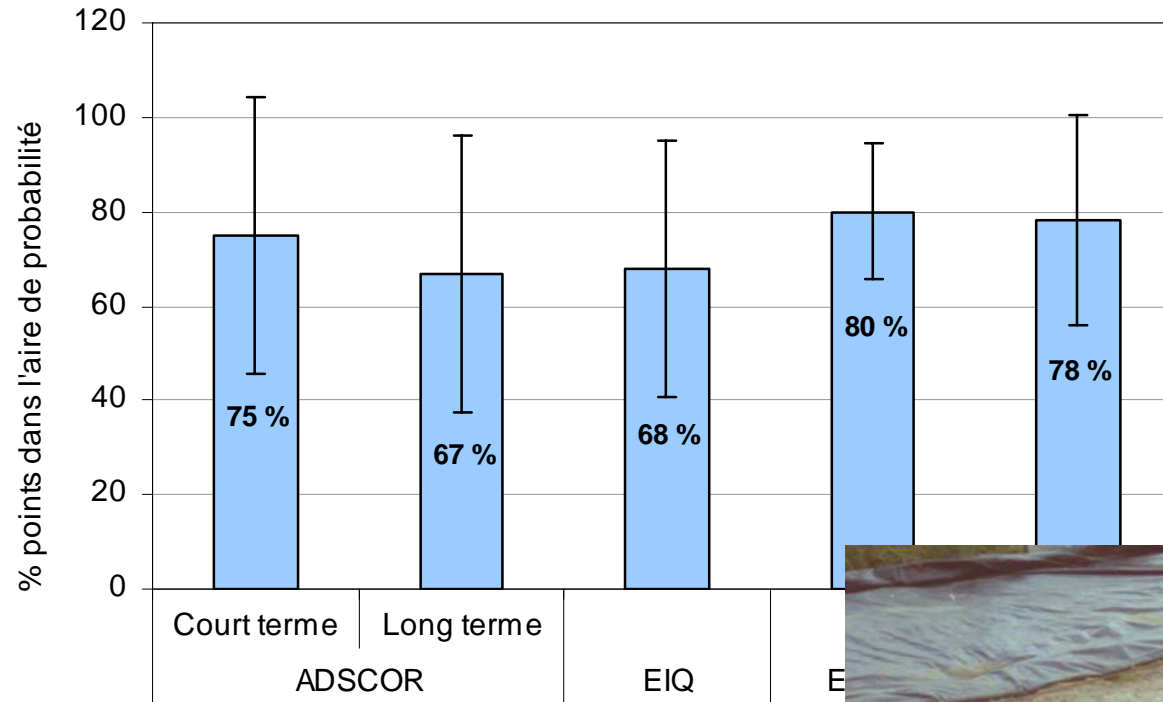
Un exemple d'outil: Phyto-Choix

- Logiciel d'aide au choix des produits phytosanitaires en viticulture (INRA, ITV,

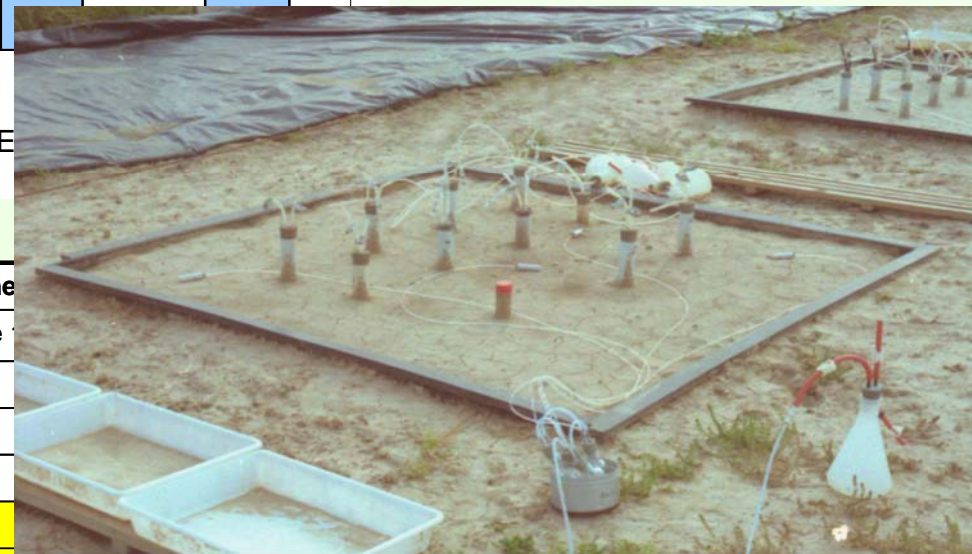
The screenshot shows the 'PhytoChoix' software interface. The window title is 'PhytoChoix - [PhytoChoix]'. The main menu includes 'Paramétrage de l'indicateur', 'Sélection de Produits et Calcul', and 'Résultats'. There are buttons for 'Aperçu avant Impression des résultats en listes', 'Aperçu avant Impression des résultats détaillés', 'Détails des résultats', and 'Aide (Manuel)'. The main content area displays a table of products with the following columns: *Produit*, *INDICATEUR*, *Dose homologuée (kg ou l/ha)*, *Facteur dose*, *Nb. trait.*, *Sensibilité du sol au lessivage*, *Sensibilité du sol au ruissellement*, *Sensibilité à la dérive*, and *Classement toxicologique*.

<i>Produit</i>	<i>INDICATEUR</i>	<i>Dose homologuée (kg ou l/ha)</i>	<i>Facteur dose</i>	<i>Nb. trait.</i>	<i>Sensibilité du sol au lessivage</i>	<i>Sensibilité du sol au ruissellement</i>	<i>Sensibilité à la dérive</i>	<i>Classement toxicologique</i>
Amarok	7,4	3	1	1	0,20	0,00	0	Nocif
Eperon	7,1	2,25	1	1	0,20	0,00	0	Irritant
Aviso DF	6,9	2,5	1	1	0,20	0,00	0	Irritant
Dithane M45	5,6	3,5	1	1	0,20	0,00	0	Irritant

Une nécessité : valider les indicateurs



Projet MEDD 2006
(A. Hubert): Validation
du module
eaux de surface de 4
indicateurs
sur 4 BV



Dispositif lysimétrique
INRA COLMAR

8 substances actives
12 lysimètres (2x2x1 m) 2 types de sols

Notes de ESU	Pertes de pesticides par ruissellement			
	<0.1	Entre 0.1 et 1	Entre 1 et 10	Entre 10 et 100
Entre 7 et 10	0	0	0	0
Entre 5 et 7	0	6	6	0
Entre 3 et 5	0	5	1	0
Entre 0 et 3	0	0	0	0

Zone de vraisemblance

Expérimentation 2006
de J. Y. Chapot pour la validation
d'indicateurs
eaux souterraines

Conclusions

- De nombreux indicateurs disponibles sur le sujet
 - mais tous n'ont pas le même statut et les mêmes qualités
 - manque de validation (expérimentale) des outils
- Bien définir les besoins et utilisation et adapter le choix de l'outil
- Une nécessité d'outils pertinents et applicables sur territoire, bassin versant
- Outils prenant en compte les effets à long terme
- Nécessité d'une approche globale (contraintes agronomiques, économiques, autres impacts)



Merci pour votre
attention