

Evaluer par modélisation des stratégies de réduction des usages d'herbicides dans les bassins versants viticoles

A. Biarnès, P. Andrieux, J.M. Barbier, A. Bonnefoy, C. Compagnone, X. Delpuech, C. Gary, A. Metay, J.P. Rellier, M. Voltz



(Juan et al., 2017)

Le diagnostic initial		Le choix des actions agronomiques et paysagères pour		Suivi et évaluation du programme		La mobilisation des acteurs	
Caractériser le milieu, l'état des masses d'eau et les usages	Evaluer des risques de contamination et identifier des zones prioritaires	Réduire ou supprimer le recours aux pesticides	Limiter les transferts	Suivre et analyser les actions menées	Evaluer les effets	Faire dialoguer les acteurs pour arriver à une analyse partagée des enjeux	Engager et accompagner les acteurs dans un processus participatif de prise de décision et/ou de mise en œuvre d'actions



Objectifs :

- Evaluer les impacts environnementaux et agronomiques d'une stratégie agronomique
- Fournir des éléments objectifs à débattre pour mobiliser les acteurs

Viticulture méditerranéenne et desherbage

- Usage quasi généralisé d'herbicides
 - Désherbage chimique intégral en très forte réduction
 - Usage d'herbicides maintenu sous les rangs

Entretien
standard

Rangs entretenus par
≈2 applications d'herbicides
/an

Inter-rangs entretenus
par travail du sol

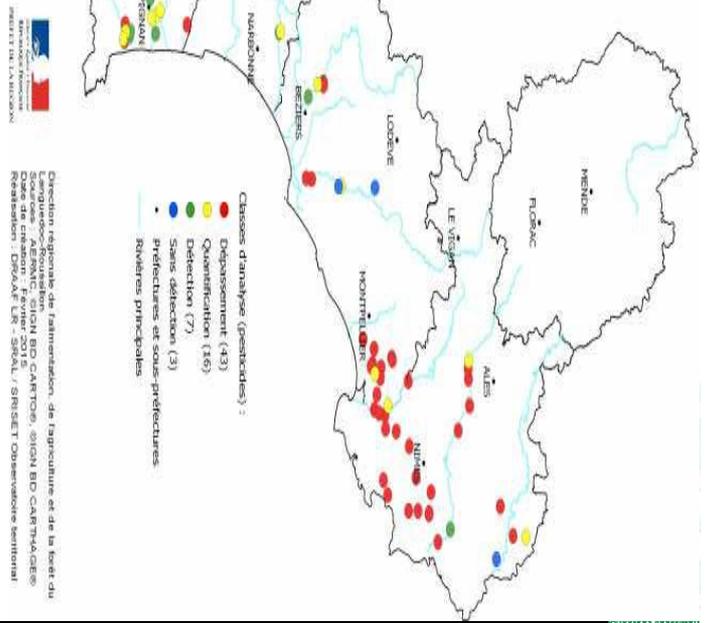


- Pratiques d'enherbement permanent peu répandues
 - → Risques de pertes de rendement (compétition vigne/herbe)

pesticides RICO 2013 : AERMG, nt DRAAF

Carte
DRAAF LR

Données
Agence de
l'Eau.RMC



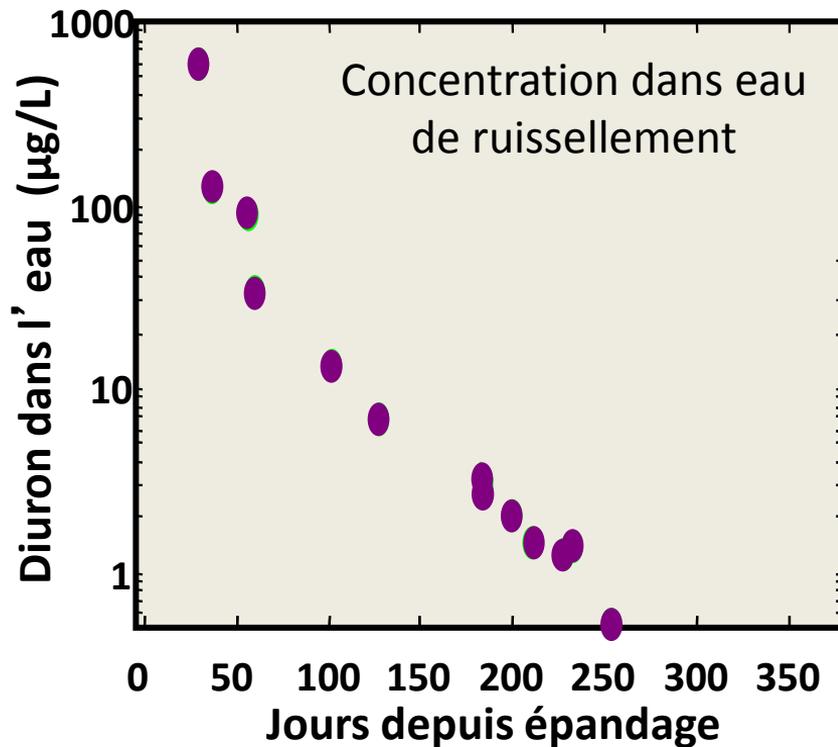
- 66 points contaminés sur 69 stations d'observation
- Contamination en majorité par herbicides
- 138 ouvrages AEP sensibles dont 100 prioritaires



Ruissellement de surface



voie majeure de contamination des eaux en contexte méditerranéen



Possibilités de maîtrise des fuites d'herbicides

Rangs	Désherbage chimique à base d'herbicides pré et post levée			
Inter-rangs	Désh. chimique. total	Désh. chimique total avec ENM	Travail du sol avec ENM	Engazonnement permanent



Pertes en glyphosate dans les eaux de ruissellement (g/ha)

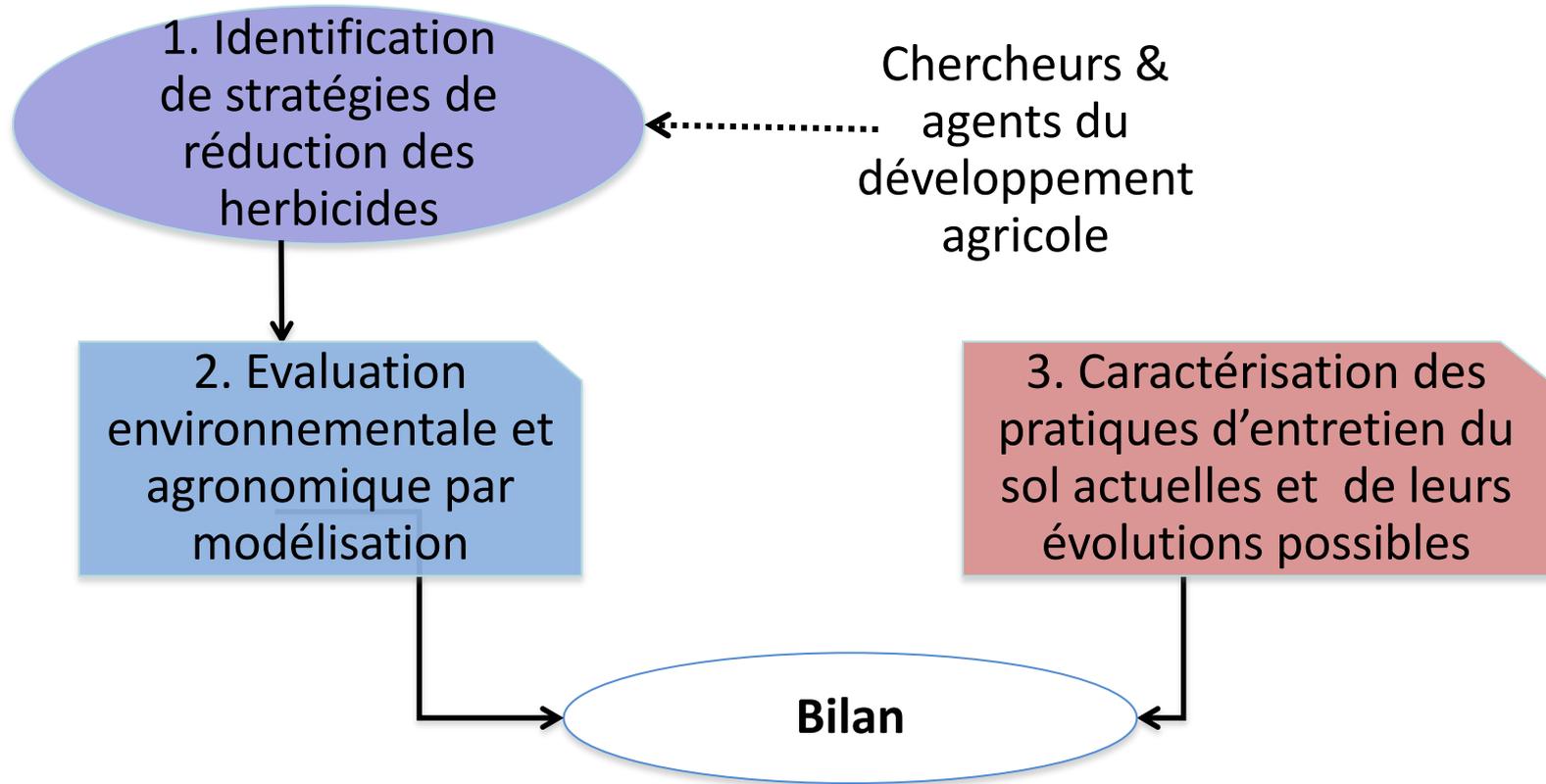
60,0
40,0
20,0
0,0



Questionnements

- Est-ce que les changements de pratiques d'entretien peuvent être aisément opérés à l'échelle des exploitations et d'un bassin d'alimentation?
- Quel est le bénéfice environnemental prévisible à l'échelle du bassin d'alimentation?
- Quels sont les impacts négatifs éventuels sur la production viticole?

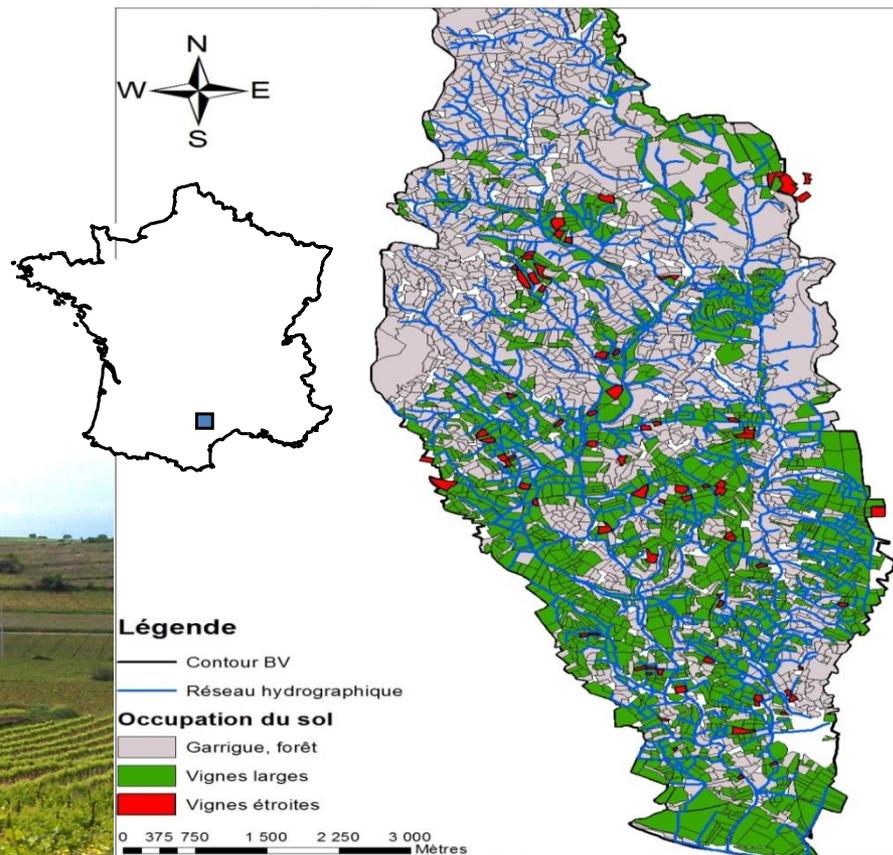
Démarche suivie



Cas d'étude

Un BV de la plaine viticole héraultaise

- 45 km²
- 15 km² de vigne
- ~150 viticulteurs
- captage d'eau potable « Grenelle »

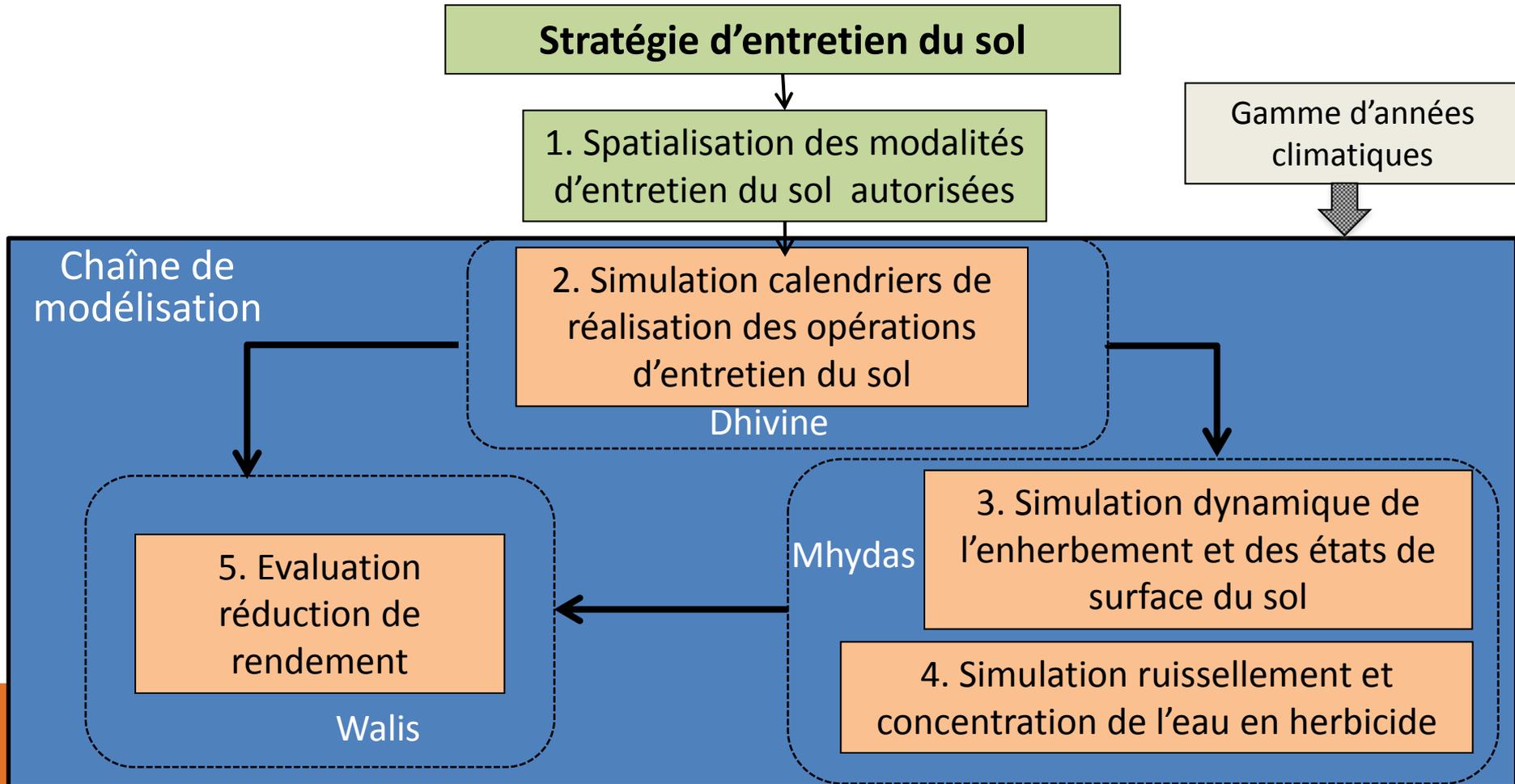


Les stratégies candidates choisies

- rupture de l'IFT herbicide moyen annuel par rapport à la valeur régionale de 0.8.

Stratégies	IFT visé	Enherbement 	Travail du sol 	Désherbage chimique 
1a	0	OUI	OUI	NON
1b	$\leq 0,1$	OUI	OUI	OUI sur parcelles contraintes (<10% SAU)
2a	$\leq 0,3$	OUI sur inter-rang	OUI sur inter-rang	OUI sur rang
2b	0,3 - 0,4	OUI sur inter-rang	OUI sur inter-rang	OUI sur rang et sur parcelles contraintes (<10% SAU)

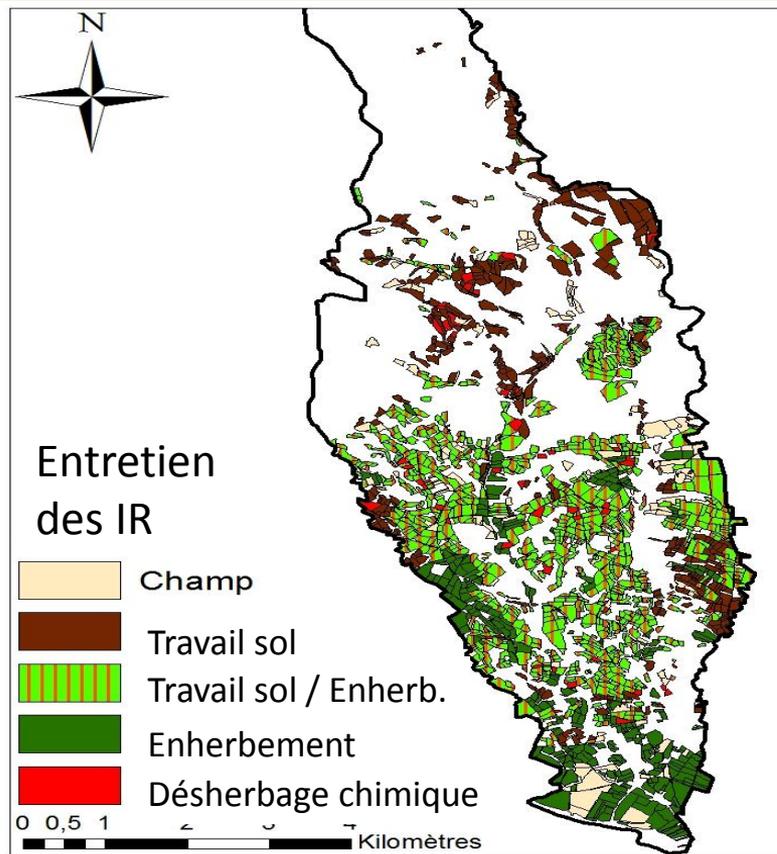
La démarche d'évaluation par simulation



Distribution spatiale des modalités d'entretien du sol

- **Prise en compte de 2 contraintes**
 - ✓ L'écartement inter-rangs
 - ✓ La sensibilité moyenne des parcelles au stress hydrique
- **Choix de la modalité générant le moins de ruissellement**

Ex: Carte de répartition spatiale des modalités d'entretien possibles des inter-rangs

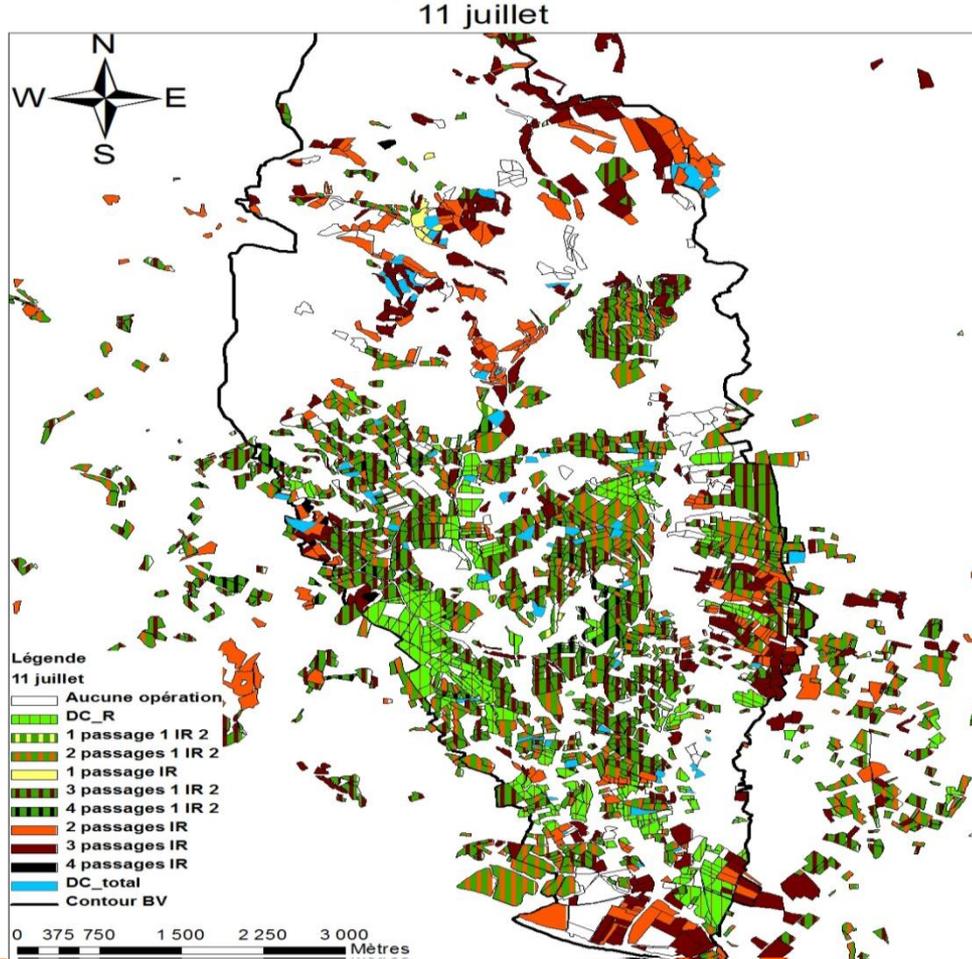


- Simulation de règles de déclenchement, renouvellement, arrêt de chaque opération culturale par le modèle Ddivine en fonction

- des ressources des exploitations
- des conditions climatiques
- des contraintes parcellaires

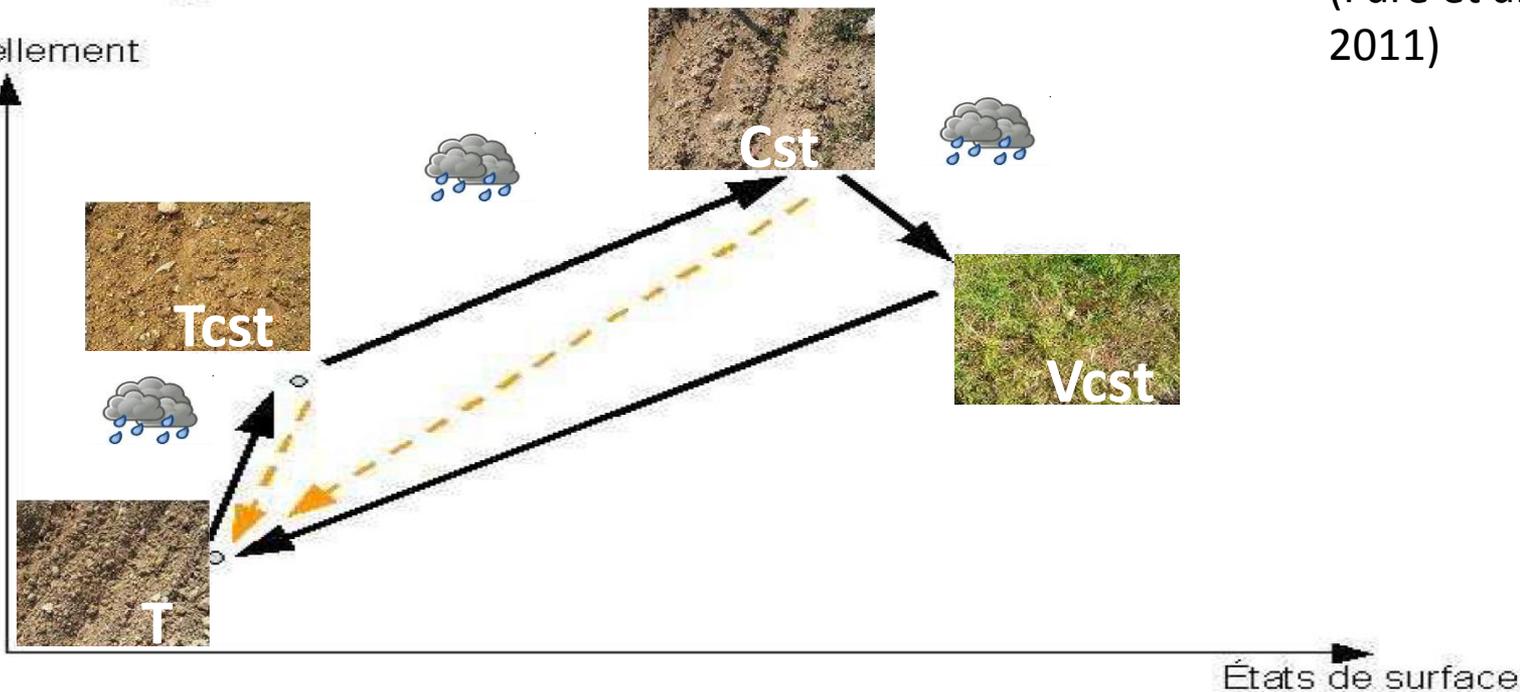
→ Exemple de résultat :

→ évolution des opérations d'entretien du sol -Stratégie 2b – (climat sec)



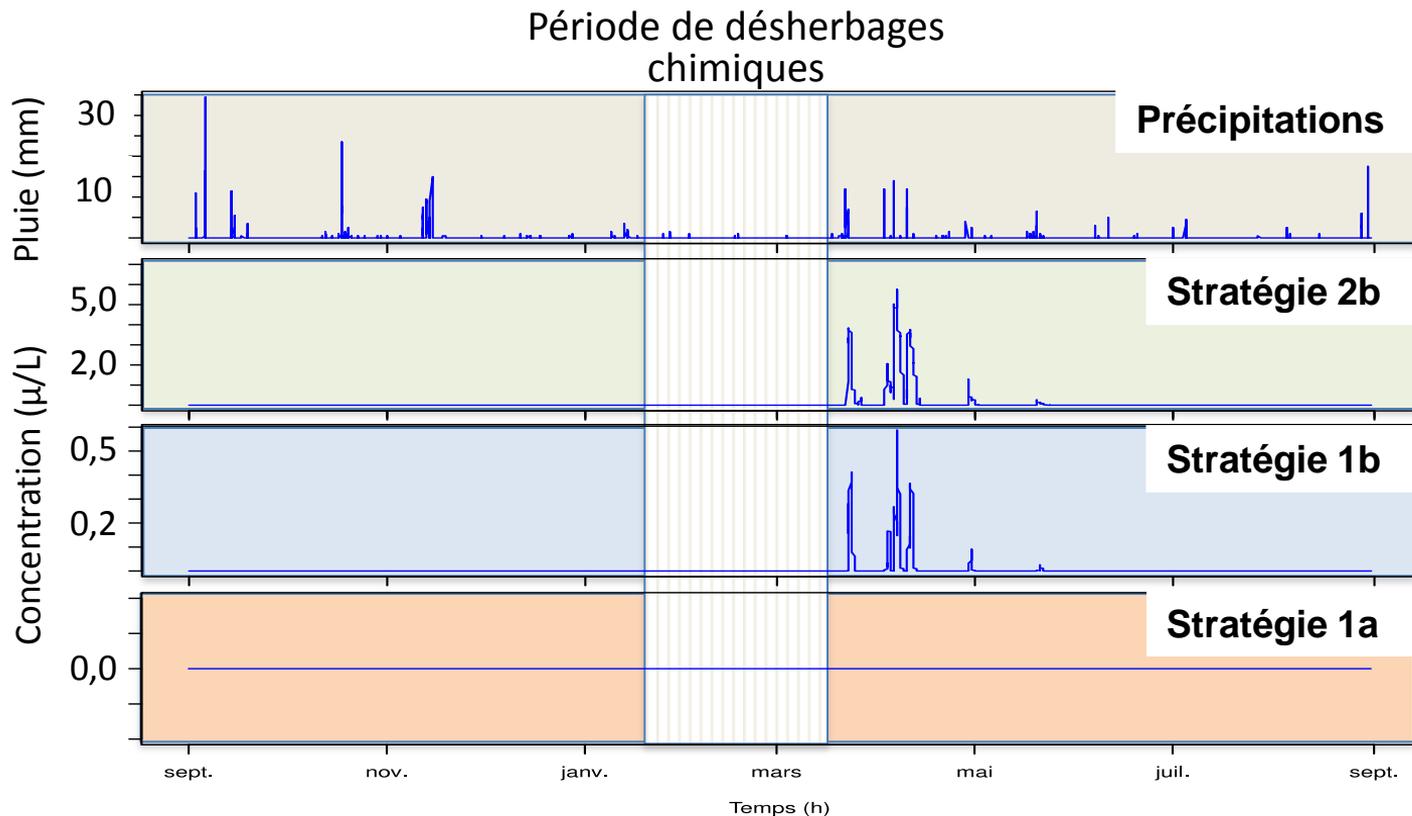
Trajectoire des états de surface des sols travaillés (Paré et al., 2011)

Ruissellement



(Paré et al., 2011)

Simulation
des
concentrations
en glyphosate
à l'exutoire par
le modèle
hydrologique
MHYDAS



Glyphosate dans les eaux de ruissellement à l'exutoire du bassin

	Stratégie			
	1a	1b	2a	2b
% de surface en vigne entretenue par désherbage chimique	0	4	3	38
Moyenne inter-annuelle des pics maximaux de contamination ($\mu\text{g/l}$)	0	0.17	2,0	2,1

→ Pics de pollution ($> 0,1 \mu\text{g/l}$)
même avec très faible usage d'herbicide



Confirme nécessité de stratégies d'entretien du sol
en rupture avec les stratégies actuelles

Evaluation de l'impact productif de l'enherbement

Résultats des simulations par Walis

Enherbement des inter-rangs (IR)		Type de sol				
Permanent	Hivernal	Alluvial	Fersiallitique	Molasse	Argileux	Pierreux
Tous IR		Green	Yellow	Yellow	Red	Red
1 IR sur 2		Green	Green	Green	Yellow	Red
-	Tous IR	Green	Green	Green	Green	Red



Nécessité d'une gestion flexible de l'enherbement
en fonction des sols et des années

Réduction de
rendement

toujours < 15%

<15% au moins une
année sur 2

toujours > 15%

Conclusions

- **Intérêt de la modélisation pour**
 - évaluer les impacts environnementaux et productifs à l'échelle d'un bassin d'alimentation et sur une chronique climatique
 - alimenter une réflexion des acteurs de terrain
- **Résultats obtenus par simulation**
 - Besoin d'une réduction drastique de l'emploi d'herbicides
 - Flexibilité nécessaire et possible des stratégies à mettre en oeuvre
- **Résultats d'enquête**
 - Abandon du désherbage chimique des inter-rangs: déjà bien en cours
 - Abandon du désherbage chimique des rangs : difficile
 - MAEC critiquées car pas de souplesse
- **Stratégie de rupture à préciser en concertation**
 - intermédiaire entre les stratégies 1b et 2b
 - avec flexibilité temporelle **et** spatiale (gestion de l'enherbement, gestion des herbicides)