

Enherbement et stress hydro-azoté de la vigne

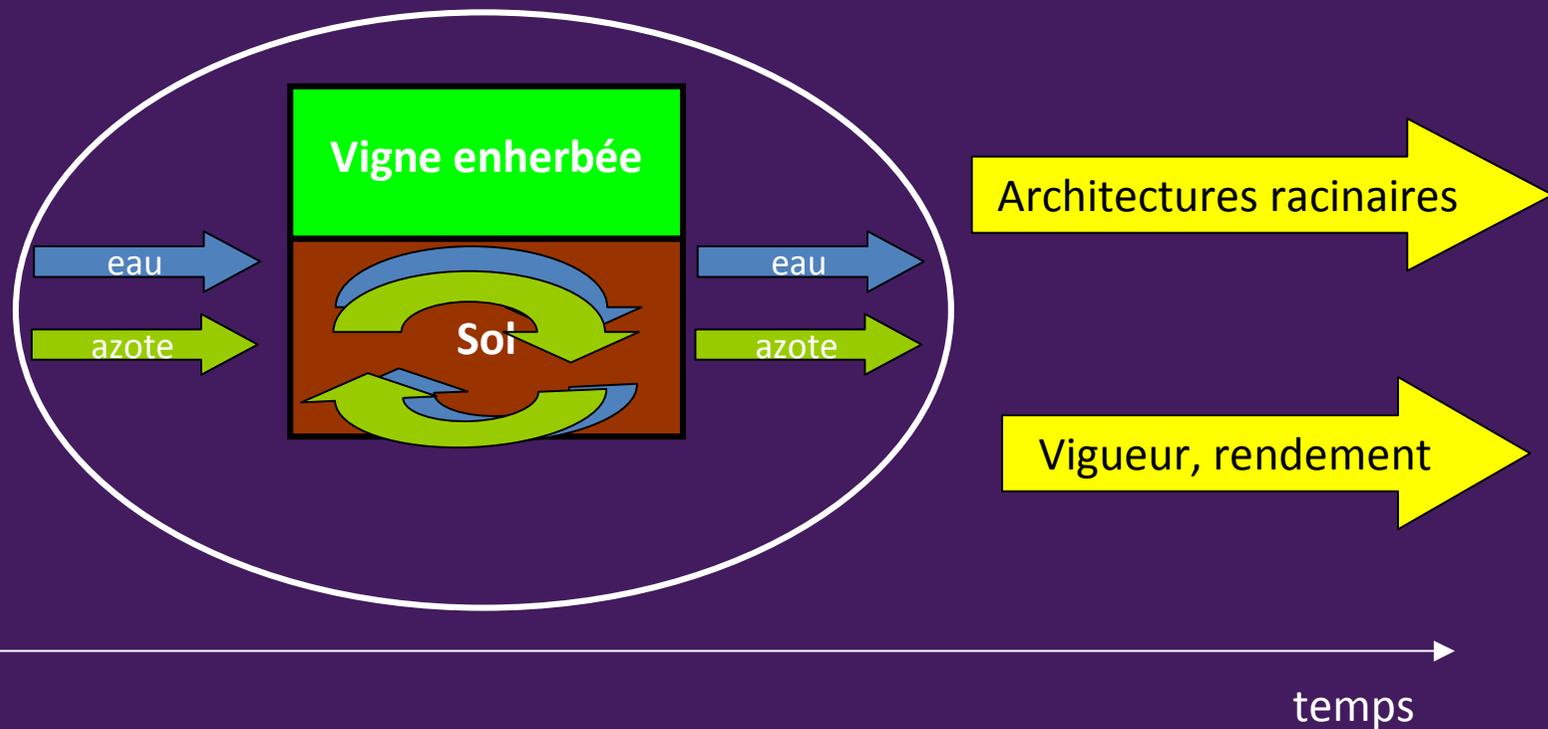
Christian GARY

Aurélie METAY & Florian CELETTE

Inra & Montpellier SupAgro



Problématique

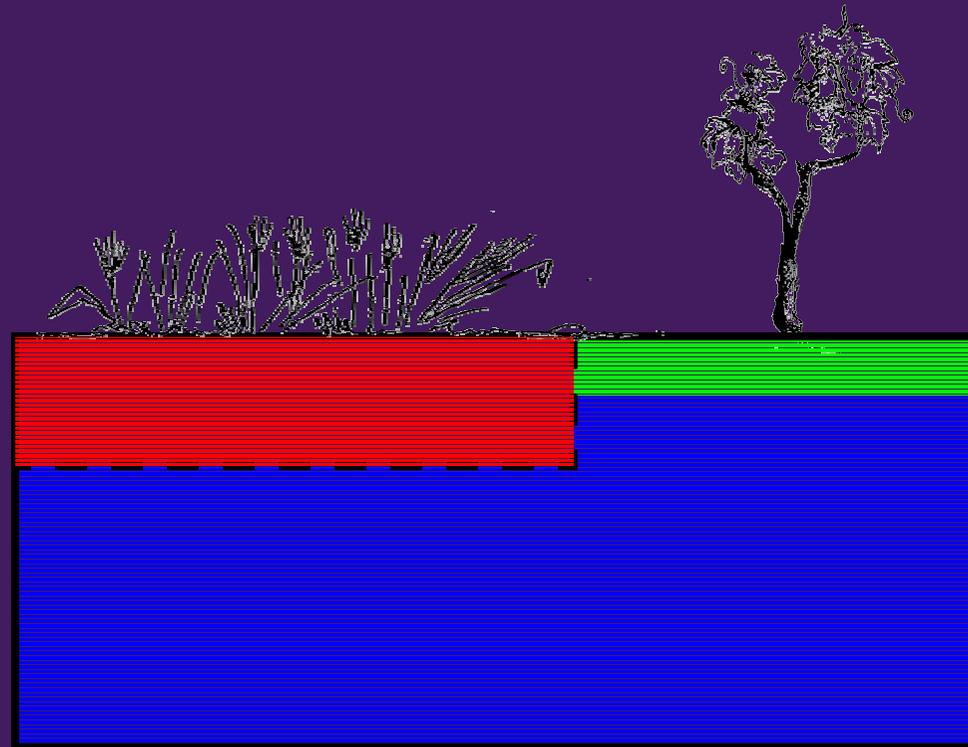


Perspectives

règles techniques pour gérer compétition eau vigne/enherbement

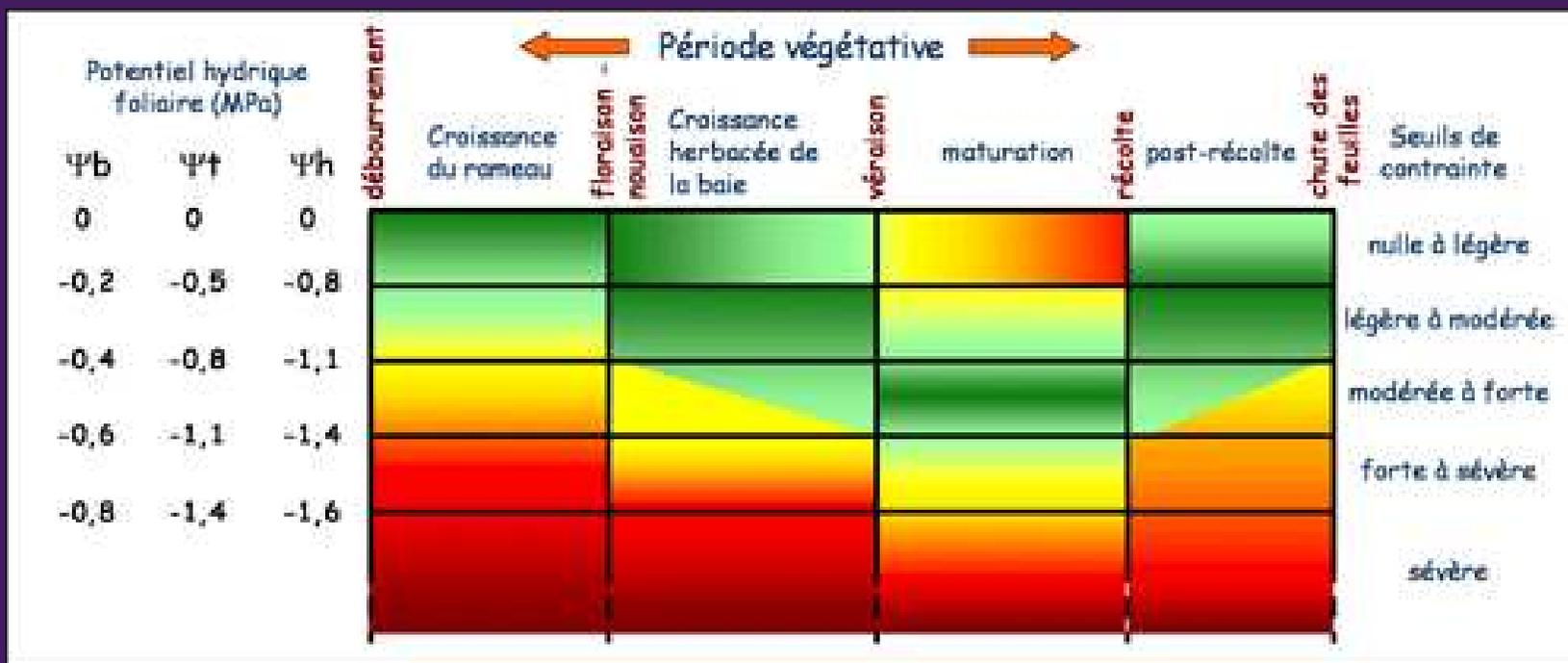
L'eau et l'azote dans le sol

Entre l'eau et l'azote,
un décalage vertical des stocks dans le sol
un décalage temporel des stress



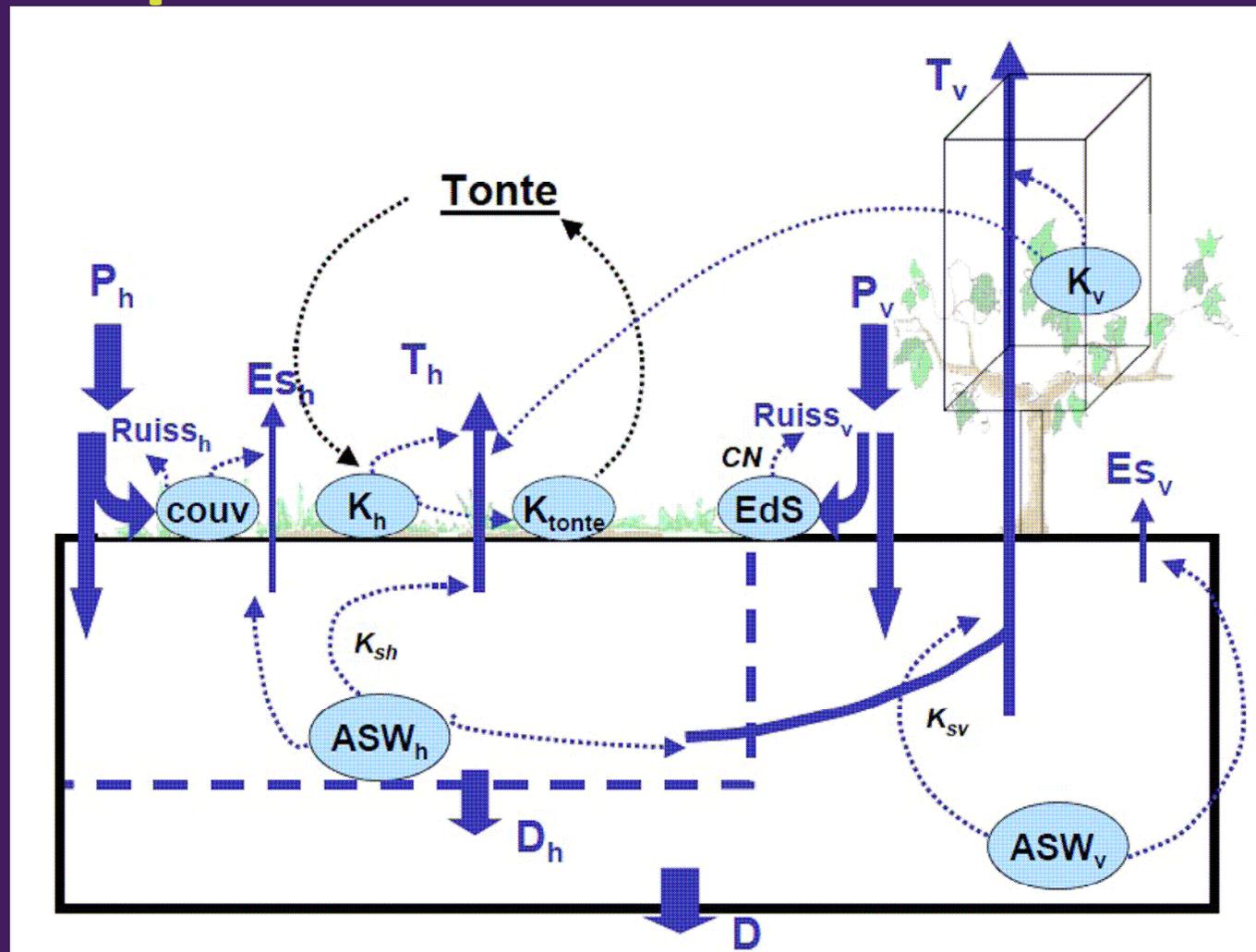
Besoin en Eau

- La disponibilité en eau conditionne la vigueur quelle que soit la teneur en matière organique du sol (Champagnol, 1980).



Modèle optimum d'état hydrique de la vigne au cours de son cycle (Ojeda 2007)

Cycle de l'eau à l'échelle d'une parcelle viticole enherbée

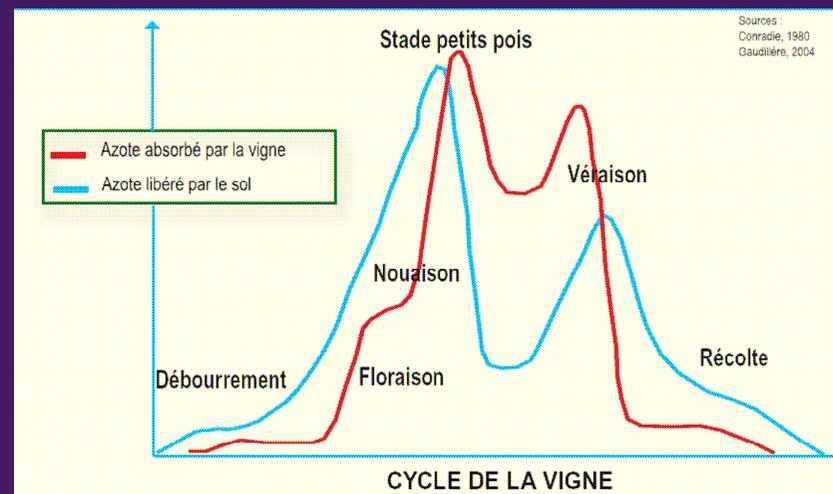


Modèle conceptuel du fonctionnement hydrique d'une vigne enherbée
(d'après Celette, 2007)

Besoin en azote

- 2 sources possibles:
 - Réserves (en début de cycle notamment)
 - Azote du sol

Flux d'azote au cours du cycle de la vigne (source IFV)



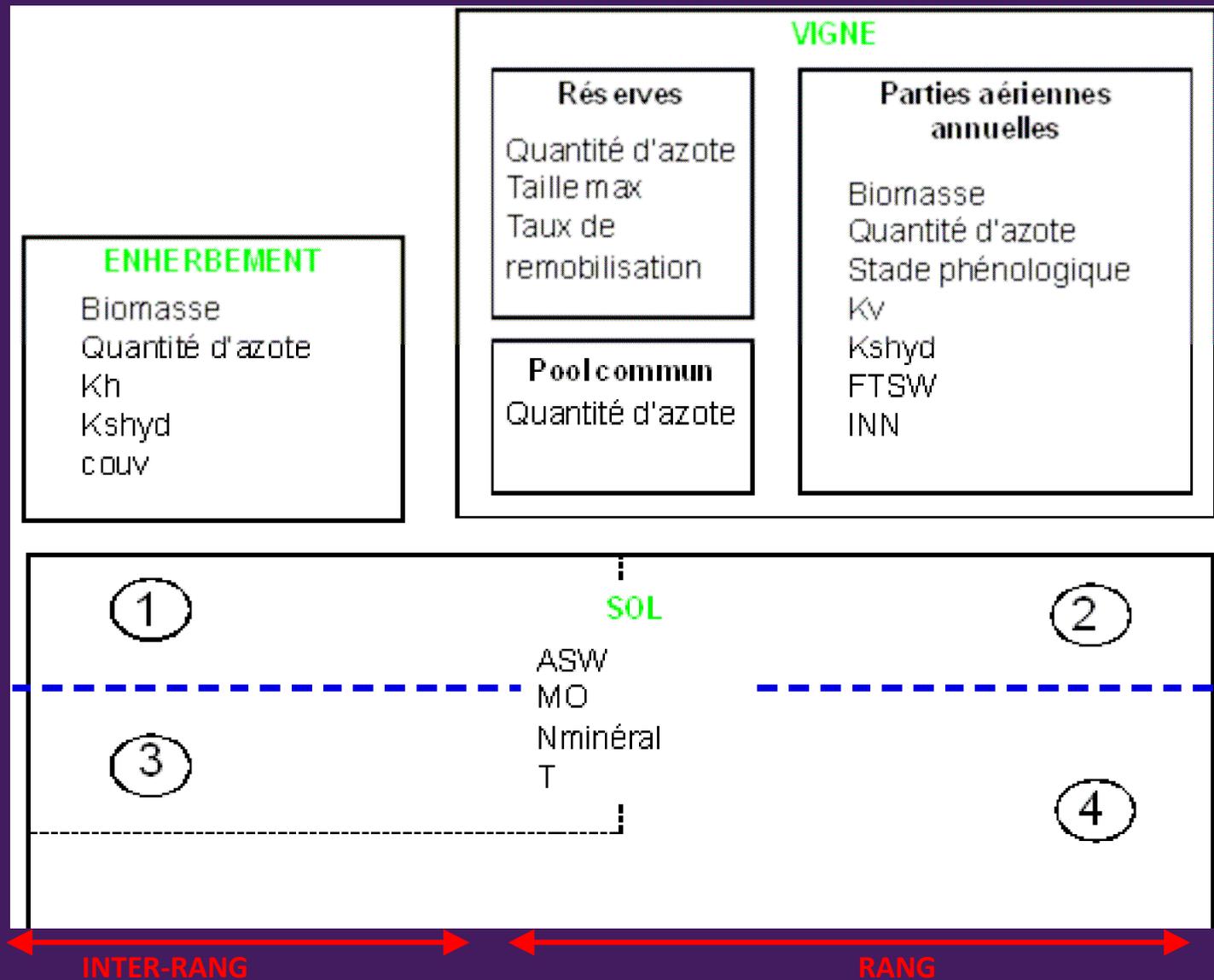
- Les besoins de la vigne en azote sont assez limités : 20-40kg/ha/an, dans le cas de rendements modérés (9t/ha)

Des cycles et des besoins différents

Tableau 1. Dynamique des réserves azotées de la vigne en fonction du stade phénologique (Conradie, 1981)

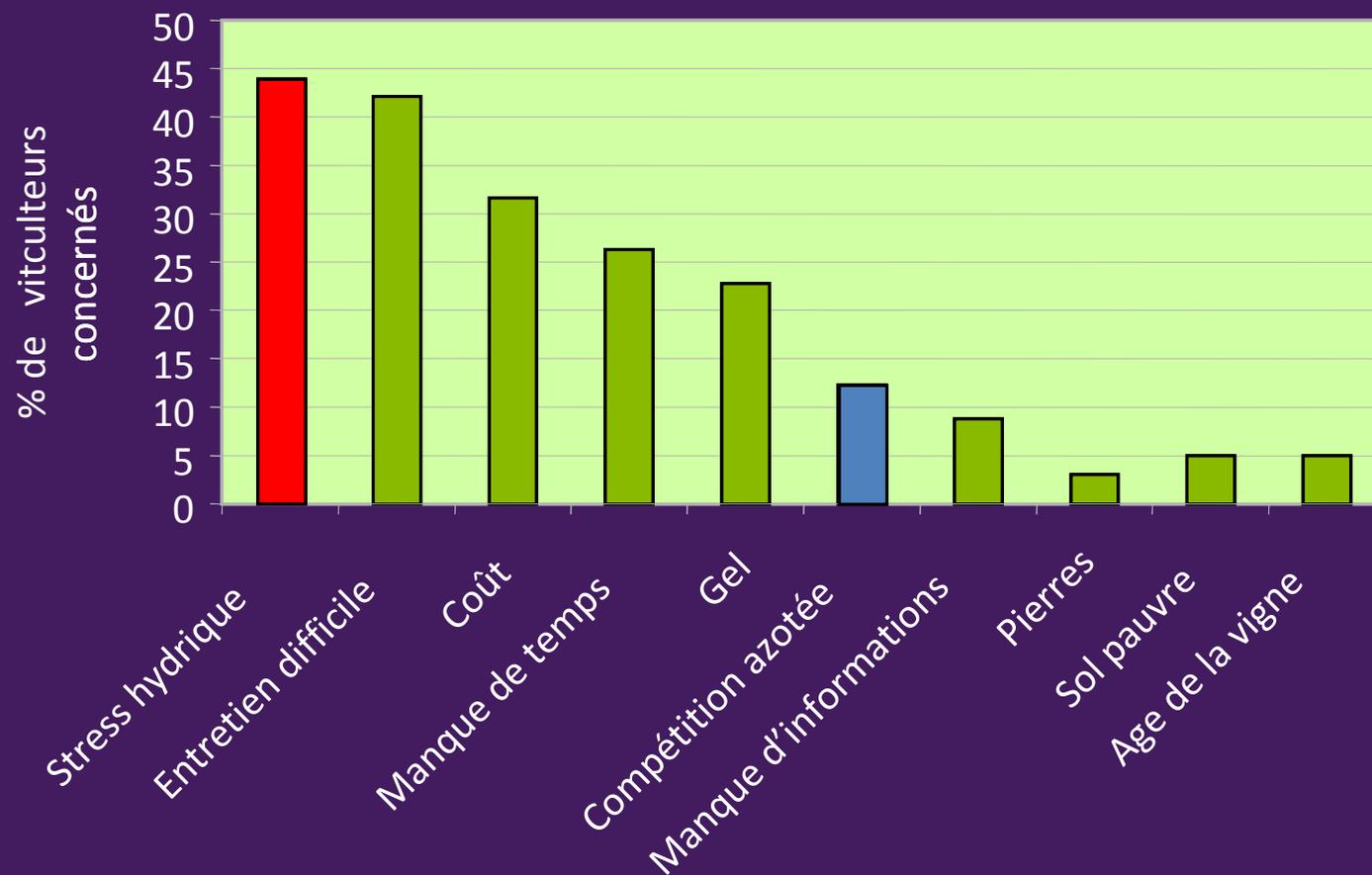
Étape de la nutrition Azotée	Stade phénologique	Caractéristique de l'absorption d'azote
1	Débourrement à fin floraison	La croissance des nouveaux organes dépend principalement de l'azote de réserve accumulé pendant le cycle précédent
2	a. Fin floraison à fin de la croissance végétative rapide b. Fin de la croissance végétative rapide à fin véraison	a. Absorption racinaire active d'azote suffisante pour assurer la croissance végétative b. Les feuilles et les baies sont des puits importants d'azote
3	Véraison à vendange	L'absorption racinaire d'azote peut s'arrêter. Les baies sont les puits principaux. Il y a redistribution d'azote depuis les feuilles, le tronc et les racines vers les baies.
4	Vendange à chute des feuilles	Absorption racinaire active d'azote. Redistribution d'azote des sarments et des feuilles vers les structures permanentes (vieux bois, racines).

Un système complexe...à piloter



ASW: Available Soil Water; INN: Indice de Nutrition azotée (N)

Eau vs. Azote ?



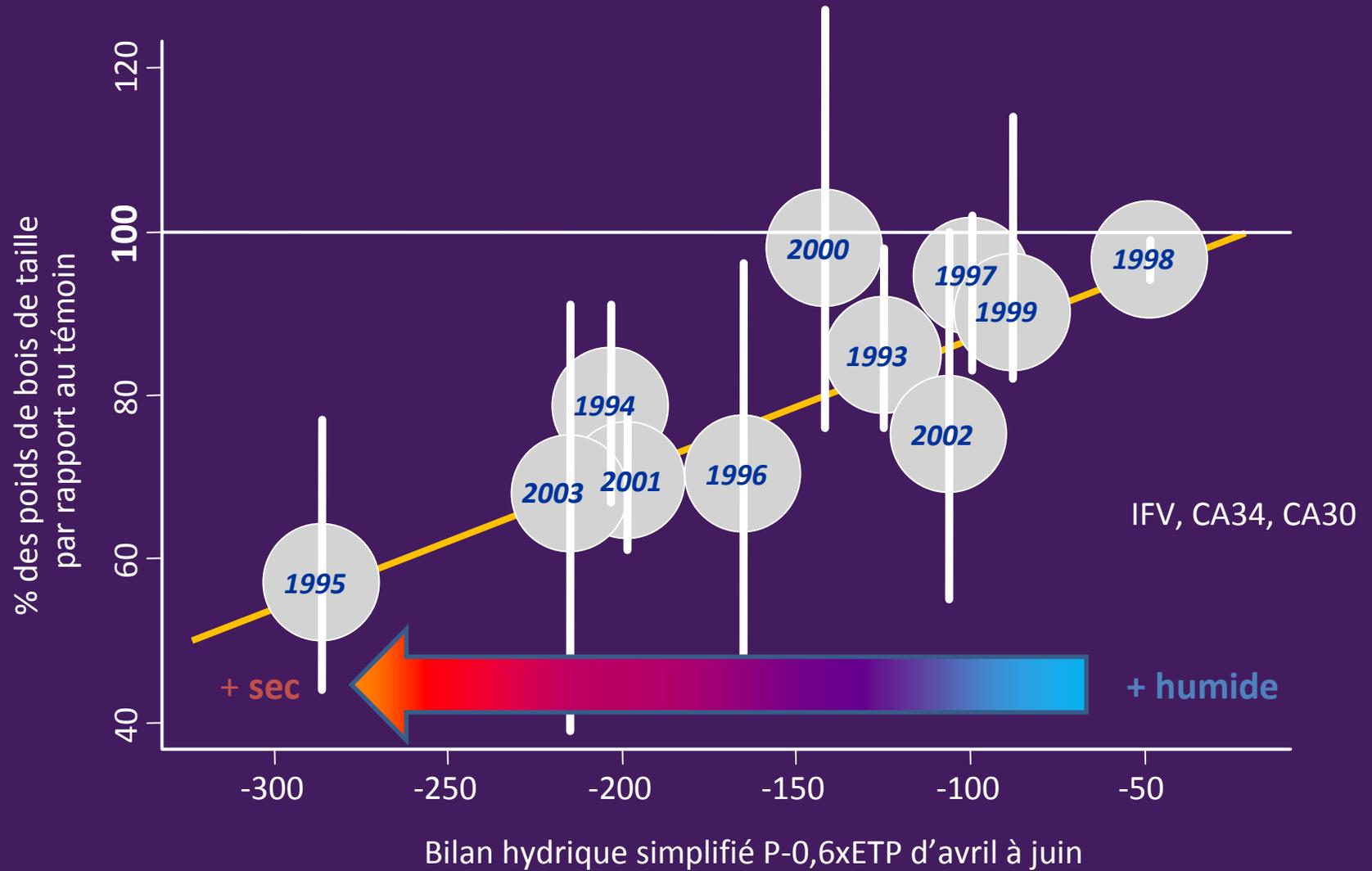
enquêtes auprès de viticulteurs bio et Terra

Vitis du Languedoc (Gaudel , 2002)

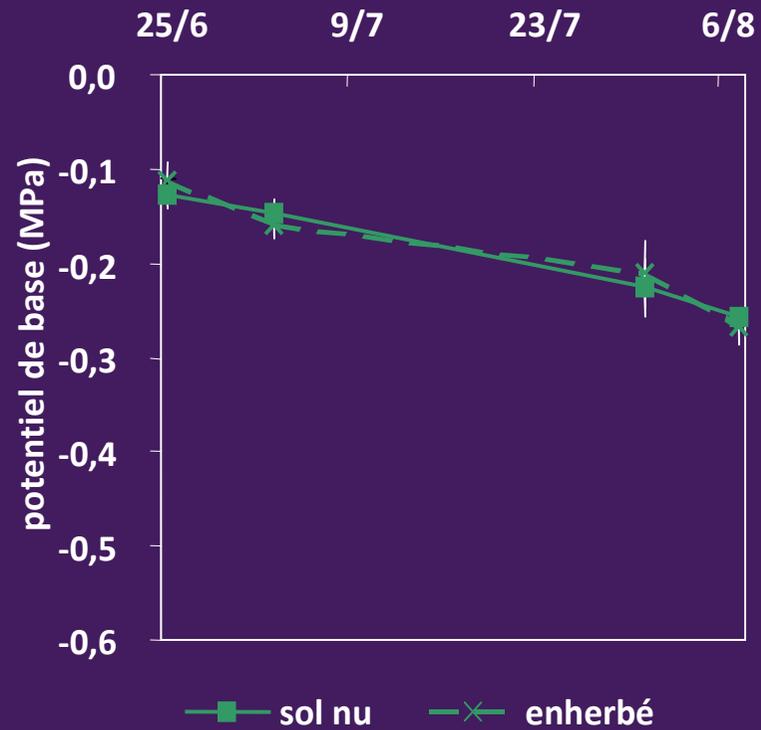
Enherbement adapté?

- **Indicateurs de stress hydrique**
 - » Potentiel hydrique de base Ψ_b (chambre à pression nécessaire)
 - » Aspects visuels de la parcelle (turgescence, ...)
- **Corrections envisageables**
 - » Réduction de la surface d'enherbement
 - » Irrigation (fonction de la réglementation)
 - » Repenser son type d'enherbement
- **Indicateurs azotés**
 - » Diagnostique foliaire (analyse pétioleaire ou de limbe)
 - » Indice chlorophyllien (N testeur)
 - » Indice de formol des moûts
 - » Analyse de sol : azote minéral
- **Corrections envisageables**
 - » Apport d'azote (foliaire et / ou pieds)
 - » Augmenter la proportion de légumineuse dans le couvert
 - » Suppression de l'enherbement

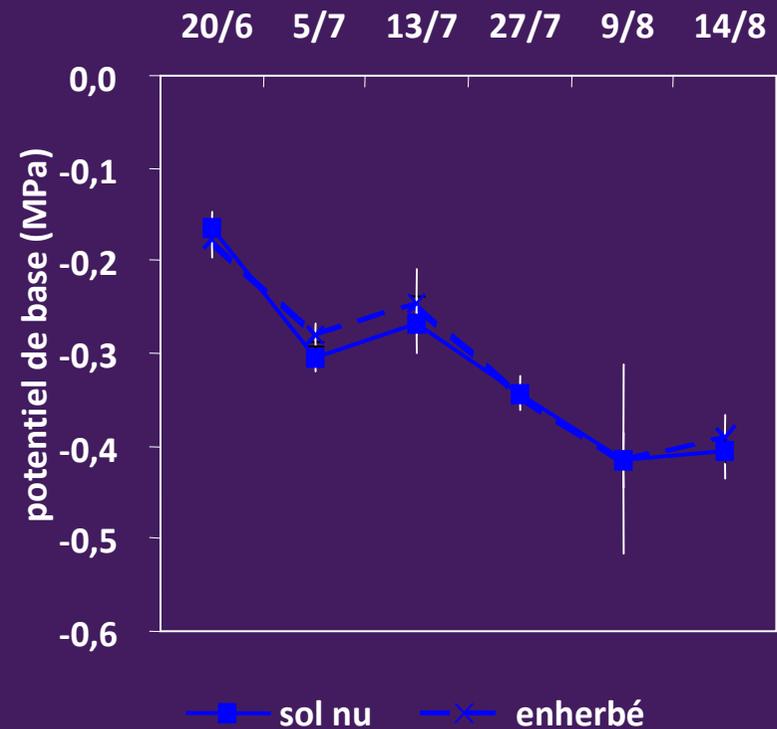
Bilan hydrique et vigueur



Concurrence pour l'eau ?



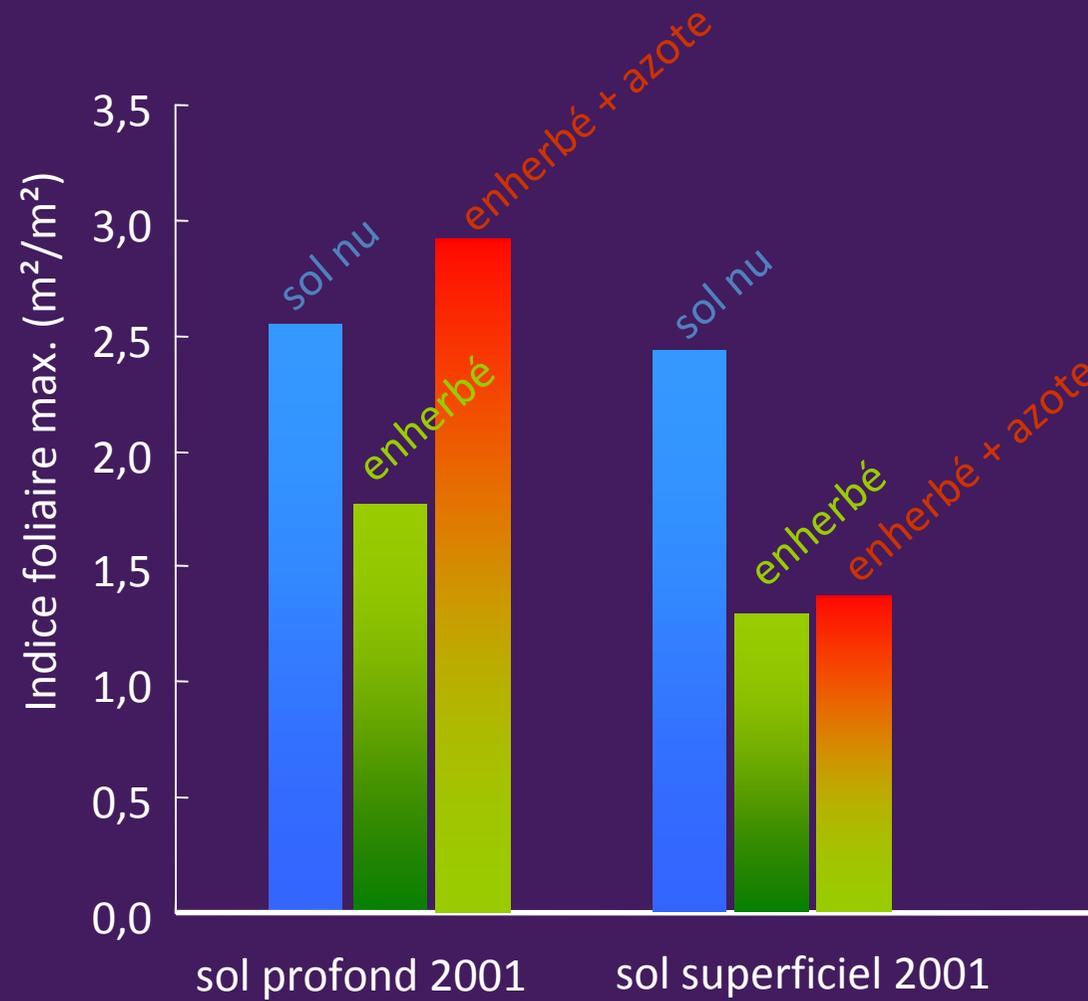
sol profond 2001



sol superficiel 2001

(Chantelot *et al.*, 2003)

Concurrence pour l'azote ?



(Chantelot *et al.*, 2003)

Débourrement

Floraison

Véraison

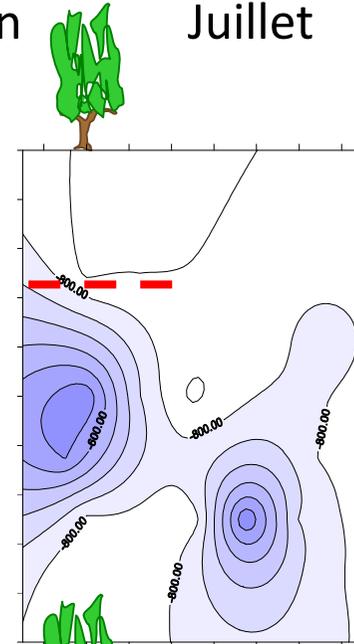
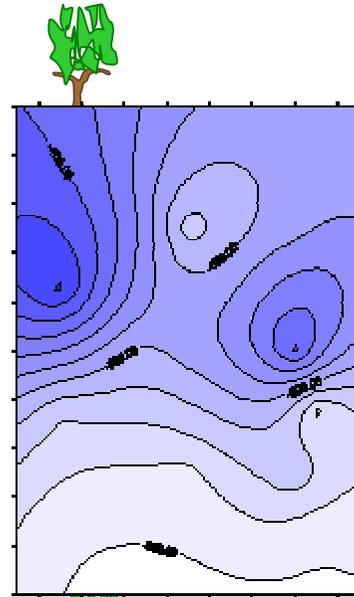
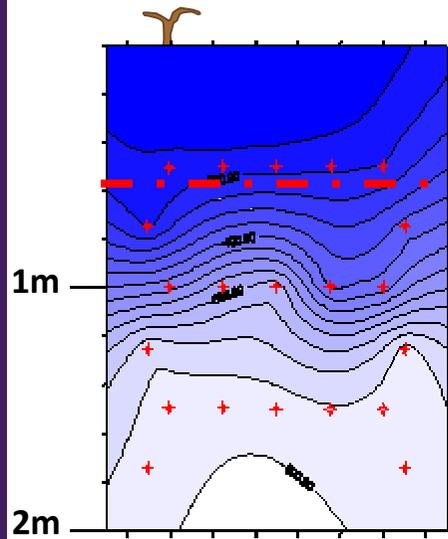
Mars

Avril

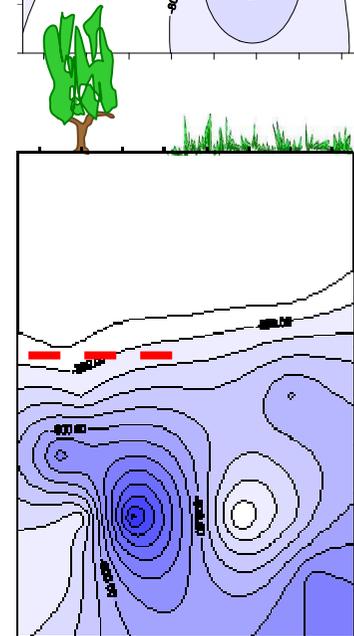
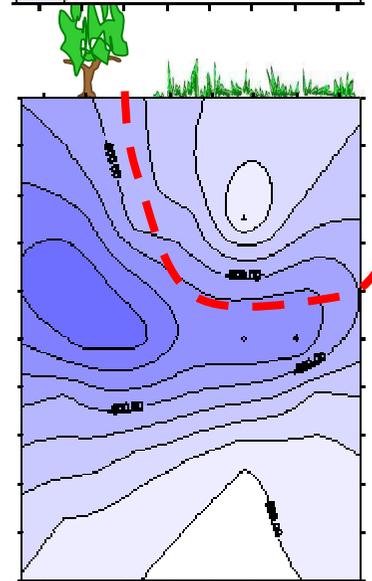
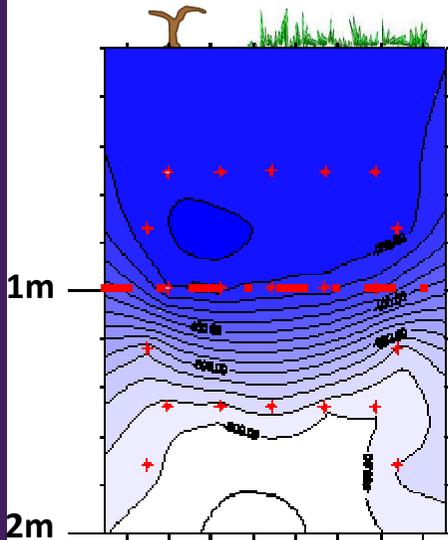
Mai

Juin

Juillet



+ tensiomètres



0

-300

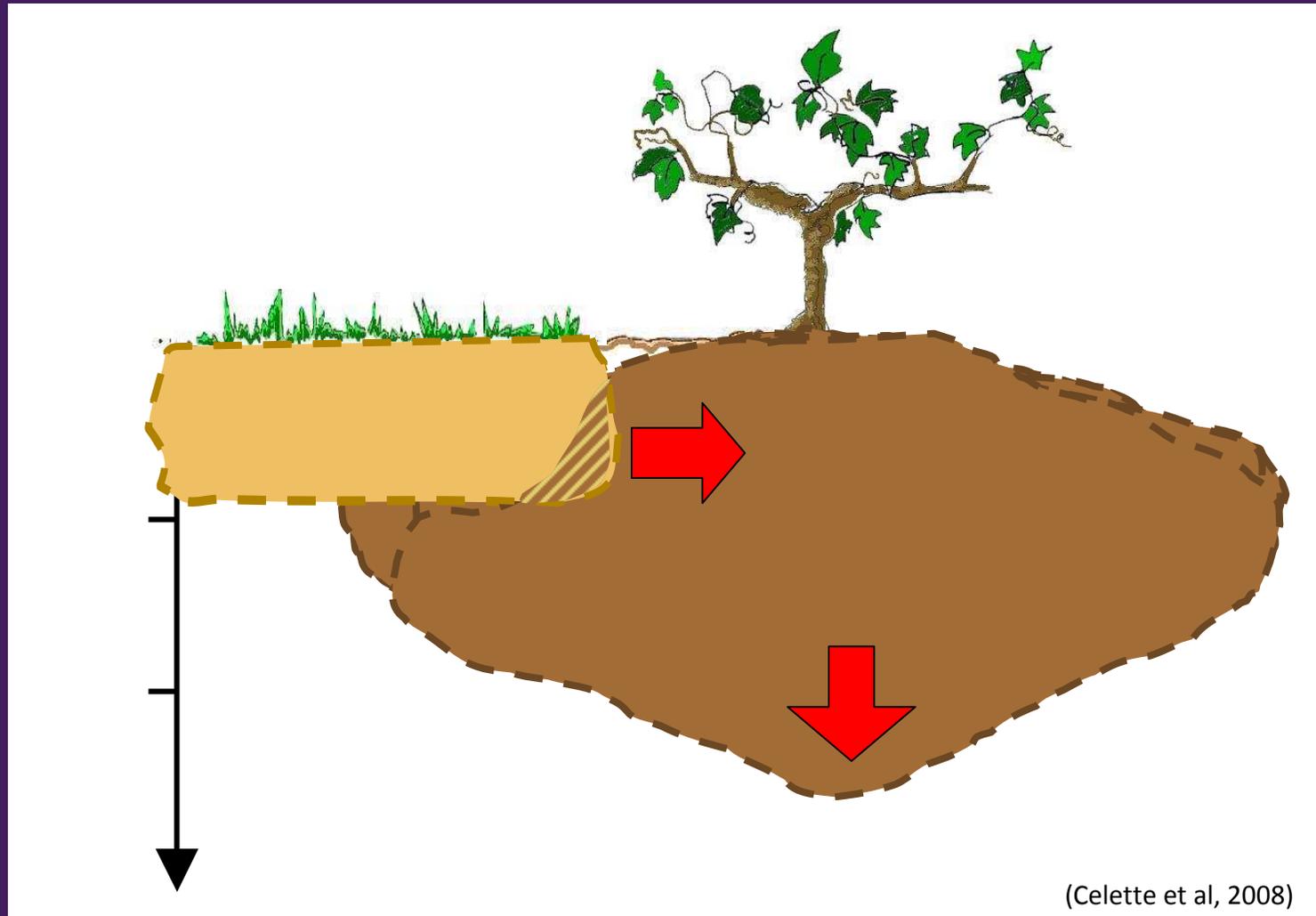
-600

-850

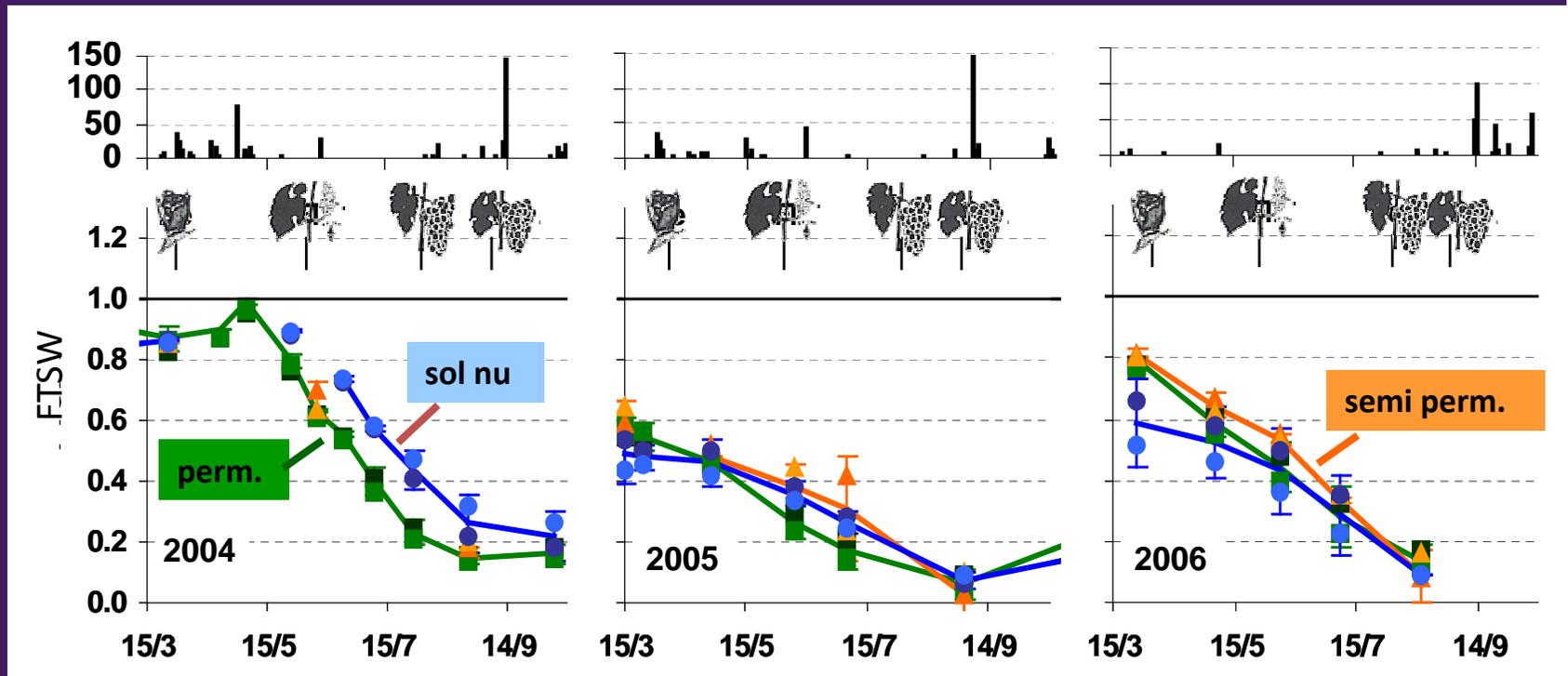
Tension du sol (hPa)

(Celette et al, 2005)

Dynamique des racines



Dynamique de stress hydrique



● Sol nu ▲ Enh. semi-perm. ■ Enh. permanent

(Celette, 2007)

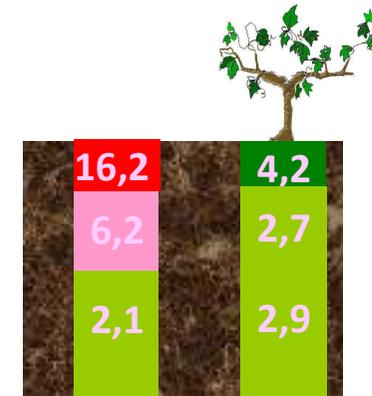
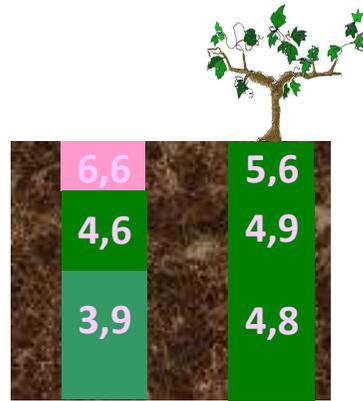
Dynamique des stocks d’N

20-avril

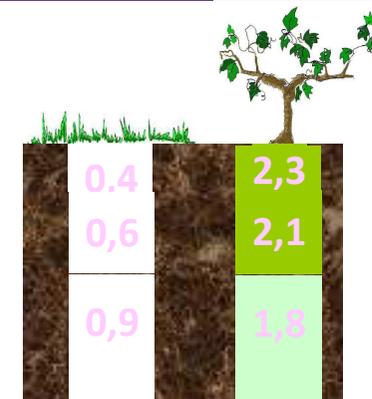
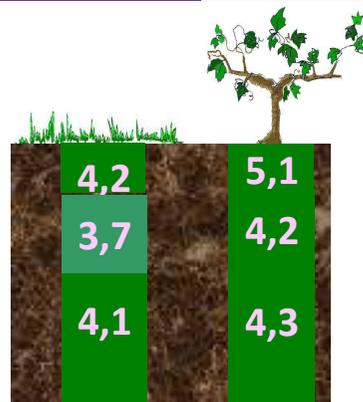
15-juin

sol nu

0 - 0,6 m

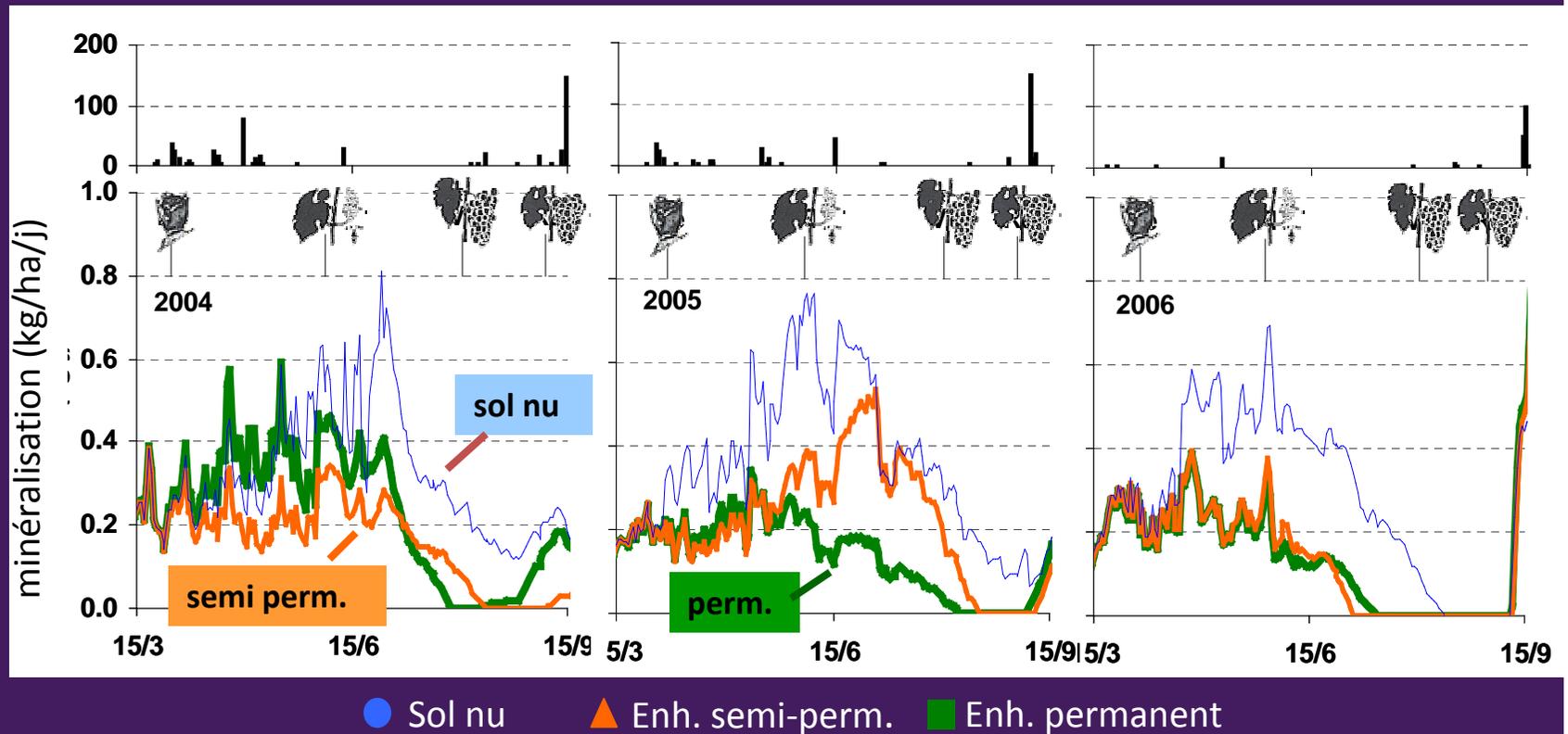


enherbé



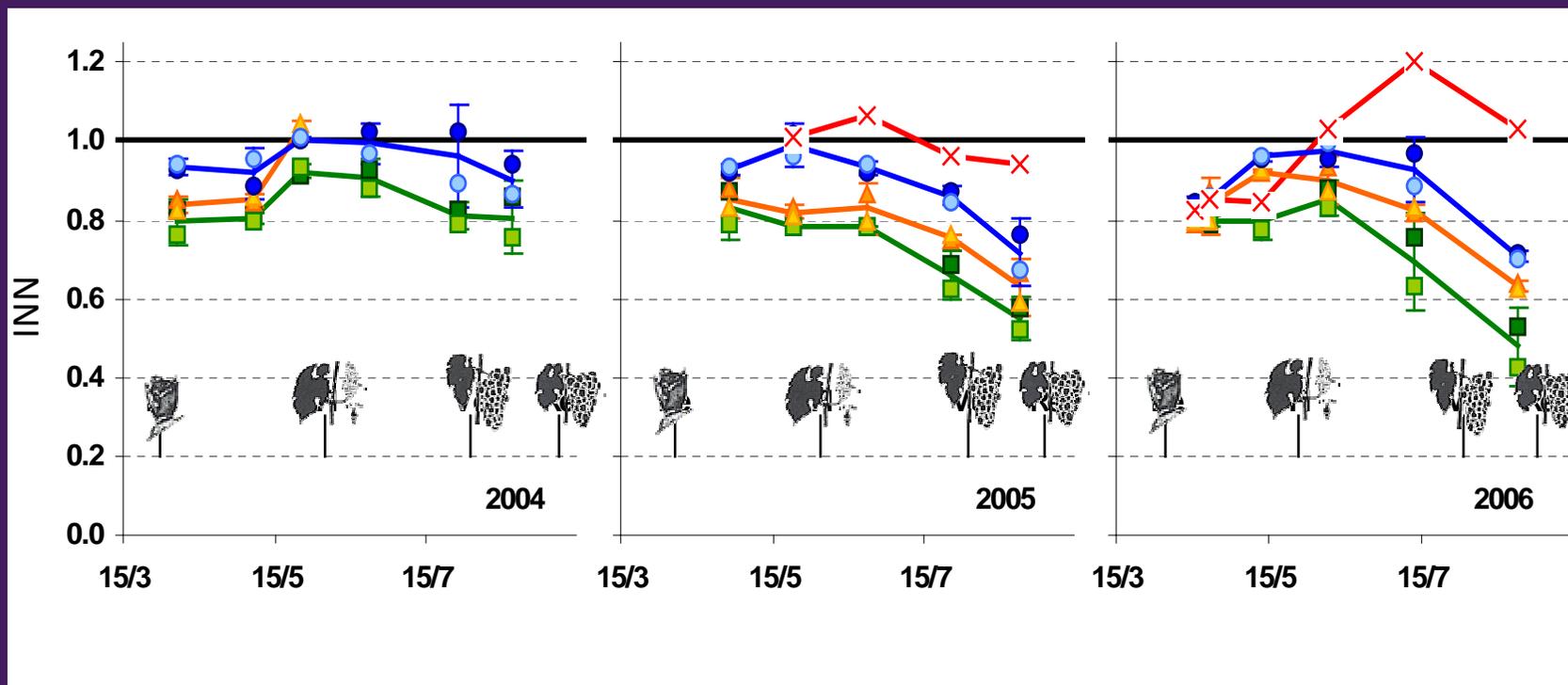
stocks d’azote minéral du sol (kg Nmin/ha)

Dynamique de minéralisation



(Celette, 2007)

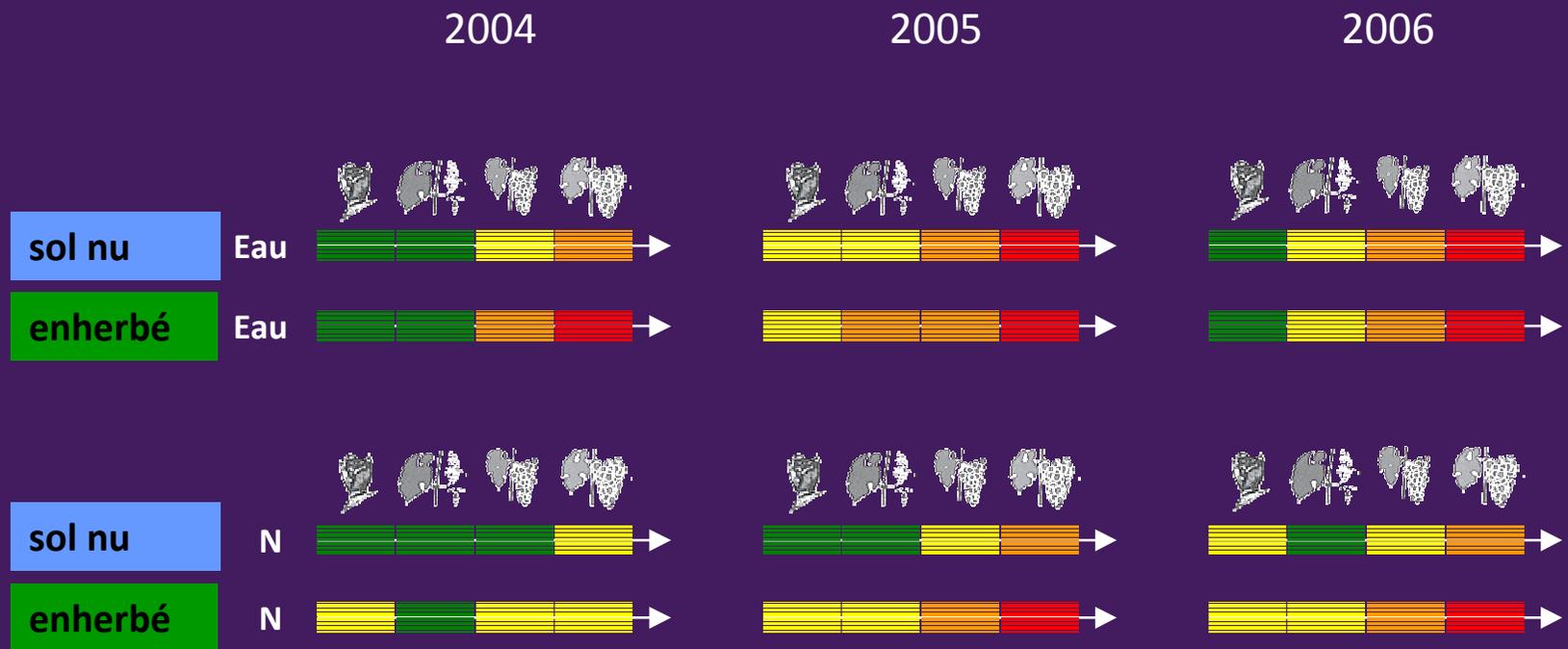
Dynamique de stress azoté



× Sol nu irrigué-fertilisé ● Sol nu ▲ Enh. semi-perm. ■ Enh. permanent

(Celette, 2007)

Stress hydrique / azoté



À la recherche de trajectoires optimales?

(Celette, 2007)

Dynamique automne-hiver

automne

fin hiver

pluies



minéralisation +



pluies



minéralisation +



sol nu

réserves N +



croissance vigne +

enherbé

croissance herbe ++

réserves N -



croissance herbe ++

croissance vigne -

Dynamique printemps-été

printemps

été

peu de pluies

sécheresse



minéralisation -

minéralisation 0



sol nu

croissance vigne +

croissance vigne 0

enherbé

croissance herbe +

croissance herbe 0

croissance vigne -

croissance vigne 0

Optimisation de la gestion de l'enherbement

Contraintes et objectifs des viticulteurs

X

Environnement physique (climat, sol...)

X

Caractéristiques de la vigne (âge, cépage...)



Stratégie optimale d'enherbement

Prise en compte des fonctions de service attendues de l'enherbement

Que faire ?

- ❖ **En début de cycle**, la croissance de la vigne dépend des réserves
 - gestion de l'azote en automne (N minéral/organique ?)
- ❖ **A partir de la floraison**, la croissance de la vigne dépend de l'absorption racinaire
 - apport N minéral si pluies
 - gestion de la minéralisation, via l'irrigation si printemps sec ?
- ❖ **A partir de la véraison**, le statut azoté des moûts est sensible à la disponibilité en azote
 - apports d'N foliaire
 - gestion de la minéralisation, via l'irrigation ?
- ❖ **En été et en automne**, il y a reconstitution des réserves azotées
 - apports d'N foliaire
 - gestion de la minéralisation, via l'irrigation ?
- ❖ **Pilotages pluriannuel pour l'azote et annuel pour l'eau?**

Merci pour votre attention

Christian GARY

Aurélie METAY & Florian CELETTE

Inra & Montpellier SupAgro

