

Le glyphosate

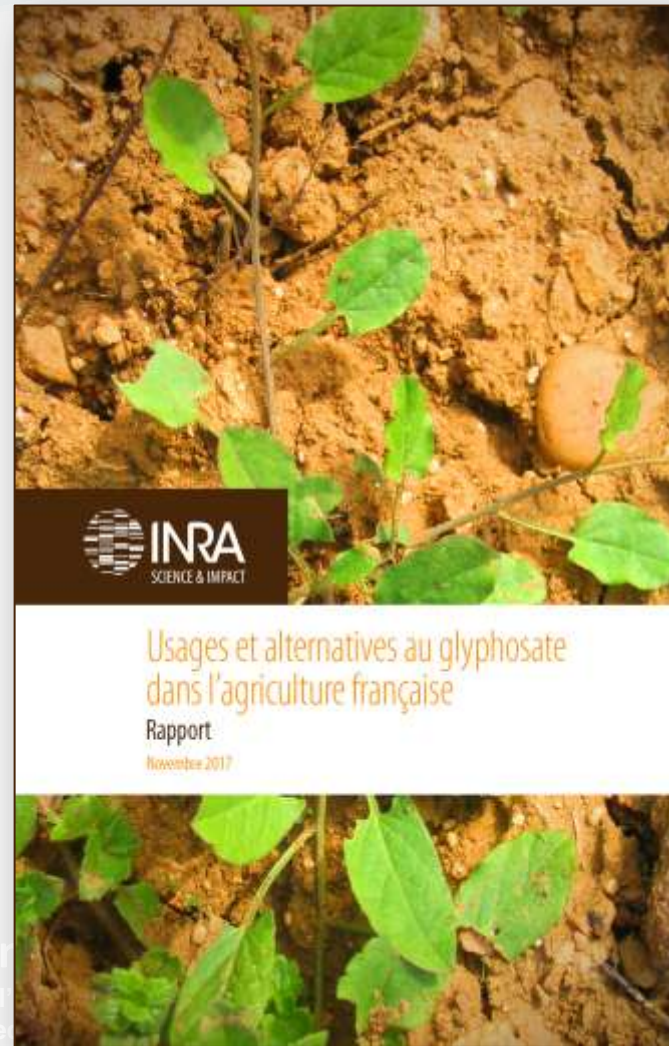
Usages et alternatives

Le glyphosate est une molécule chimique tombée dans le domaine public depuis 2000. Il est le désherbant le plus vendu au monde. En France, 9000 tonnes sont consommées chaque année pour la maîtrise des adventices avant semis ou entre cultures*.

Il est plébiscité par les utilisateurs pour son efficacité et sa facilité d'utilisation, avec des effets toxiques directs sur la santé controversés, utilisé avec des adjuvants eux aussi questionnés. Ceci dessine le difficile paysage des décisions de renouvellement de l'autorisation au niveau européen.

Avec

Christian Huyghe, Directeur Scientifique Agriculture ; Xavier Reboud, Directeur de Recherche Pôle Gestad ; Maud Blanck Chargée de projet à la commission CEPP

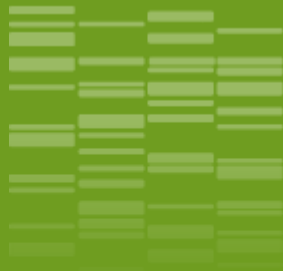


Jeudi 24 mai

De 13h00 à 14h30
Dans l'amphithéâtre

L'Inra a répondu en 2017 à une saisine des Ministres de l'Agriculture et de l'Alimentation, de la Transition Ecologique et Solidaire, de la Santé, et de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche pour analyser les usages du glyphosate, identifier les alternatives et proposer des mesures d'accompagnement pour une transition vers des systèmes de production sans glyphosate.

*Dont environ 2000t pour les jardins privés. Le glyphosate n'est pas employé en Europe directement sur les cultures en place.



Le glyphosate

Usages et alternatives

Centre-siège Amphi 147 conférences 2018



Christian Huyghe, Directeur Scientifique Agriculture ;
Xavier Reboud, Directeur de Recherche Pôle Gestad ;
Maud Blanck Chargée de projet à la commission CEPP



Le contexte

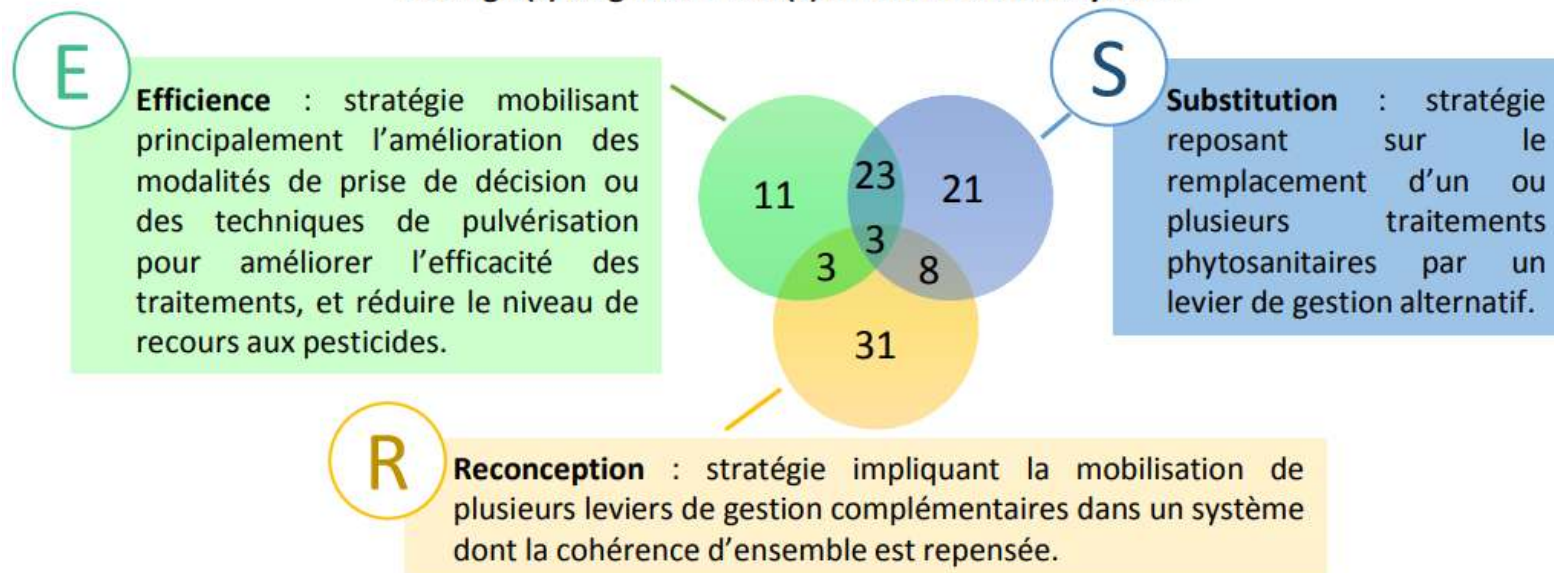
PRENDRE LA MESURE DE LA DIFFICULTÉ À CHANGER

Gradation dans la rupture

Des stratégies de gestion variées

Pour parvenir aux objectifs de réduction d'IFT visés, différentes stratégies de gestion des bioagresseurs sont mises en œuvre.

Répartition des systèmes DEPHY (en %) selon la ou les principale(s) stratégie(s) de gestion mise(s) en œuvre dans le système



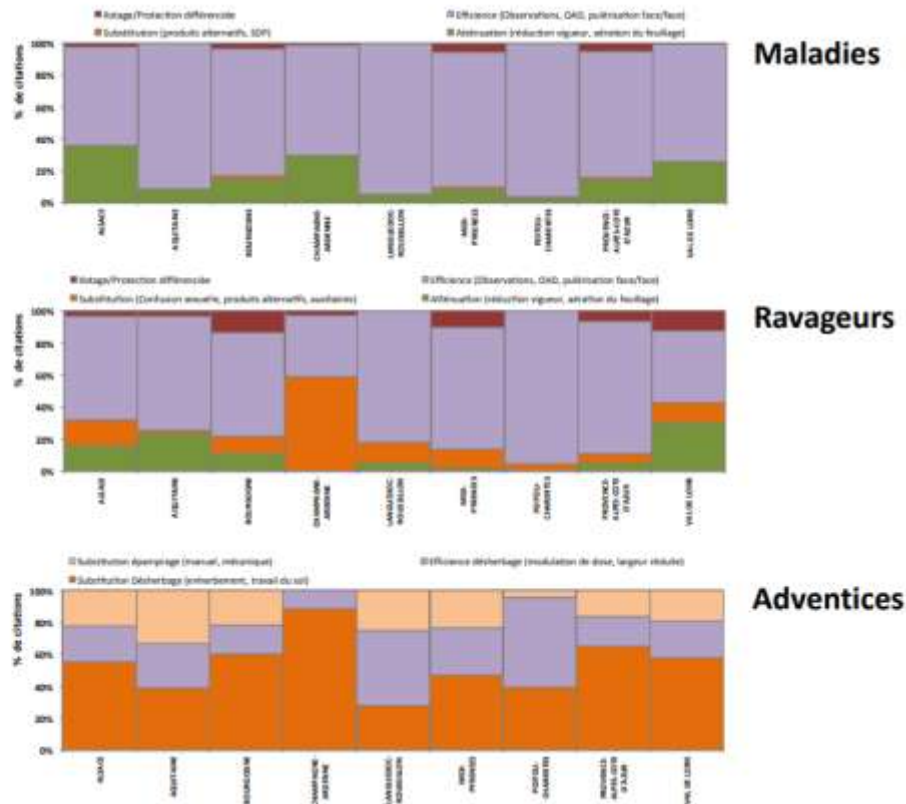
Définitions d'après Hill & MacRae, 1995

Extrait de la présentation du réseau Dephy Viticulture par Laurent Delière, 9 mars 2017

Inégalité entre grands types de pesticides face à la possibilité de réduction

Herbicide > insecticide > fongicide

Leviers mobilisés
2016 - 260 SdC



Extrait de la présentation du réseau Dephy Viticulture par Laurent Delière, 9 mars 2017

LA FENÊTRE OFFERTE PAR LE RÉSEAU DEPHY

Enseignements des fiches trajectoires

Justification citée pour l'emploi ponctuel de glyphosate

- Détruire les adventices se développant dans les couverts d'interculture dans le cas de stratégie de semis direct sous couvert
- Gérer les difficultés ponctuelles de travail du sol en cas d'épisode climatique défavorable ;
- Maîtrise des adventices vivaces ;
- Situations particulières exigeantes
ex : production de semences d'espèces fourragères, sous contrat
- Justification peu explicite : simplification, motivation ?

Document de travail intitulé 'Réussir la production phytosanitaire des cultures de céréales'. Il présente des conseils techniques pour la gestion des maladies et des ravageurs, accompagnés d'illustrations de champs et de produits agricoles.

Document de travail intitulé 'Le plan de travail de la culture de céréales'. Il contient un diagramme de cycle de culture et des recommandations détaillées pour les différentes phases de production, incluant des conseils sur les dates et les techniques de travail du sol.

Document de travail intitulé 'Réussir sa stratégie de protection d'espèces fourragères, sous contrat'. Il aborde les défis de la production sous contrat et propose des stratégies de gestion des adventices et des maladies, avec des graphiques illustrant des gains de rendement.

Document de travail intitulé 'Le système de culture de céréales'. Il présente un schéma de rotation des cultures et des conseils pour optimiser la production, avec des illustrations de machines agricoles et de champs.

Informations du réseau DEPHY

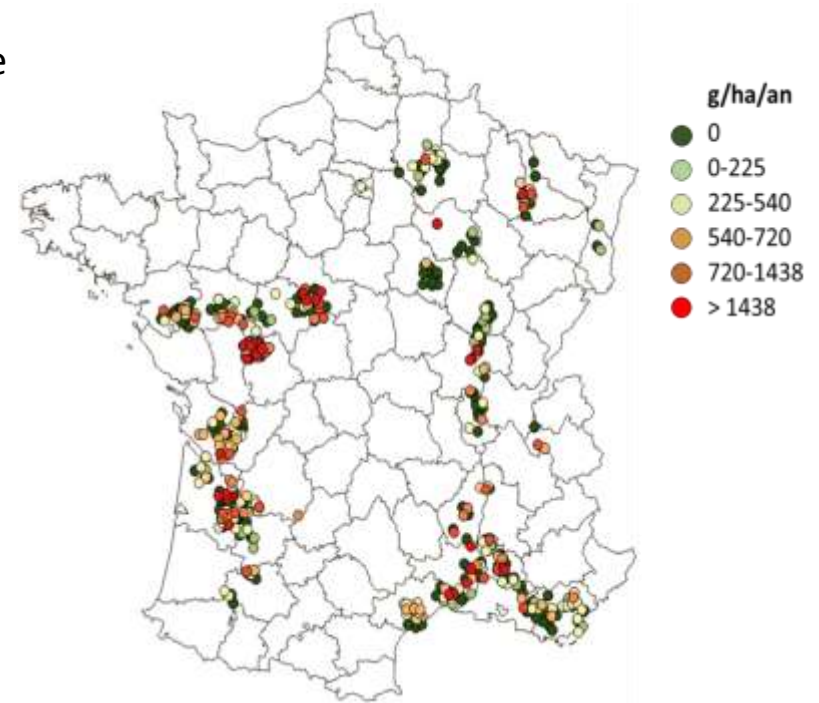
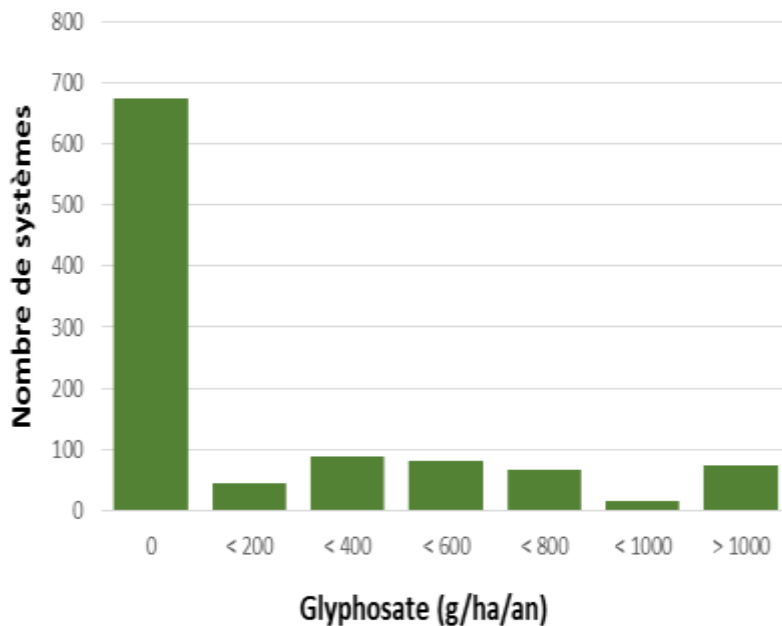
LA FILIÈRE VITICOLE

Etude Glyphosate

Filière Viticulture

Données : 'point zéro' à l'entrée du réseau DEPHY – 1049 SdC (hors AB)

36 % des SdC viticoles DEPHY utilisent du glyphosate



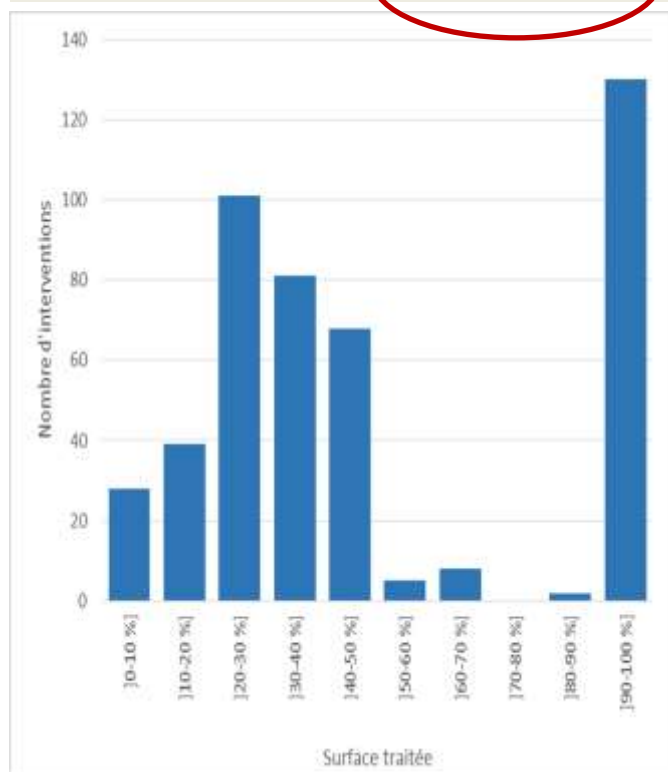
- Pas de géographie du glyphosate = les déterminants jouant sur l'usage sont présents dans tous les vignobles

Etude Glyphosate

Filière Viticulture

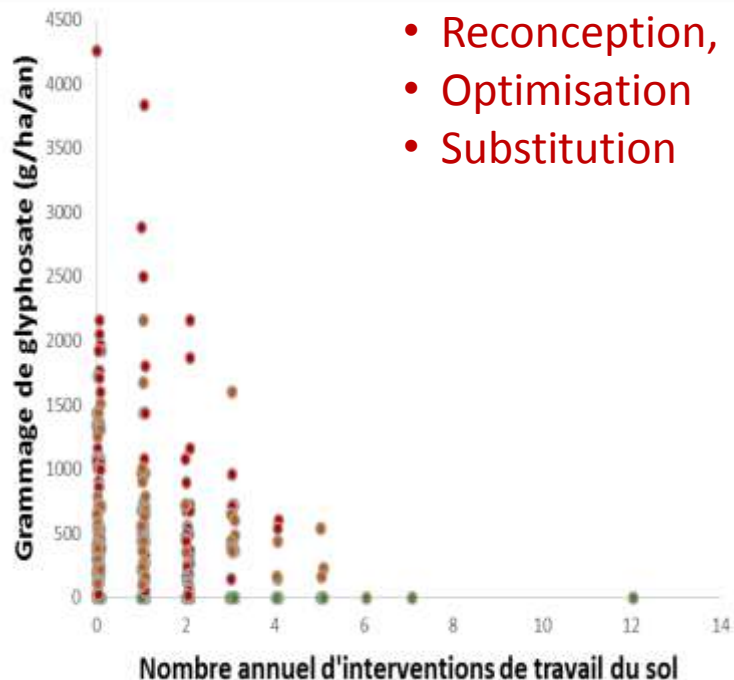
Données : 'point zéro' à l'entrée du réseau DEPHY – 1049 SdC (hors AB)

28 % des interventions au glyphosate sur 100 % de la surface (rang + inter-rang)



Lien avec le travail du sol

Substitution possible du désherbage chimique par le travail du sol





La fenêtre offerte par le réseau DEPHY

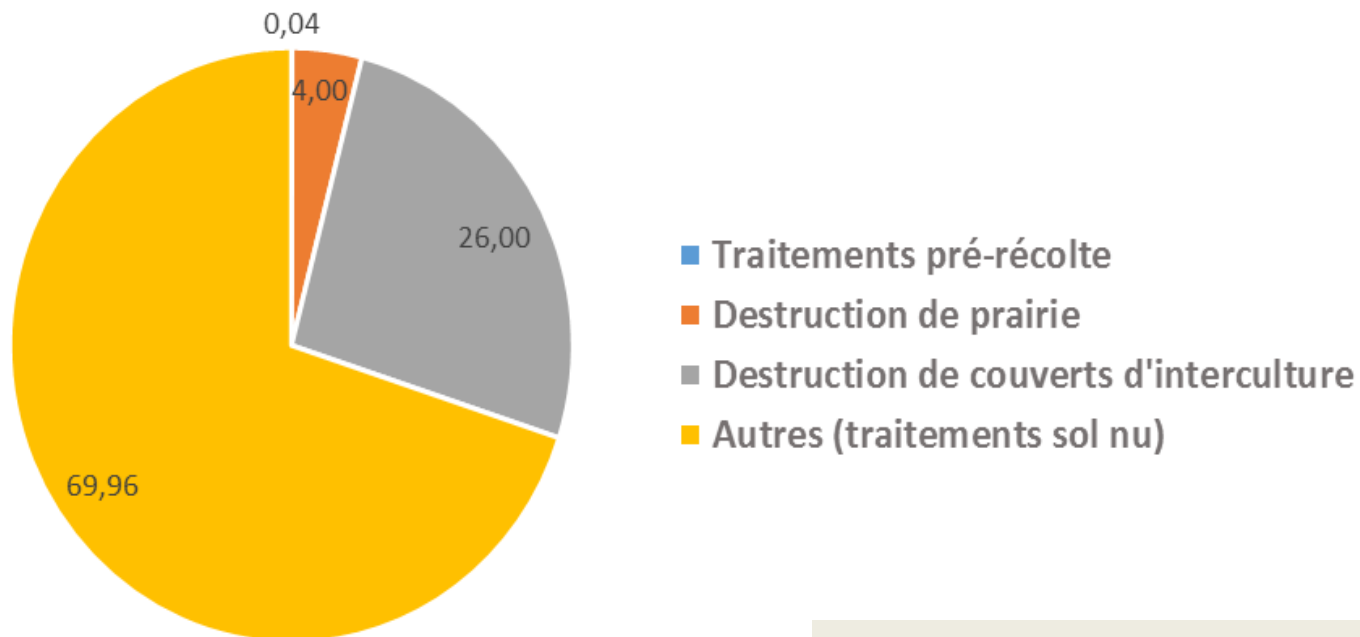
LA FILIÈRE GRANDES CULTURES

Etude Glyphosate

Filière Grandes cultures

Données : 'point zéro' à l'entrée du réseau DEPHY – 996 SdC – 5 400 ITK (hors AB)

57 % des Systèmes de Culture DEPHY utilisent du glyphosate

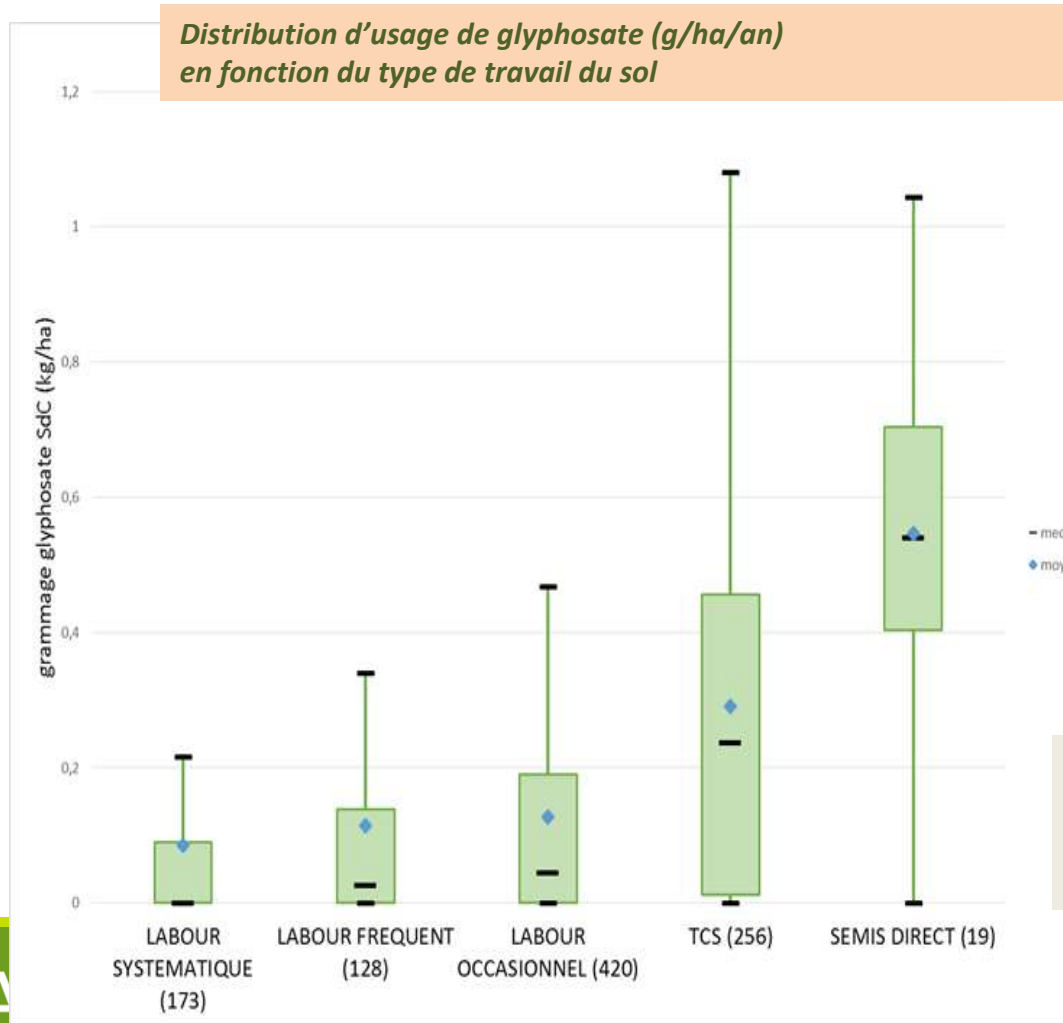


75 % des traitements à dose 'annuelles'
25 % des traitements à doses 'vivaces'

Etude Glyphosate

Filière Grandes culture

Données : 'point zéro' à l'entrée du réseau DEPHY – 996 SdC – 5 400 ITK (hors AB)



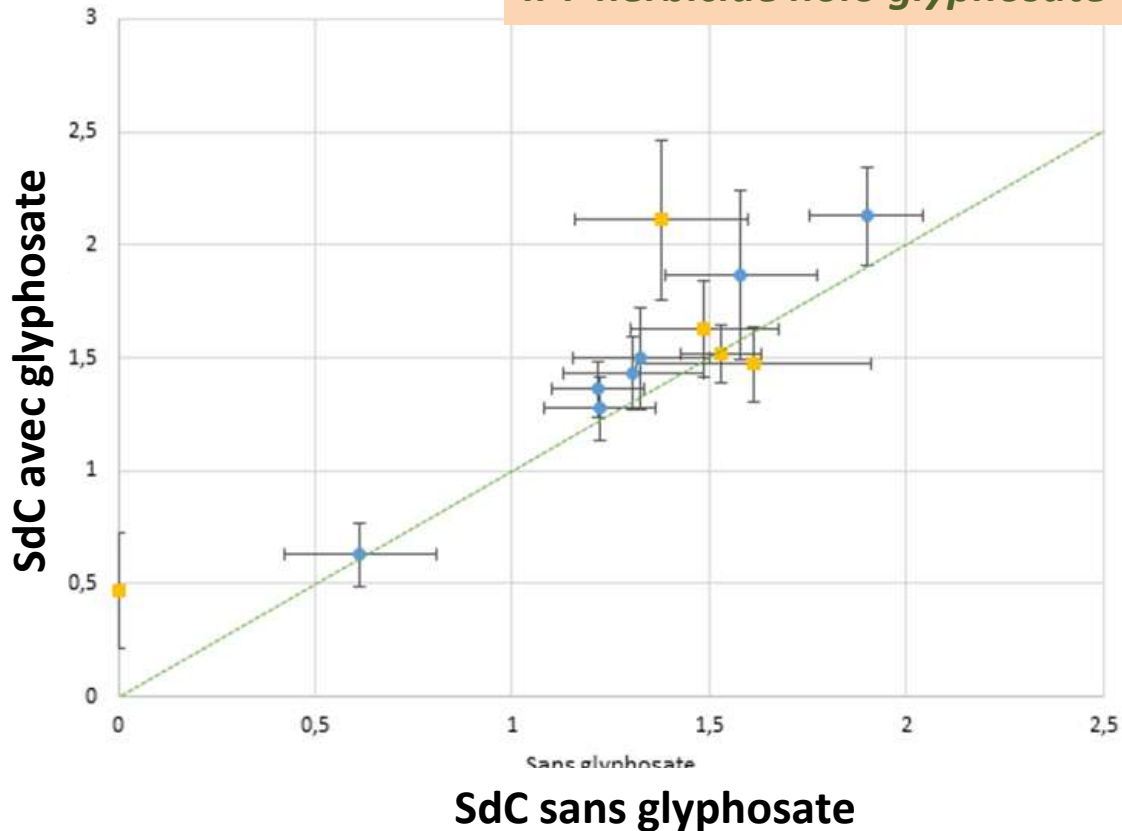
100 % des systèmes DEPHY en semis direct sous couvert utilisent du glyphosate

Etude Glyphosate

Filière Grandes culture

Données : 'point zéro' à l'entrée du réseau DEPHY – 996 SdC – 5 400 ITK (hors AB)

IFT-herbicide hors glyphosate



Le glyphosate ne se substitue pas aux traitements en culture

Un point : groupe de SdC d'une même situation de production (potentiel pédoclimatique, avec/sans élevage, avec/sans cultures industrielles, avec/sans irrigation), même type de succession culturale, même type de travail du sol (avec/sans labour) au minimum 10 SdC avec et 10 SdC sans glyphosate par point.

Les alternatives

L'EFFICIENCE

Prototypage de robots désherbeurs

Ecorobotix

UN DÉSHÉRBAGE INTELLIGENT

Finis la douche de désherbant, place à l'application ciblée et précise. Juste ce qu'il faut au bon endroit.

20X MOINS D'HERBICIDE

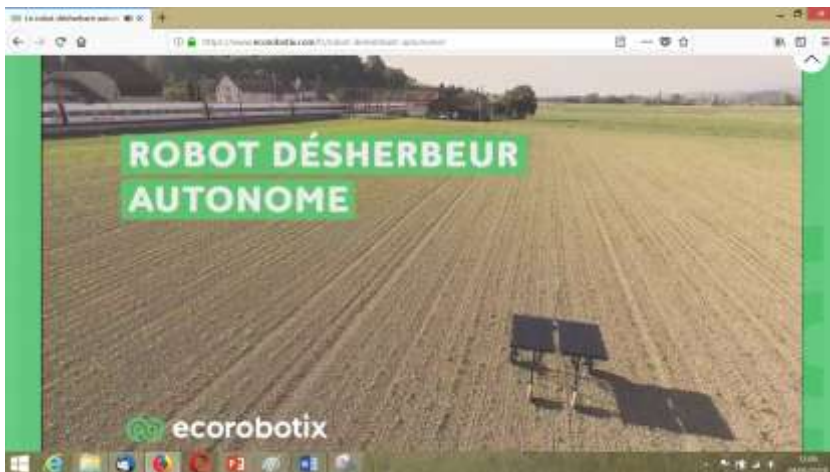
Grâce à une détection et pulvérisation précise des seules adventices.

100 % AUTONOME

Travaille jusqu'à 12h/jour sans contrôle humain – énergie solaire, pas de batteries à recharger.

130 KG DE SIMPLICITÉ

Machine légère limitant le tassement des sols, simple, fiable, robuste et sans danger.



Grands principes mobilisés

Importance accordée à la **prophylaxie** : ‘mieux vaut prévenir que guérir’
= éviter de se placer dans une situation dont on ne pourra sortir qu'avec
une solution très efficace du type glyphosate.

Traduction : éviter que les champs se salissent : **ne pas laisser s'installer, ne pas laisser se développer, ne pas laisser grainer les plantes indésirables.**

Déclinaison pour chacun de ces objectifs :

- arracher les plantules dans leur stade le plus jeune (faux semis et sarclage),
- étouffer les adventices dans un couvert dense en particulier pendant l'interculture (ne pas laisser le sol nu et non travaillé),
- détruire les plantes qui montent (rouleau).

Domaines scientifiques que cela interroge

Offre variétale

- des variétés couvrantes moins sensibles,
- des couverts peu compétitifs pour enherber les cultures pérennes,

Désherbage alternatif et précision

- Exploration de moyens non chimiques de contrôle : laser, eau chaude, mécanique... et pâturage ?
- Marges dans une action très localisée bien articulée à une caractérisation fine de où intervenir,

Solutions biologiques de biocontrôle

- Sans doute pour les espèces les plus préoccupantes : les plantes toxiques (Datura), des plantes difficilement gérables y compris chez les bios (chardon et rumex).

Alternatives aux herbicides

Ici avec un prototype utilisant de l'eau sous pression



Le Grass Killer de la société Caffini effectue un désherbage mécanique à l'aide de l'eau sous très haute pression (1000 bars). - © X. Delbecque

« Le Grass Killer peut mieux faire

... observé sur le terrain. Cet appareil, ... est intéressant. Mais il n'apporte pas un résultat aussi net qu'escompté. »
Réussir – 31 Juillet 2017

« Un travail en surface correct, mais qui laisse à désirer sur les racines

Or, c'est bien là que le bât blesse. Si le travail en surface semble efficace, laissant un tapis d'herbe hachée, lorsque l'on gratte, la racine est souvent encore solidement ancrée.... laissant présager une resalissure rapide. »

La captation des hétérogénéités

Capture par imagerie numérique



Potentiel de gain relevant de l'efficience

Exemple illustratif avec la cartographie des hétérogénéités inter et intra-parcellaires



œnoview® mode d'emploi

Il suffit de 8 secondes aux satellites utilisés par œnoview® (SPOT5, FORMOSAT) pour cartographier l'équivalent d'une moitié de département français, avec une résolution très fine inférieure ou égale à 2,5 m.

Les images acquises dans le visible et l'infrarouge sont ensuite traitées grâce aux modèles développés et automatisés par Astrium Services. Les cartes mesurent la surface foliaire de la vigne en chaque point de la parcelle et donnent ses caractéristiques globales (vigueur, hétérogénéité).



Les animaux comme 'agroéquipement agroécologique'



- Un atout pour le développement durable
 - Écologiquement sain
 - Économiquement viable
 - Socialement équitable
- Un retour en grâce ?
 - Usage du cheval en maraichage
 - Éco-pâturage



<http://www.benedictealacampagne.com>



Les alternatives

LA SUBSTITUTION

Echelle TRL (Technology Readiness Level)

Niveau de maturité technologique

A : déjà commercialisé

B : ayant démontré son efficacité dans de nombreux cas

C : méthode validée dans des conditions expé particulières

D : preuve de concept fournie, phase de recherche active

E : bas niveau, principes de bases

Efficacité

De A efficace à E peu efficace.

Facilité mise en œuvre

A facile et économiquement viable à E méthode difficile à mettre en œuvre.

A ou B vert clair

Si un "C" Jaune

si un "D" Orange

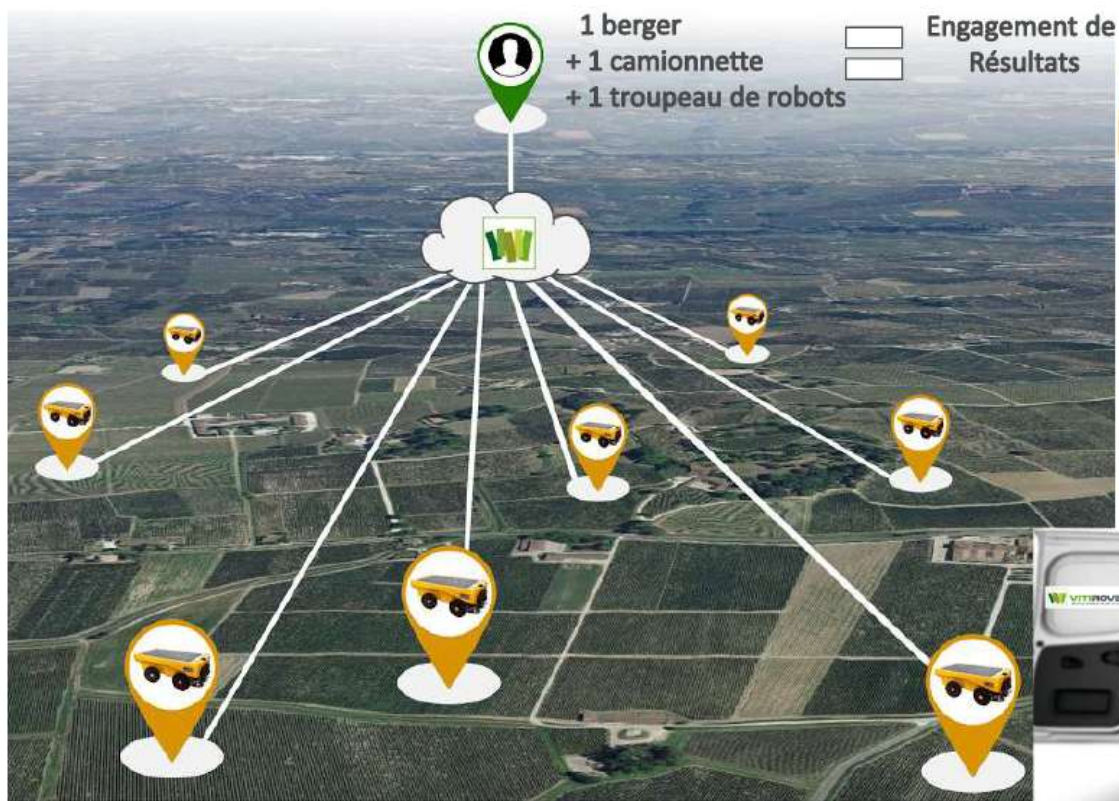
Bilan : perception sur le degré de maturité des alternatives

Viticulture : distinction entre l'entretien de l'inter-rang et du rang

Evaluation TRL	Entretien de l'inter-rang			Entretien du rang								
	Glyphosate	Travail manuel	Couvert végétal	Glyphosate	Lutte chimique autre s.d	Travail manuel	Inherbement tente mécanique	Inherbement tente robot	Inherbement tente pasturage	Mulch	Substance biocontrôle	Désherbage thermique
Maturité technologique	A	A	A	A	A	A	C	D	E	C	A	C
Efficacité	A	A	A	A	D	A	C	C	E	D	D	D
Facilité	A	B	B	A	A	C	D	C	E	D	A	E



Un Business model innovant, VaaS: Vitirover as a Service





D'une tondeuse à des flottes de robots connectés...

Articulé



Animé



Automatique



Autonome



VaaS: Vitirover
as a Service

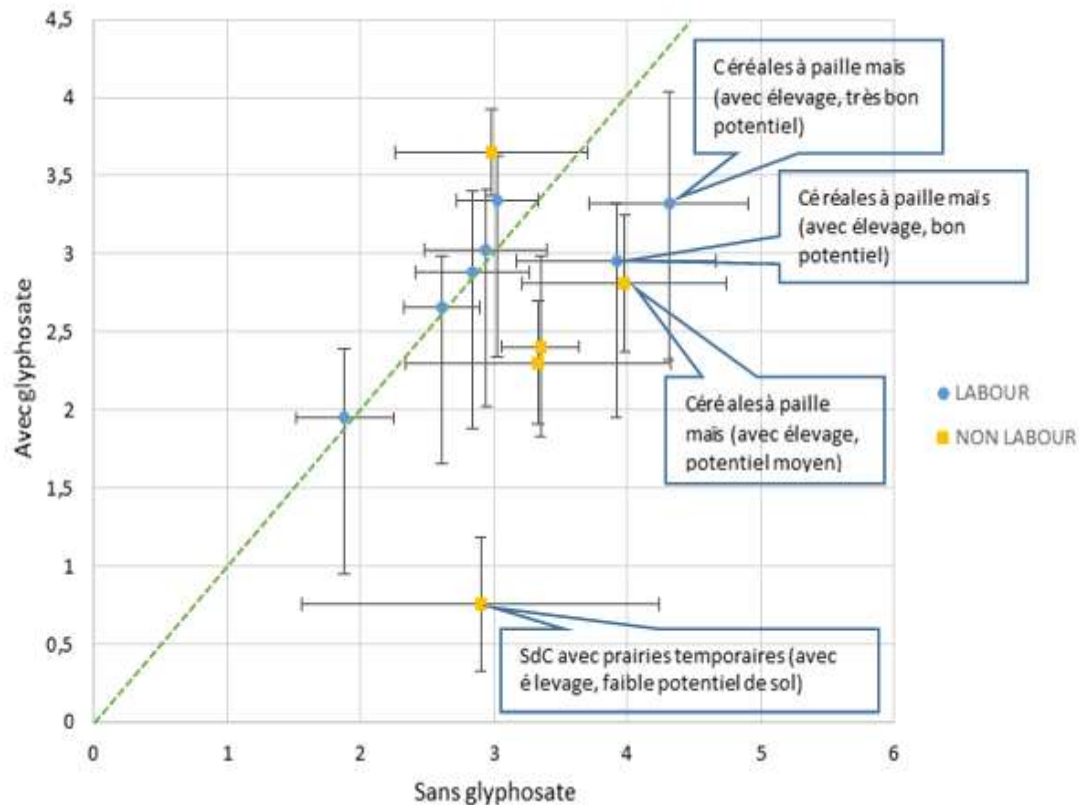


Impact des alternatives au glyphosate

Comparaison de groupes de SdC DEPHY avec vs. sans glyphosate

Nombre annuel d'interventions de travail du sol

Échelle SdC



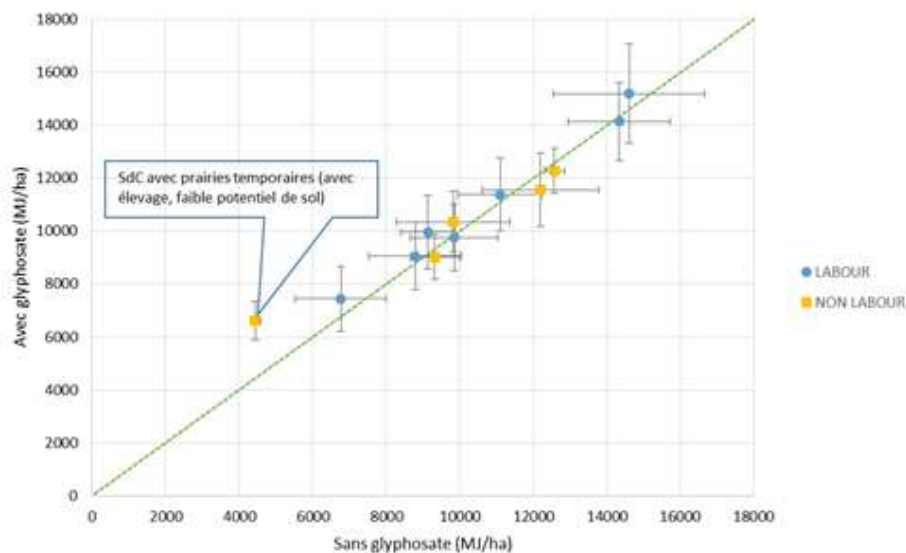
Le nombre d'interventions de travail du sol n'est pas systématiquement plus élevé sans glyphosate

Un point : groupe de SdC d'une même situation de production (potentiel pédoclimatique, avec/sans élevage, avec sans cultures industrielles, avec/sans irrigation), même type de succession culturale, même type de travail du sol (avec/sans labour) au minimum 10 SdC avec et 10 SdC sans glyphosate par point.

Impact des alternatives au glyphosate

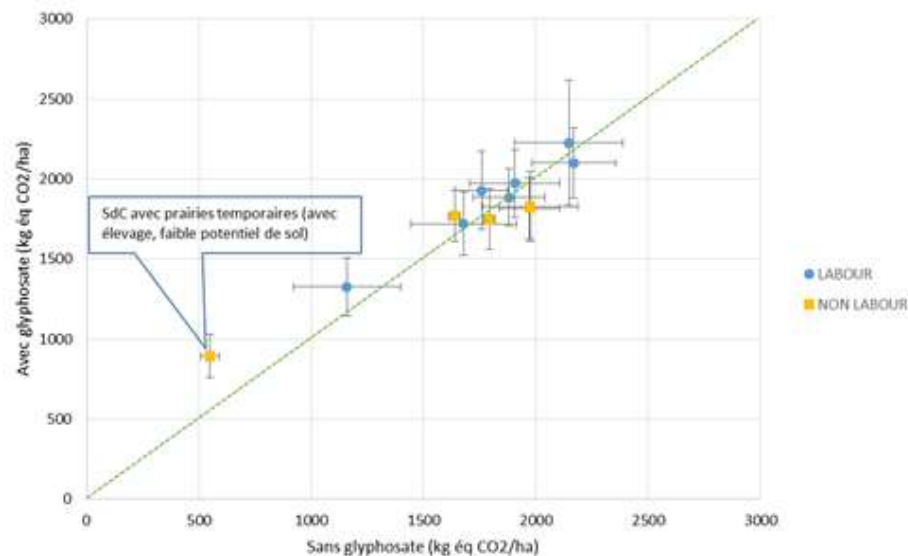
Comparaison de groupes de SdC DEPHY avec vs. sans glyphosate

Consommation d'énergie directe + indirecte (méthode GES'tim)



Emissions de GES directe + indirecte (méthode GES'tim)

Échelle SdC



Un point : groupe de SdC d'une même situation de production (potentiel pédoclimatique, avec/sans élevage, avec sans cultures industrielles, avec/sans irrigation), même type de succession culturale, même type de travail du sol (avec/sans labour) au minimum 10 SdC avec et 10 SdC sans glyphosate par point.

Les alternatives

NÉCESSITÉ DE RECONCEPTION ?

Sortie du glyphosate

vers une nécessaire re-conception

	MATURE	FAISABILITE	EFFICACITE											
			Vivaces dicotylédones	Vivaces graminées	Interculture dicotylédones	Interculture graminées	Semis-direct interculture dicotylédones	Semis-direct interculture graminées	Interculture couvert végétal	Semis-direct interculture couvert-végétal	Semis-direct couvert permanent	Destruction des prairies	Régulation des couverts (jachères)	
Glyphosate-(χ)	☐	☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐
Nouv. herbicides-(χ)	☐	☐	*☐	*☐	*1☐	☐	*1☐	☐	*☐	*☐	*☐	*☐	☐	*☐
Subst. naturelles-(χ)	☐	☐	☐	☐	*2☐	*2☐	*2☐	*2☐	*2☐	*2☐	*2☐	*2☐	☐	*2☐
Pureté semences-(P)	☐	☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐
Nettoyage mat.-(P)	☐	☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐
Menues pailles-(P)	☐	☐	**☐	**☐	**☐	**3☐	**☐	**3☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐
Bordures/haies-(P)	☐	☐	☐	☐	**4☐	**4☐	**4☐	**4☐	**☐	**☐	**4☐	☐	**4☐	☐
Compostage-(P)	☐	☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐
Rotation/espèces-(A)	☐	☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐	**☐
Choix variétal-(A)	☐	☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐
Date de semis-(A)	☐	☐	☐	☐	*6☐	*6☐	*6☐	*6☐	*6☐	*6☐	*6☐	*6☐	*6☐	*6☐
Densité semis-(A)	☐	☐	☐	☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐
Fertilisation-(A)	☐	☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐	5☐
Labour-(A)	☐	☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐
Faux semis-(A)	☐	☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐
Roulage et gel-(φ)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	*7☐	*7☐	*7☐	*7☐	*7☐	*7☐
Broyage-(φ)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐	*☐
Robots-(φ)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Des couverts faciles à gérer

Importance des critères de couverture, de qualité d'installation et de facilité de destruction mécanique



Photo Arvalis



La transition

SOURCES DE BLOCAGE ET LES LEVIERS DE CHANGEMENT

Sources de blocage

Temps de travail

- automatisation ?
- illustrer le débit de chantier et les gains de productivité permis par herbicide
- souligner que le système a été construit sur cette avancée et s'est notamment traduite par la baisse du coût de l'alimentation pour les ménages



Désherbage manuel de lin cultivé, tache autrefois souvent réservée aux femmes et parfois aux enfants, ici en Flandre ; huile sur toile d'Émile Claus, 1887 - Wiki

Sources de blocage

Impact économique

- possibilités de répercussion du surcoût ?
- capacité à intégrer ce surcout jusqu'au consommateur > très lié au degré d'internationalisation des approvisionnements et longueur de la chaîne de transformation
- place des labels

Récolte des noisettes

200 hectare dans le Gers



france.tv

.038
24/05/2018

Conclusion

2 trajectoires : on réduit de X% puis/ou on arrête tout ?

1^{er} pas la réduction en améliorant l'efficacité

Objectif d'arrêter lorsque la répartition des adventices est mieux connue et maîtrisée. Quelle réalité de cette échéance

Donner des outils aux agriculteurs

Alternatives disponibles ne répondent pas à toutes les situations (noisettes, TCS)

Le travail supplémentaire doit être reconnu et valorisé pour l'exploitant

Filière de qualité, indication sur le produit

La problématique du glyphosate transposable à tous les autres produits phytopharmaceutiques ?