

Glyphosate : comment en sortir ?

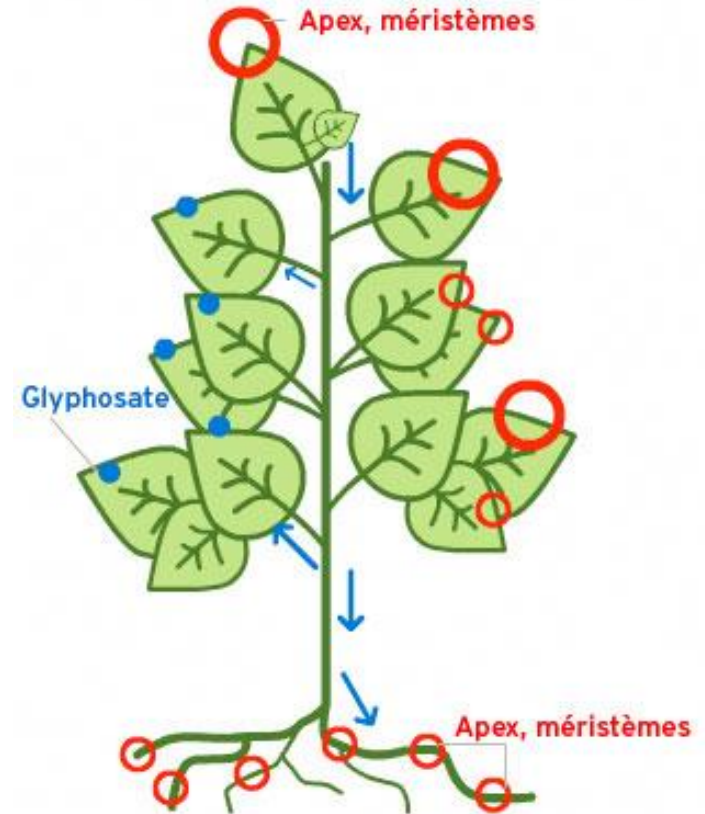
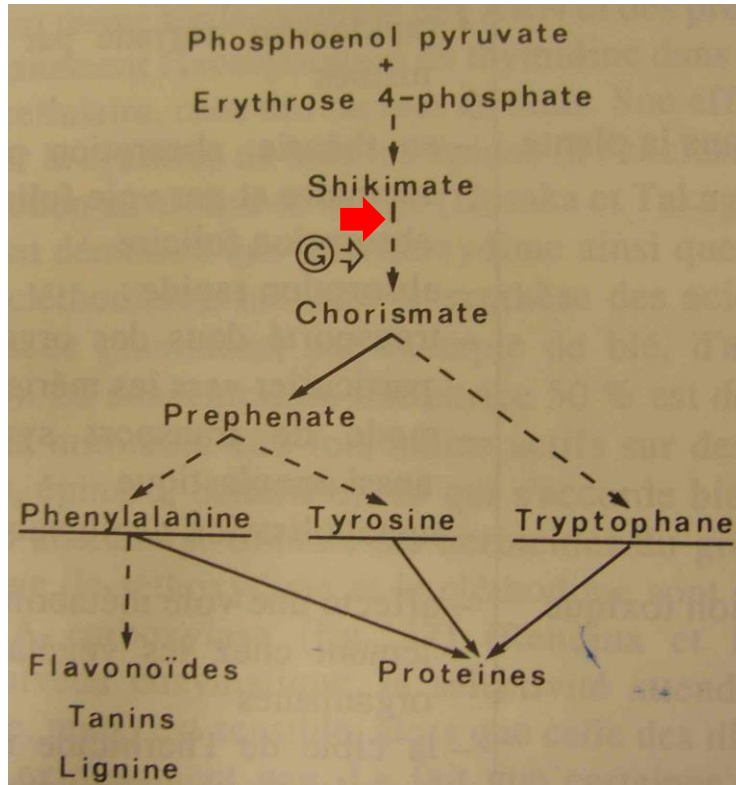
Bruno Chauvel - INRA
Bertrand Omon – CA de l'Eure
&
Nicolas Cavan - INRA

Glyphosate : comment en sortir ?

- Glyphosate : quelques rappels
- Conséquences de son usage : santé-environnement-agronomie
- Usage en France : quelle est la situation ?
- Comment en sortir ?
- Débat

Mode d'action du glyphosate : N-phosphométhyl Glycine

Scalla, 1991



- Seule molécule du **groupe G** (mode d'action)
- Inhibition de la synthèse des acides aminés aromatiques (5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)).
- Présence constante du site actif de l'enzyme EPSPS chez les végétaux supérieurs activité sur un large spectre de mauvaises herbes (**herbicide foliaire**)

Une molécule devenue un produit majeur

Passage dans le domaine public en 2000

- Selon l'index Acta : 338 produits vendus en 1999
384 produits vendus en 2000

= sans aucune comparaison avec n'importe quelles autres molécules

Pour quels usages ?

- Désherbant non sélectif (zones cultivées) :
- Dessicant (blé)
- Zones non agricoles (débroussaillants, dévitalisation)
- Zones non cultivées (cimetières, voies ferrées, sites industriels, etc.)

Vendu sous différentes formes :

Sels d'ammonium, de diammonium, d'isopropylamine, de potassium

Conséquences de l'utilisation de ce produit

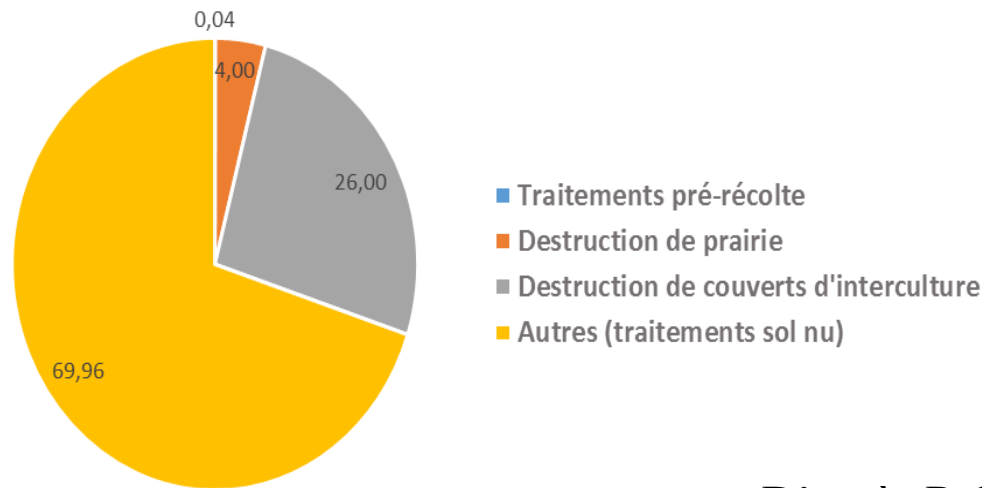
- Santé = débat actuel / décision de retrait

Mais en dehors de la question/CMR: contribution aux cumuls d'exposition (Inserm 2013 et Anses 2016)

- Environnemental : lié a son usage élevé
 - Pollution des nappes phréatiques
 - Pollutions air : dérive , volatilisation (Cellier 2004), aliments
 - Organismes non cibles (ex microplancton Stachowski 2009)
- Agronomique
 - Réduction des intrants (IFT)
 - Résistance aux herbicides : quelques cas vignes
 - Une 'alternative' au travail du sol
 - Des SdC, des fermes, voire territoires plus ou moins dépendants
- Economique
 - Usage associé à charge carburant faible
 - Prix d'achat bas **200 à 250 €/ha en 1980** **15 à 20€/ha en 2017**

Analyse des données : les usages en France

Alors qu'il n'est que peu utilisé sur cultures (protection directe du rendement), le glyphosate est devenu est une molécule majeure, voire essentielle dans certains systèmes de culture



D'après Reboud ,2018- DEPHY FERME

- Traitement avant récolte très anecdotique
- 24% des prairies temporaires sont détruites au glyphosate
- Destruction des couverts d'interculture
 - 39% des couverts sont détruits au glyphosate
 - 26% des cas quand il n'y a pas de couverts
- Les utilisateurs de glyphosate (30%) l'utilisent en moyenne 0,43 fois par an sur la rotation

Le glyphosate en France en 2017

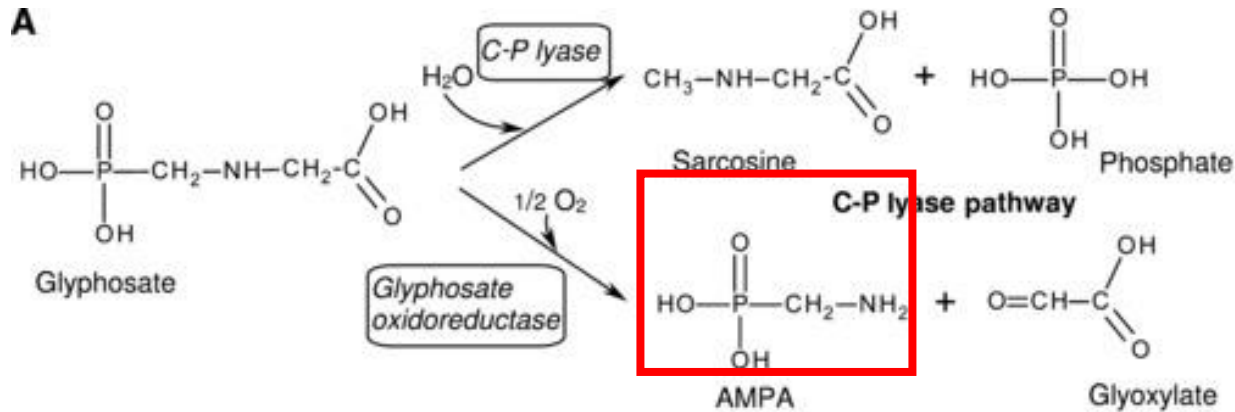
Vente globale de glyphosate (d'après la BNV-D)

année de référence	tonnage exprimé en Quantité de substance active (Qsa)	part des usages non agricoles (%)
2011	8980	21,72
2012	9730	20,92
2013	9370	19,68
2014	10070	18,52
2015	8790	18,60
2016	9110	16,14

Reboud et al., 2018

- Utilisation en tant que désherbant (zone cultivée et non cultivée)
- Ralentisseur de croissance (zone non cultivée – couverts végétaux)

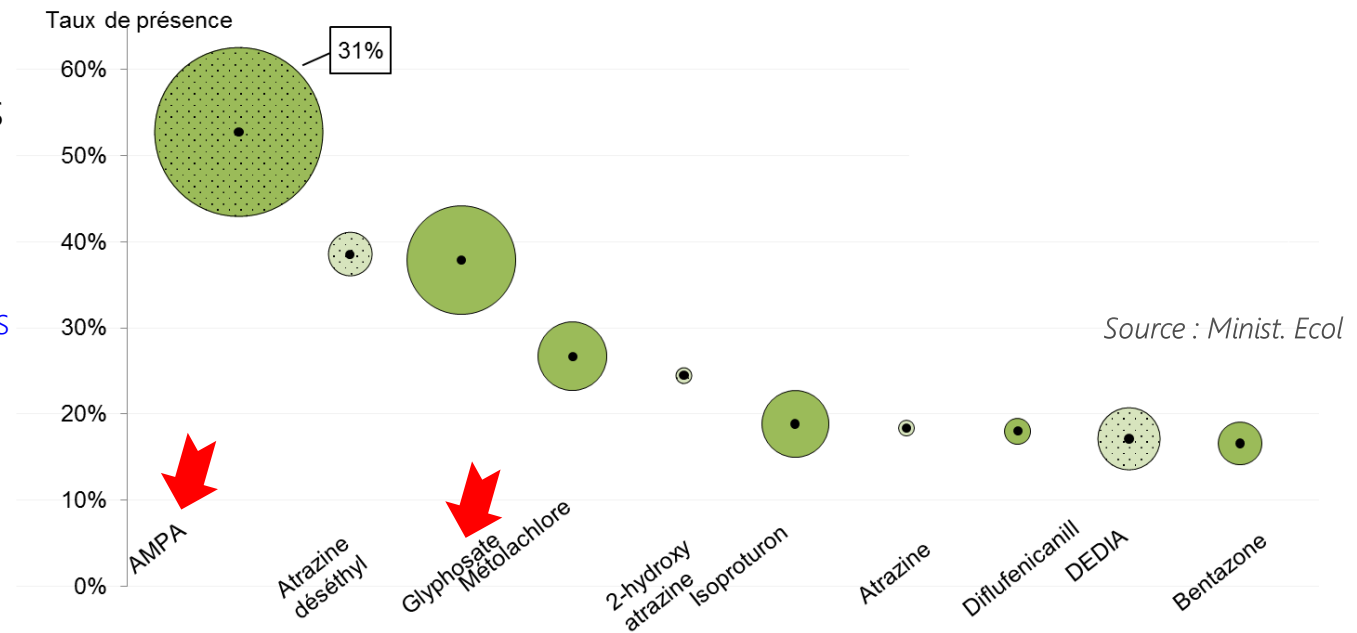
Conséquences environnementales sur les nappes



Teneur des 10 pesticides les plus quantifiés en 2014 en cours d'eau

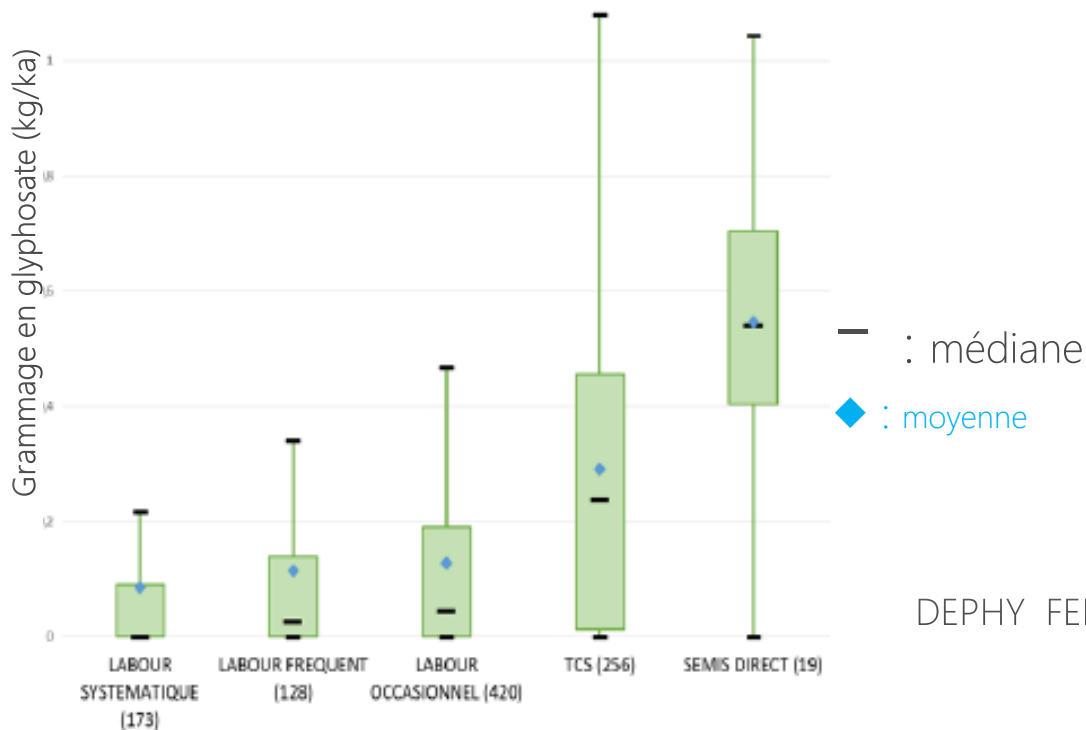
AMPA quantifié dans 53 % des analyses où il est recherché 31 % des analyses dépassent 0,1 µg/l.

Conséquences longtemps sous estimées par la présence de ses métabolites



Stratégie travail du sol et usage de glyphosate

SSP et DEPHY FERME : même constat

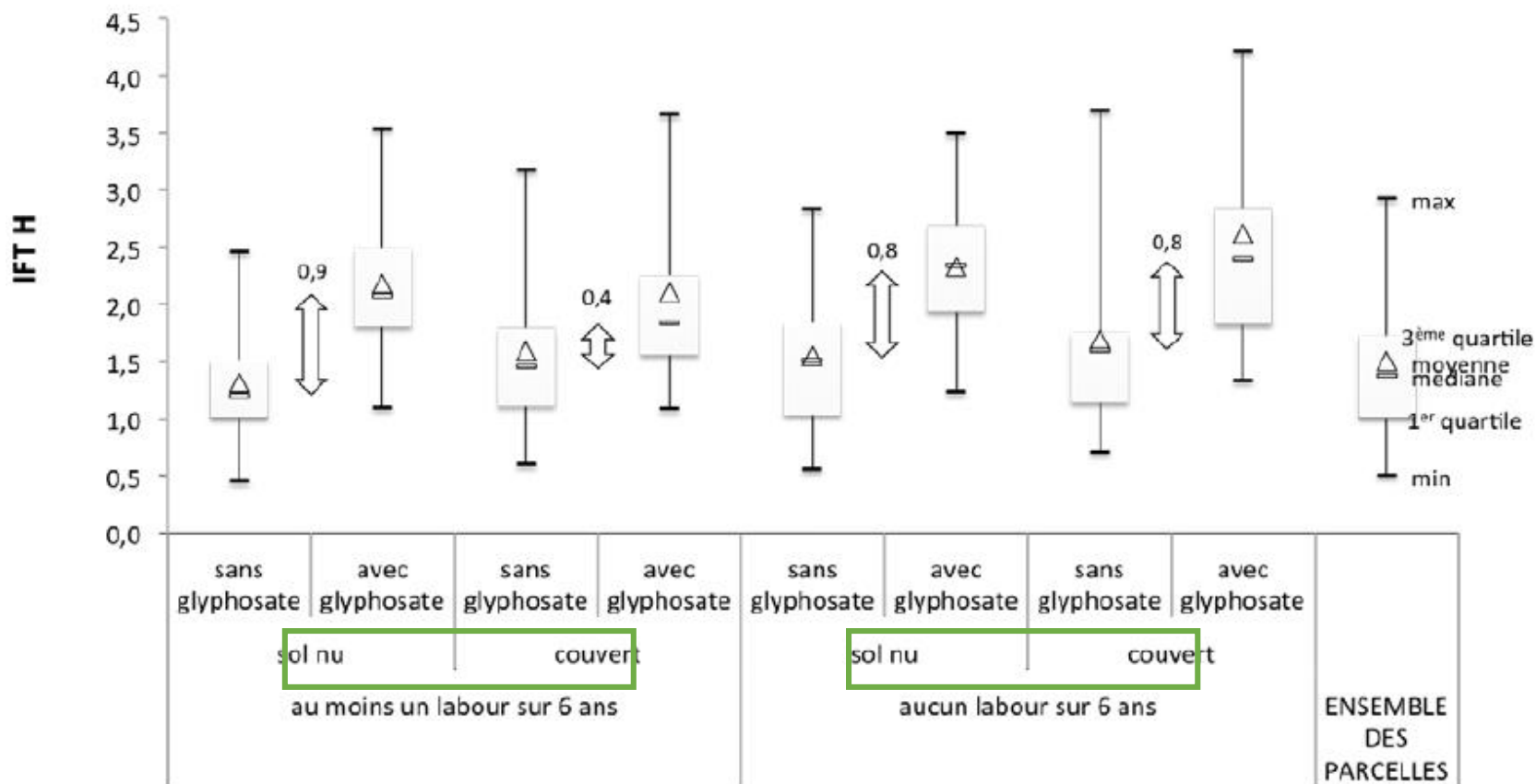


DEPHY FERME - N. Munier-Jolain

Distribution du niveau d'usage de glyphosate moyen par hectare et par an, en fonction du type de stratégie de travail du sol. Le chiffre entre parenthèse correspond à l'effectif de fermes DEPHY. (TCS = Techniques Culturelles Simplifiées, sans labour)

L'usage du glyphosate est réduit par le travail du sol, dont le labour

Glyphosate : Pas une substitution à d'autres herbicides



Comparaison des IFT H (glyphosate compris), sur les parcelles enquêtées en 2010-2011 DEPHY FERME

- *Concerne la période d'interculture*
- *Initialement : gestion des plantes vivaces, puis généralisation sur les intercultures = obtention d'une « planche semis propre »*

Alternatives au glyphosate : gestion chimique de la flore ?

Alternatives chimiques

❑ Théoriquement possibles (association d'un anti-graminée et d'un anti-dicotylédone) mais intérêt agronomique très limité :

- Pour quelle efficacité ?
 - Pour quel IFT ? (incohérence avec Ecophyto)
 - Pour quelles conséquences
 - Environnementales
 - économiques
 - Santé
- Seule solution envisageable : des herbicides 'naturels'

❑ Problématique complexe de la gestion des couverts

Disparition des molécules équivalentes (métam sodium ; EPTC - 1969)

- aminotriazole (2016)
- glufosinate (2017)
- paraquat (2007)
- diquat (homologué)

Des solutions très limitées

Les pistes non chimiques en GC

Retrait → changements profonds :



- Pas d'alternative sans travailler le sol :
Pour détruire les couverts ET les adventices présentes avec le couvert
- Maîtrise des techniques de travail sol, efficacité et débits chantiers
- Gestion intra parcellaire
- Prise en compte états milieux propices aux interventions méca et chimique :
exigence accrue
- Conception des IC avec couverts et adaptation réglementaire si besoin
(espèces, irrigation, fertilisation)
- Conception de SdC limitant les réserve d'adventices (graines et organes végétatifs), glyphosate ou non

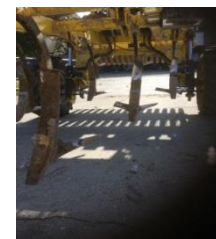
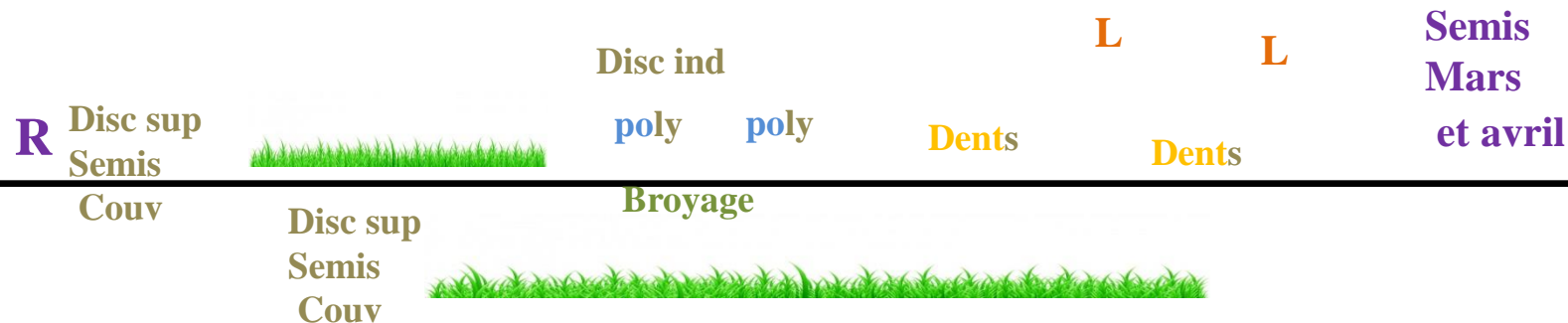
Conception des SC sans glypho par des agriculteurs : Diversité de stratégies

DEPHY 27 hiver 2018

Quelle combinaison et enchainement de pratiques pour gérer vos périodes d'Interculture sans glyphosate ?

- **Diversité d' »itinéraire d'IC »** fct sol-matériel dispo- organis travail ... :
Choix couverts-destruction-matériel et attendus du passage outil
DisqueS – **poly S** – **RouleauX** – **DentS**
- **Des lignes de force issu de la conception** - Ex ICL **Couverte le plus souvent**
 - Semis couvert Très Tôt après Récolte , parfois volontairement décalé avec choix espèce
 - Destruction le plus souvent avec outil (peu broyage)diversifié en 1 ou 2 passages, combinés ou non : - SI Labour : avant Noel ou janv-fevrier
 - Si Non couverte : très proche de ICC avec un passage ou deux de plus selon si L ou non

Ex ICL couverte et Labour ou NL

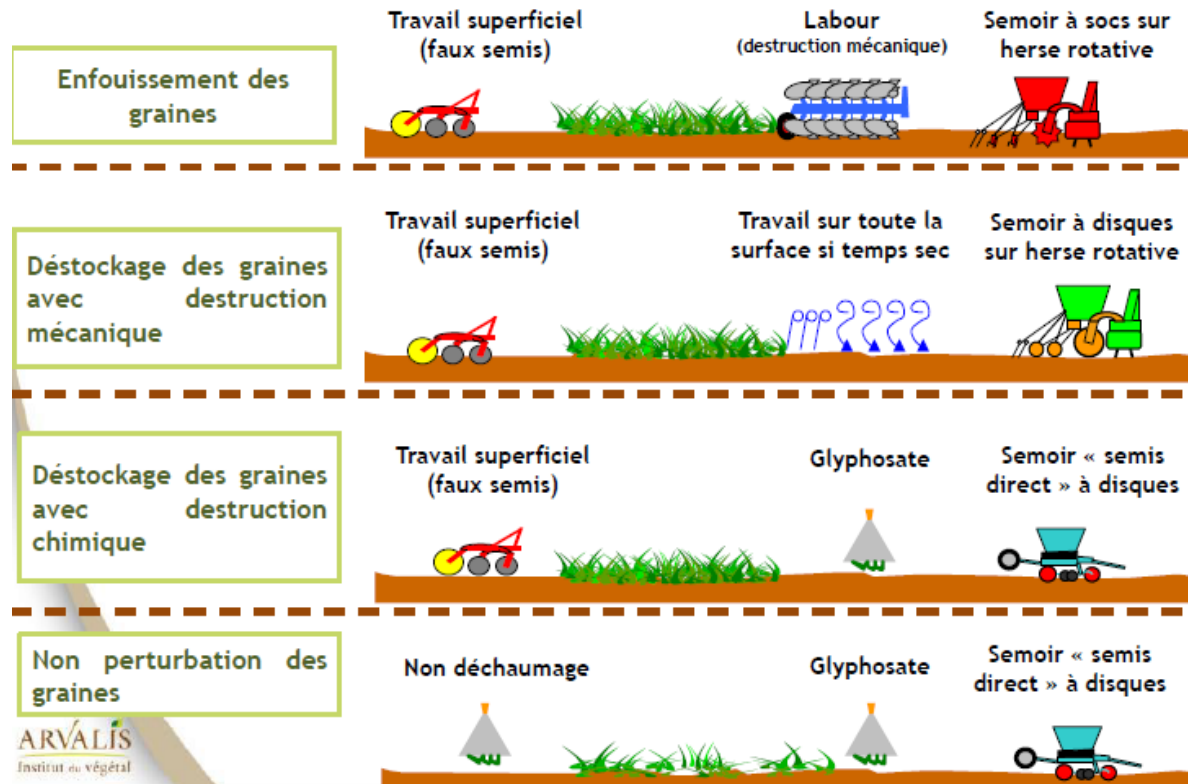


Gestion des adventices dans la période d'interculture : Des voies déjà identifiées et décrites ...

Clé en main ou à ajuster localement ? Avec co-conception ?



Gestion des adventices en interculture : 4 approches

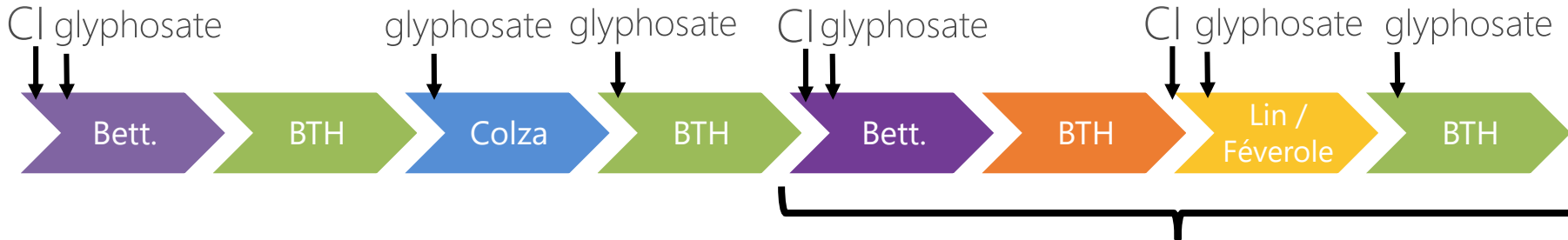


Utilisation de FlorSys pour le
diagnostic et l'aide à la conception
dans un groupe DEPHY

Des systèmes de culture contrastés, dans des situations contrastées

Quelques exemples

TCSL continues et fort salissement



TCSL continues



Labour annuel



Glyphosate

Plan de simulation des SdC actuels et re-conçus

- Simulation sur 30 ans
- 10 répétitions climatiques

- Pour chaque agriculteur :
 - Le SdC pratiqué
 - Une ou plusieurs piste(s) co-conçue avec l'animateur du groupe – **contrainte : pas (ou moins) de glyphosate**
 - (Variations de la piste : analyse de sensibilité sur une pratique. Par ex. date de semis)

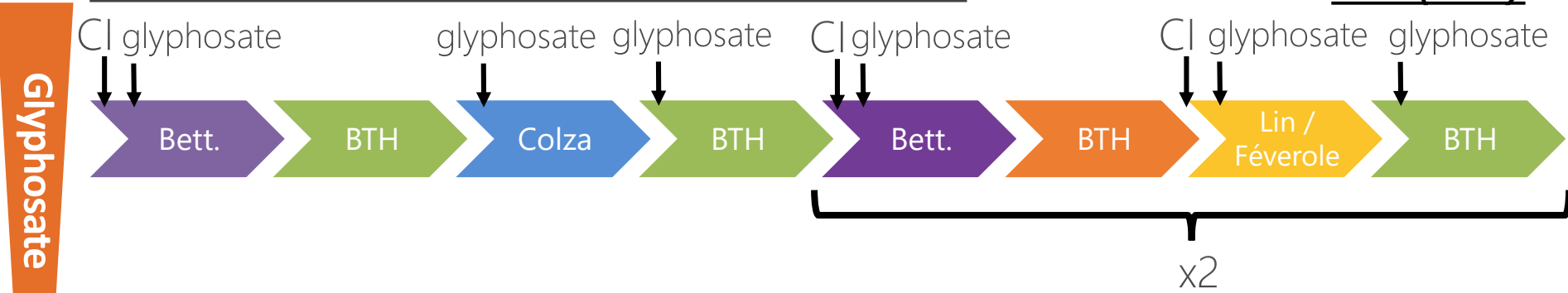
Indicateur utilisé

- Ratio biomasse adventice / biomasse culture au début de la floraison de la culture (*Colbach & Cordeau, 2018 et présentation de ce matin*)
- Perte médiane de rendement atteinte pour un ratio de 1
 - ≡ **biomasse adventice = biomasse culture**
- **Intérêt : éviter de se focaliser sur un seuil absolu** (par ex. densité ou biomasse adventice)

Ratio moyen $B_{adventices} / B_{culture}$

TCSL continues et fort salissement

177 (548)



TCSL continues

182 (568)



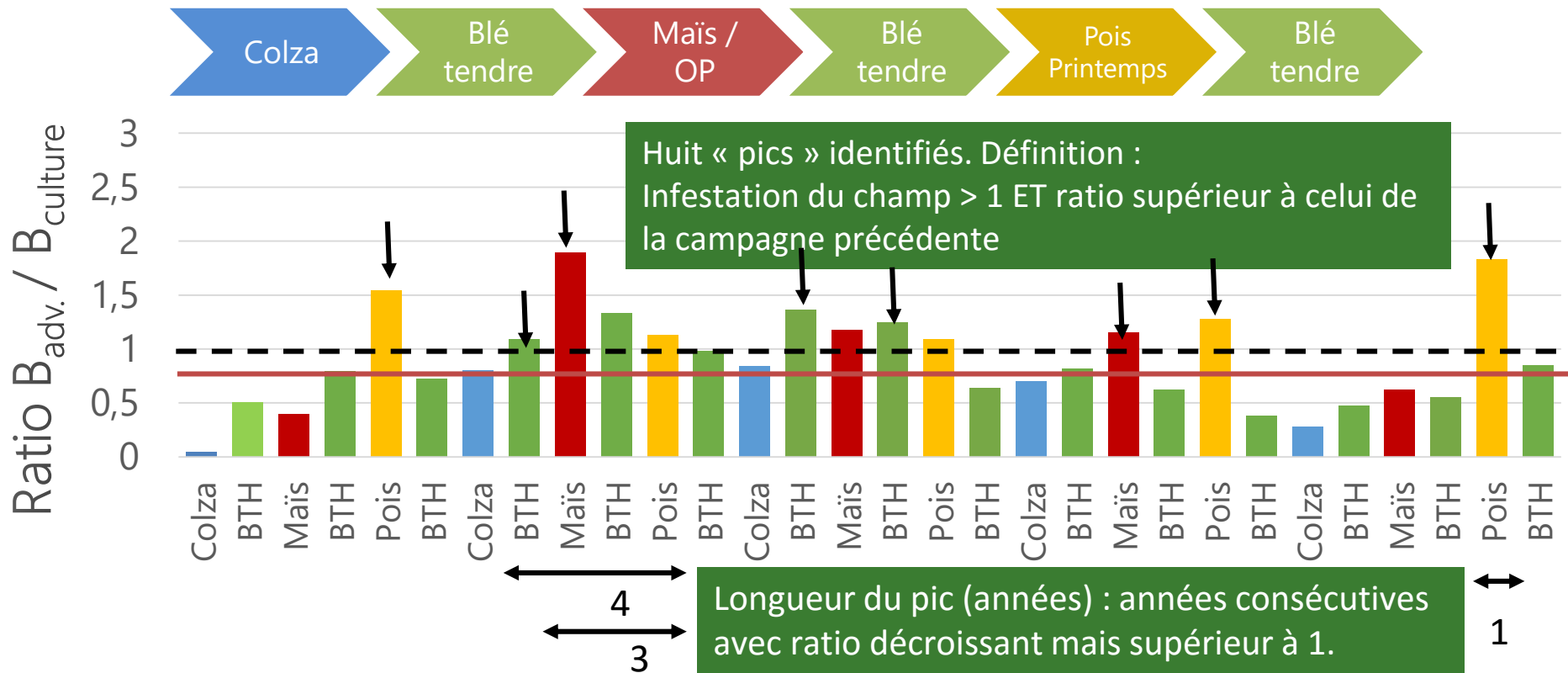
Labour annuel

44 (140)



Forte variabilité => caractériser la dynamique de ce ratio pour chaque SdC

Démarche pour chaque série climatique



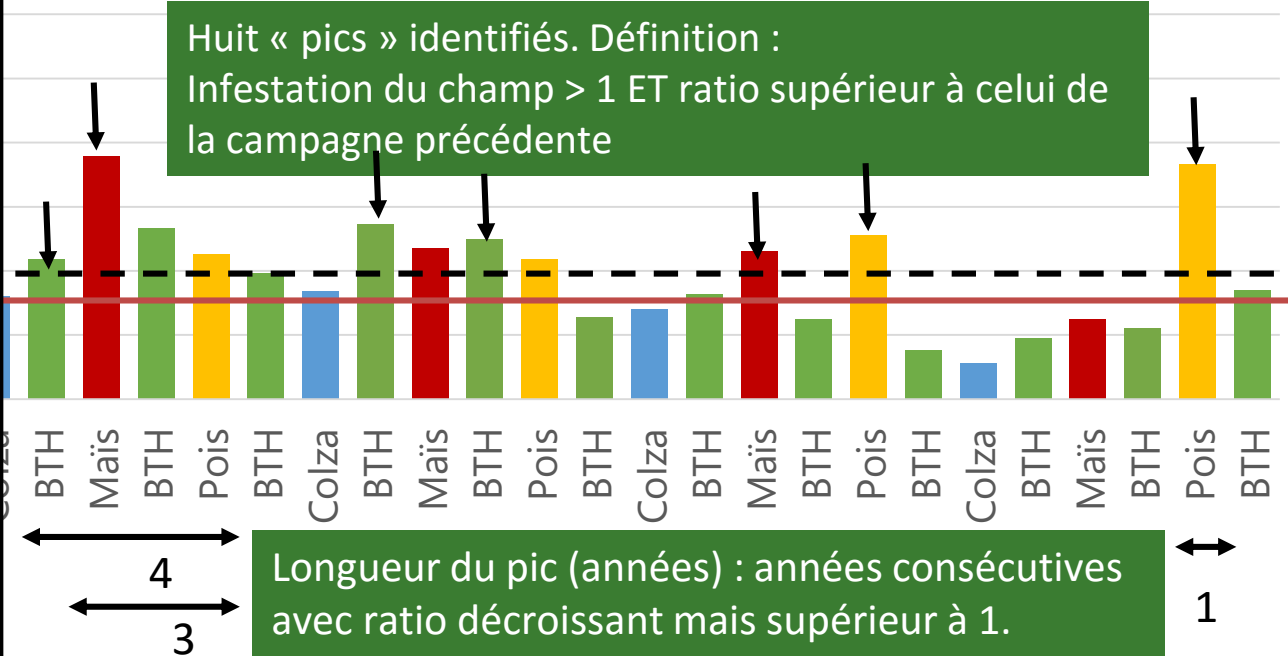
- Identifier les pics (ou accidents) et le risque de dérive
- « Résilience » du SdC face à ces incidents

=> Est-ce que la limitation / suppression du glyphosate change cette dynamique ? Comment se passer du glyphosate ?

Démarche pour chaque série climatique



En résumé :
 (i) Ratio moyen
 (ii) Nb de pics
 (iii) Longueur de pic moyenne
 Le tout **moyenné** sur les 10 répétitions climatiques
 + (v) nb de séries climatique **sans pic**
 + (vi) Corrélation de Spearman



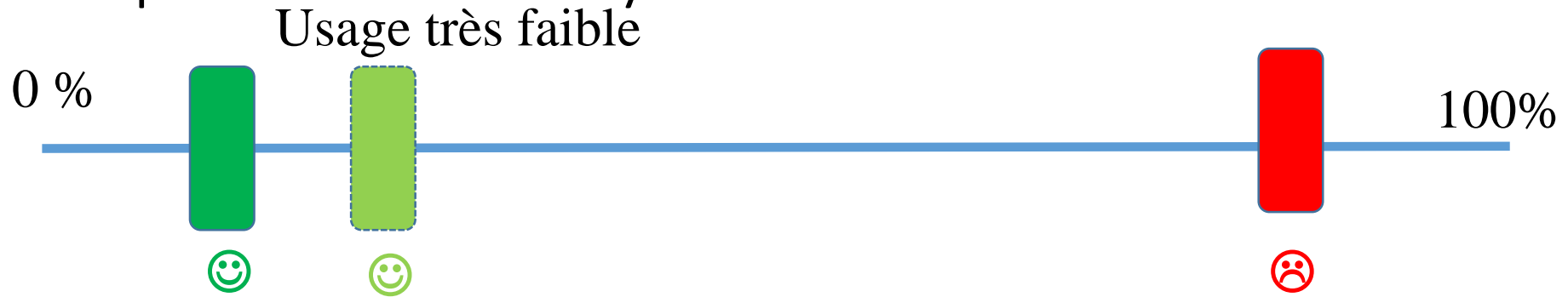
- Identifier les pics (ou accidents) et le risque de dérive
- « Résilience » du SdC face à ces incidents

=> Est-ce que la limitation / suppression du glyphosate change cette dynamique ? Comment se passer du glyphosate ?

Utilisation du glyphosate dans les SdC

- Usages non systématiques : les pistes nécessiteront-elles plus / moins / autant d'applications ?
 - Identifier les règles de décision de l'agriculteur pour l'application de glyphosate.
 - **Nouvelle fonction dans Florsys : Application = f(densité adv., espèces adv., stade adv., culture)**
- Simulations complémentaires avec ces RDD :
 - SdC Pratiqué = « calage » de la fonction d'application
 - SdC Piste(s) : production d'un indicateur complémentaire sur l'usage du glyphosate

Zéro Glyphosate : effets fonction du niveau de dépendance du Système cultivé



« Investissement » :

**Concevoir des SC (territoires)
et ITK sans glypho**

+++

Travail sol et chaîne outils

+++

organisation Travail

+++

Un herbicide de SdC

Et si on gardait la possibilité d'utiliser du glyphosate ?

En cohérence avec Ecophyto, on réduit **fortement** les quantités épandues :

- Suppression tous les AMM « non indispensables »
 - Zone cultivée avant récolte
- Orientation du glyphosate vers un usage uniquement anti-graminées
 - Gestion des résistances
 - S'adapter à des scénarios difficiles de mise en œuvre de conception avec travail sol
- Fortement réduire son utilisation dans les cultures pérennes (dans le temps ou dans l'espace)
 - Développer des labels 'sans glyphosate' (vigne)
- . Aller vers une réduction très forte de l'usage du produit pour tous ?
Ou Exemptions ? : Sur quelle considération?
 - Très difficile à rédiger , notamment pour Eviter :
 - « Effets Aubaine » probable ,avec effet possible inverse sur usage global

Comment sortir du glyphosate ?

Débat

- Pourquoi faire ?
 - Pour le supprimer ?
 - Pour en réduire fortement l'utilisation ?
dans le cadre Ecophyto « 3 »
 - Echelle SdC, Ferme , territoire ?
 - Voie accompagnement de la sortie? ITK et SdC clés e,n main VS conception par les agris accompagnés? Rôle des acteurs ?

....

Des questions qui sont relatives à la décision finale ,
et en partie commune dans les dans les deux cas

Discussion 'glyphosate'