

# Le glyphosate dans le réseau DEPHY FERME

Etat des lieux des usages, des freins et des alternatives

**Novembre 2018**



**ÉCOPHYTO**  
DEPHY | RÉDUIRE ET AMÉLIORER  
L'UTILISATION DES PHYTOS



**Virginie BRUN,**  
Cheffe de projet  
DEPHY

Depuis l'annonce par le gouvernement français de la mise en place d'un plan d'actions visant à mettre fin à l'utilisation du glyphosate d'ici 3 ans, plusieurs études ont permis de documenter les usages, les impasses et les alternatives existantes à l'emploi de cette substance active par les agriculteurs français, dont celle conduite par l'INRA à l'automne 2017 intitulée « Usages et alternatives au glyphosate dans l'agriculture française ».

Ce document propose d'apporter une contribution complémentaire, spécifique au réseau DEPHY, à partir d'une analyse des pratiques et des systèmes mis en œuvre par les agriculteurs et agricultrices du réseau ayant réussi à supprimer ou à réduire significativement l'usage du glyphosate.

Outre une analyse fine des usages du glyphosate dans les fermes DEPHY pour les filières grandes cultures – polyculture élevage, viticulture et arboriculture, ce document fait la part belle aux témoignages des agriculteurs du réseau qui testent sur leur exploitation des pratiques alternatives au glyphosate. Il donne également la parole aux expérimentateurs et aux Ingénieurs Réseau qui les accompagnent au quotidien dans leur projet de réduction d'usage des produits phytosanitaires.

Comme nous l'enseigne cette brochure, si les solutions techniques existent, celles-ci sont multiples et nécessitent la plupart du temps de repenser les systèmes en profondeur. Autant de ressources et d'expertises proposées ici, qui donnent des pistes pour réfléchir une sortie du glyphosate mais plus généralement pour faire évoluer les systèmes agricoles vers des pratiques moins dépendantes aux pesticides.

Je vous invite donc à parcourir ces pages, à les décortiquer et à prendre le temps de découvrir ce que les agriculteurs et les agricultrices du réseau DEPHY ont à nous apprendre sur les alternatives au glyphosate et sur les systèmes de culture économes en pesticides.

# SOMMAIRE

---

<b>Le réseau DEPHY</b>	<b>6</b>
<b>Objectifs de l'étude - Présentation du document</b>	<b>7</b>
<b>Éléments clefs de méthodologie</b>	<b>8</b>
<b>Contexte</b>	<b>10</b>
<b>Principaux enseignements</b>	<b>12</b>
<b>Résultats détaillés</b>	<b>14</b>
<i>Systemes de grandes cultures – polyculture-élevage</i>	<i>14</i>
<i>Systemes arboricoles</i>	<i>34</i>
<i>Systemes viticoles</i>	<i>41</i>
<i>Systemes maraîchers</i>	<i>44</i>
<i>Systemes tropicaux</i>	<i>45</i>
<b>La voix des producteurs DEPHY à propos du glyphosate</b>	<b>46</b>
<b>Conclusion &amp; perspectives</b>	<b>59</b>
<b>Glossaire</b>	<b>61</b>

# Le réseau DEPHY : objectifs et organisation

Action majeure du plan Ecophyto, le dispositif DEPHY s'inscrit dans le projet agroécologique pour l'agriculture française. Il a pour finalité **d'éprouver, valoriser et déployer les techniques et systèmes agricoles** réduisant l'usage des produits phytosanitaires tout en étant performants sur les plans économique, social et environnemental.

Le dispositif repose sur un réseau national couvrant l'ensemble des filières de production et mobilisant toutes les parties prenantes de la recherche, du développement et du transfert en agriculture. Plus de 250 organisations professionnelles sont ainsi **partenaires**, soit du réseau FERME, soit du réseau EXPE, soit de l'ensemble du dispositif DEPHY.

## DES OBJECTIFS OPERATIONNELS

1. **Favoriser** les dynamiques d'apprentissage et de changement
2. **Soutenir** les processus d'innovation au sein du réseau DEPHY
3. **Capitaliser** et **mutualiser** les connaissances et ressources sur des techniques et systèmes agricoles économes et multi-performants
4. **Valoriser** et **transférer** des techniques et systèmes agricoles économes et multi-performants

## DES PARTENAIRES

- Une **diversité de structures** partenaires : Chambres d'agriculture, coopératives, CIVAM, associations, instituts techniques, centres de gestion, centres de recherche...
- Une **diversité d'acteurs** : agriculteurs, conseillers, techniciens, fournisseurs, chercheurs, enseignants...

## DES OUTILS

1. Le réseau **FERME**, qui rassemble 3000 exploitations agricoles engagées dans une démarche volontaire de réduction de l'usage de produits phytopharmaceutiques
2. Le réseau **EXPE**, qui réunit une quarantaine de projets d'expérimentation destinés à concevoir, tester et évaluer des systèmes de culture pour un usage des pesticides en ultime recours
3. Un système d'information **Agrosyst** dédié à la gestion, au partage et à la valorisation des données et références acquises dans les réseaux FERME et EXPE

*Pour en savoir +* sur le réseau DEPHY :

Retrouvez la présentation détaillée du réseau DEPHY ainsi que l'ensemble de ses productions sur l'espace DEPHY du portail EcophytoPIC.

Une carte interactive permet de localiser les groupes DEPHY FERME et les sites d'expérimentation EXPE ainsi que d'accéder directement aux ressources liées.



<http://www.ecophytopic.fr/DEPHY/DEPHY-reseau-DEPHY>



## Objectifs de l'étude

L'objectif de cette étude est de faire un état des lieux des usages du glyphosate dans le réseau DEPHY, et d'analyser les freins et les leviers à sa réduction voire son arrêt total.

Les données valorisées composent une « photographie » des pratiques et des systèmes mis en œuvre à un moment donné dans le réseau. Elles ne permettent pas d'évaluer l'impact de l'intégration d'un ou plusieurs leviers visant à réduire l'utilisation du glyphosate sur les performances globales d'un système de culture.

L'étude s'appuie sur les ressources disponibles au sein du réseau DEPHY, à savoir des jeux de données d'itinéraires techniques, des fiches synthétiques décrivant des trajectoires de systèmes, des résultats d'enquêtes conduites auprès des agriculteurs du réseau, et l'expertise des membres du réseau DEPHY (Ingénieurs Réseaux, Ingénieurs Territoriaux, Experts Filières, Chargés de Missions à la Cellule d'Animation Nationale).

La présente étude, effectuée à partir d'un échantillon des données collectées au sein du réseau ne prétend pas être représentative des pratiques de la ferme France. En revanche, la volumétrie des données mobilisées permet d'intégrer une grande partie de la diversité des usages et pratiques rencontrées en France.

## Structure du document

Le document s'ouvre sur des éléments de contexte du réseau DEPHY. Viennent ensuite la présentation des objectifs de l'étude, des précisions méthodologiques ainsi qu'une mise en contexte du sujet traité.

La présentation des résultats est structurée comme suit :

- Une synthèse des principaux enseignements, pour les différentes filières analysées, sur 2 pages ;
- Une présentation détaillée des résultats, par filière, en deux temps, un premier sur les niveaux d'usages observés, un second sur les alternatives identifiées ;
- La compilation des résultats des enquêtes sur les freins et leviers à l'utilisation du glyphosate, conduites dans le réseau DEPHY à l'automne 2017, sous forme de fiches recto-verso intitulées « La voix des agriculteurs DEPHY à propos du glyphosate » et déclinées par filière.

## Quels sont les éléments produits par le réseau DEPHY déjà à disposition ?

Il existe d'ores et déjà un grand nombre de ressources disponibles, issus des travaux de l'ensemble du réseau DEPHY :

- Des fiches descriptives de systèmes de culture économes et performants ou en évolution vers la réduction de produits phytosanitaires (Fiches SCEP et Fiches Trajectoire du réseau FERME) ;
- Des fiches sur les systèmes testés dans le réseau EXPE, présentant dans le détail les stratégies de gestion des bioagresseurs mises au point et les résultats obtenus ;
- Des fiches de présentation des 255 groupes DEPHY FERME ;
- Des synthèses techniques nationales multi-filières ou thématiques ;
- Des publications scientifiques ;
- Des vidéos de présentation du réseau et des principales actions menées.



Tous ces éléments sont disponibles sur <http://www.ecophytopic.fr/DEPHY/DEPHY-reseau-DEPHY>



# Caractérisation des pratiques au sein du réseau DEPHY

## Éléments de méthode

### Objet d'étude : le système de culture

---

L'objet d'étude dans le réseau DEPHY est le système de culture (SdC). Ce concept désigne l'**ensemble cohérent et ordonné de techniques culturales mises en œuvre sur un lot de parcelles conduites de la même façon, selon les mêmes principes de gestion et avec les mêmes objectifs, et ceci sur plusieurs années.**

Pour les cultures assolées (grandes cultures, cultures maraîchères), la description du système de culture intègre donc la succession des cultures, qu'elle soit ou non ordonnée de façon cyclique dans une rotation.

### Un indicateur du niveau d'utilisation des pesticides

#### L'Indice de Fréquence de Traitement : IFT

---

Le niveau d'utilisation des pesticides est mesuré, au sein du réseau DEPHY, par l'IFT.

- Pour un traitement avec un produit phytosanitaire, l'IFT est calculé comme le rapport entre la dose appliquée et la dose de référence du produit commercial pour la culture considérée. Lorsque le traitement ne concerne qu'une partie de la parcelle ou de la sole concernée, l'IFT du traitement est réduit au prorata de la surface traitée.
- La dose de référence est définie comme la dose homologuée d'un produit commercial sur une culture donnée. Lorsqu'il y a plusieurs usages homologués (i.e. plusieurs bioagresseurs visés avec des doses homologuées différentes), c'est la dose minimale qui est retenue comme dose de référence pour le calcul d'IFT. L'IFT associé à un traitement donné peut donc être supérieur à 1 si le bioagresseur visé est peu sensible et requiert une dose élevée.
- Les IFT des différents traitements depuis la récolte de la culture précédente à la récolte de la culture sont cumulés pour calculer l'IFT de la culture. Lorsqu'il y a plusieurs cultures successives au cours d'une même année, les IFT sont cumulés sur les différentes cultures pour définir l'IFT de la campagne. En cultures assolées, l'IFT du système de culture est la moyenne des IFT annuels des différents termes de la succession culturale. Les traitements de semences ne sont pas intégrés dans ce calcul.
- Tous les produits phytosanitaires ayant un numéro d'AMM sont intégrés dans l'IFT, mais les produits de la liste du NODU-vert-Biocontrôle sont intégrés à part dans un IFT-vert (<http://agriculture.gouv.fr/Notes-methodologiques-Le-NODU>)

### Utilisation des IFT ou des grammages de matières actives ?

---

Pour traiter la question du glyphosate, le choix a été fait de raisonner en grammage de matière active par hectare plutôt qu'en IFT, ce choix permet de limiter les biais liés aux différentes doses homologuées du glyphosate en fonction de l'usage.

En revanche, pour comparer les niveaux d'usages des autres herbicides, l'indicateur IFT a été conservé, permettant de comparer plus facilement des programmes herbicides diversifiés en matières de spécialités commerciales utilisées.



### Les données valorisées dans le cadre de cette étude

---

#### Itinéraires techniques décrits dans le réseau

Pour les quatre filières étudiées (GCPE : Grandes Cultures et Polyculture Elevage, viticulture, arboriculture et maraîchage), les données retenues sont celles décrites par les Ingénieurs Réseau à l'entrée des systèmes dans le réseau (les « Points Zéro » dans le jargon DEPHY). Plusieurs raisons motivent ce choix :

- Ces données correspondent aux pratiques des agriculteurs avant les éventuels changements de pratiques mis en œuvre dans le cadre de l'accompagnement DEPHY. Sans être parfaitement représentatives des pratiques agricoles en France, elles sont *a priori* plus représentatives que les pratiques actuelles des agriculteurs du réseau ;
- Ces données ont fait l'objet de procédures rigoureuses de vérification, correction et validation en lien avec les Ingénieurs Réseaux, assurant un bon niveau de fiabilité des données enregistrées,
- Les pratiques sont décrites sous forme « synthétisées » sur trois ans, pour les différents termes de la rotation. Ce formalisme permet de s'affranchir des spécificités d'une année particulière en lissant la variabilité interannuelle d'itinéraires techniques liée aux conditions climatiques.

Au final, le jeu de données utilisé pour l'analyse correspond à :

- 996 systèmes de culture en grandes cultures conventionnelles, soit près de 5400 itinéraires techniques ;
- 1049 SdC en viticulture conventionnelle, soit près de 3000 itinéraires techniques ;
- 124 SdC en arboriculture conventionnelle, soit près de 370 itinéraires techniques ;
- 139 SdC en maraîchage conventionnel, soit près de 740 itinéraires techniques ;
- 72 SdC en cultures tropicales conventionnelles, soit près de 110 itinéraires techniques ;

#### Les fiches trajectoires

Les Ingénieurs Réseau du réseau DEPHY ont élaboré 142 fiches « trajectoires », toutes filières confondues, décrivant les changements opérés dans des fermes DEPHY dont l'évolution d'usage de pesticides depuis l'entrée dans le réseau est remarquable. Ces fiches trajectoires décrivent le contexte de production des fermes concernées, les objectifs des agriculteurs, les leviers techniques mobilisés au cours du changement de pratiques, et les résultats en termes de performances. Certains agriculteurs citent explicitement la réduction ou la suppression du glyphosate comme un objectif revendiqué. Ces fiches sont des sources d'information précieuses pour l'évaluation des possibilités de s'affranchir du glyphosate, ou des difficultés éventuelles à atteindre cet objectif.

#### Enquête auprès des IR sur les alternatives à l'usage du glyphosate

Une enquête a été conduite auprès des Ingénieurs Réseau du réseau DEPHY pour caractériser les évolutions d'usage du glyphosate et identifier les freins et leviers (en particulier des alternatives) à la réduction voire à l'arrêt de son utilisation par les agriculteurs du réseau.

#### Expertise des membres du réseau

La valorisation de ces données provenant de sources diverses a été permise par la mobilisation de l'ensemble des expertises présentes dans le réseau à toutes les échelles : agriculteurs et agricultrices, ingénieurs réseaux et territoriaux, experts filières, membres de la Cellule d'Animation Nationale.



Mis au point et breveté dans les années 70 par la société Monsanto, le glyphosate est un herbicide systémique qui présente la propriété de circuler dans la plante et d'en atteindre les parties souterraines. Il est également qualifié d'« herbicide total » car son spectre d'action touche la quasi-totalité des espèces végétales (Dill et al., 2010).

Les usages de cette substance active concernent tant les amateurs que les professionnels de l'agriculture ou de l'entretien des infrastructures et espaces végétalisés. Ce sont ainsi près de 9100 tonnes de glyphosate qui ont été commercialisées en 2016 en France, dont 8400 tonnes pour les usages agricoles (Base Nationale des Ventes-distributeur).

En agriculture, le glyphosate est utilisé pour trois grandes catégories d'usages : contrôler la flore adventice difficile (vivaces, invasives, allergènes ou toxiques), gérer/détruire des couverts et prairies, et éliminer le verdissement des parcelles avant semis en complément ou en substitution du travail du sol.

En Europe, la mise en marché et l'utilisation des spécialités commerciales phytopharmaceutiques sont soumises à une réévaluation tous les 10 ans. Pour le glyphosate, la précédente évaluation arrivait à échéance au 31 décembre 2017. Après des débats âpres entre les Etats-membres, la proposition de la Commission Européenne d'un renouvellement de l'approbation pour 5 ans a été adoptée.

Dans ce cadre, l'INRA a fait l'objet d'une saisine par quatre ministères (transition écologique et solidaire, solidarités et santé, agriculture et alimentation, et enseignement supérieur, de la recherche et l'innovation). Cette saisine a donné lieu à la publication d'un rapport intitulé « Usages et alternatives au glyphosate dans l'agriculture française » (Reboud et al., 2017). Ce rapport fait la synthèse de nombreux éléments disponibles sur le sujet : expertise individuelle d'experts de l'INRA, du CIRAD, des Instituts Techniques Agricoles, du réseau des Chambres d'Agriculture, du réseau des CIVAM, jeux de données disponibles sur les pratiques agricoles (enquêtes SSP / Agreste PK, réseau DEPHY), contribution des instituts techniques (« Les Instituts techniques agricoles et le glyphosate »).

En France, le gouvernement a pris la décision de mettre fin aux principaux usages du glyphosate d'ici trois ans au plus tard et d'ici cinq ans pour l'ensemble des usages, tout en précisant que les agriculteurs ne seraient pas laissés dans une impasse.

Afin d'accompagner la profession agricole dans son ensemble, et d'assurer une transparence concernant les moyens mis en œuvre et les progrès accomplis vers la sortie du glyphosate, les ministres de l'agriculture et de l'alimentation et de la transition écologique et solidaire ont présenté une série de mesures (communiqué officiel du 22 juin 2018) :

- La création d'un centre de ressource d'ici la fin 2018 pour rendre accessible à l'ensemble de la profession agricole les solutions existantes pour sortir du glyphosate,
- Le renforcement des actions d'accompagnement dans le cadre du programme Ecophyto pour diffuser les solutions et trouver de nouvelles alternatives pour les usages pour lesquels il demeurerait des impasses,
- La mobilisation des réseaux territoriaux des Chambres d'Agriculture, et de l'enseignement agricole pour faire connaître et promouvoir les alternatives au glyphosate sur l'ensemble des territoires, avec l'appui des CIVAM et des coopératives agricoles,
- Le suivi des quantités vendues et utilisées des produits contenant du glyphosate afin de faire toute la transparence sur les usages en publiant régulièrement les données et en les mettant à disposition du public,
- La valorisation de ce travail au niveau européen avec les pays volontaires pour s'engager comme la France dans une sortie rapide du glyphosate.





Le réseau DEPHY a pour mission première d'accompagner les agriculteurs dans la réduction des produits phytosanitaires et de produire des références sur les pratiques économes en phytos à partir de l'analyse des données collectées auprès des agriculteurs. Il est donc un des outils à disposition de l'agriculture française pour appuyer le plan de sortie du glyphosate, même si les pratiques des agriculteurs visent à réduire tous types de produits phytosanitaires et pas uniquement le glyphosate. Les données du réseau sur le glyphosate ont d'ailleurs alimenté l'expertise produite par l'INRA.

La présente étude, effectuée à partir d'un échantillon des données collectées au sein du réseau ne prétend pas être représentative des pratiques de la ferme France. En revanche, la volumétrie des données mobilisées permet d'intégrer une certaine diversité des pratiques.

Les données valorisées ici composent une « photographie » des pratiques et des systèmes mis en œuvre à un moment donné dans le réseau. Elles ne permettent pas d'évaluer l'impact de l'intégration d'un ou plusieurs leviers visant à réduire l'utilisation du glyphosate sur les performances globales d'un système de culture.

Ce document n'a pas vocation à se substituer aux études d'ampleur nationale réalisées précédemment et rappelées dans les éléments de contexte mais vise à apporter une contribution complémentaire, spécifique au Réseau DEPHY, au plan de sortie du glyphosate.

Le contexte réglementaire concernant les produits phytosanitaires est en constante évolution, et un certain nombre de matières actives et/ou de spécialités commerciales ont été retirées du marché récemment. Concernant les matières actives herbicides, les spécialités commerciales à base d'aminotriazole ne sont plus utilisables depuis septembre 2017, celles à base de glufosinate depuis août 2018 et certains produits à base de glyphosate, ainsi que de nombreuses spécialités commerciales à action racinaire ont également été retirées.

Ces matières actives étaient particulièrement utilisées dans les cultures pérennes (arboriculture et viticulture), ainsi il est fort probable que les pratiques décrites dans ce document seront amenées à évoluer dans les prochaines années pour ces filières en particulier.



# Résultats

## Principaux enseignements

### Filière Grandes cultures et Polyculture-élevage

Plus de détails pages 14 à 31

- Le glyphosate est utilisé presque exclusivement en inter-culture (destruction de couverts, d'adventices, de repousses, de prairies temporaires).
- Plus d'un agriculteur sur deux utilise du glyphosate.
- Les systèmes qui utilisent du glyphosate font en moyenne une application de 300 g/ha tous les ans, avec de très fortes variations.
- La gestion du travail du sol à l'échelle de la rotation est le principal facteur explicatif de la variabilité des niveaux d'usage observés.
- La présence d'un couvert d'interculture est généralement corrélée à un usage plus important de glyphosate.
- Les principaux freins à la réduction ou à l'arrêt du glyphosate identifiés par les agriculteurs du réseau concernent les aspects organisationnels (manque de temps pour une destruction mécanique), l'efficacité plus aléatoire des destructions mécaniques, les difficultés techniques (en particulier au sein d'itinéraires avec travail du sol réduit), la gestion des vivaces, la forte compétitivité économique du glyphosate face à ses alternatives directes.
- Les principaux leviers cités pour se passer du glyphosate concernent la destruction mécanique des adventices et/ou des couverts, l'introduction de nouveaux matériels de travail du sol superficiel sans retournement, la maîtrise de la couverture des sols en inter-culture, l'implication de la filière pour mieux valoriser des productions « sans glyphosate ».

### Filière Arboriculture

Plus de détails pages 32 à 38

- Le glyphosate est principalement utilisé pour désherber sous le rang des fruitiers.
- Près de 90% des systèmes étudiés en appliquent au moins une fois par an.
- Les doses moyennes appliquées s'établissent autour de 810 g/ha/an, avec un nombre moyen d'applications qui varie de 1 à 3 par année. On observe une forte variabilité entre espèces et entre producteurs pour une même espèce.
- La surface sous le rang à désherber, qui dépend directement de l'écartement entre fruitiers, est un facteur très important de variabilité de l'usage.
- L'âge du verger, l'espèce et le mode de récolte influencent très fortement le « niveau de tolérance » de l'arboriculteur au salissement du rang.
- Les principaux freins à la réduction ou à l'arrêt du glyphosate identifiés par les agriculteurs du réseau concernent l'inadéquation des alternatives mécaniques avec le contexte de l'exploitation (parcelles en fortes pentes, emploi de brosses inadaptées aux sols très caillouteux, certains systèmes d'irrigations incompatibles avec le désherbage mécanique sur le rang) et des freins plutôt d'ordre socio-économiques (le travail du sol coûte plus cher en main d'œuvre, implique un investissement matériel difficilement supportable pour les petites surfaces, et nécessite plus de compétence que l'utilisation du glyphosate). Enfin il n'y a pas aujourd'hui de valorisation économique spécifique des conduites sans glyphosate.
- Les principaux leviers cités pour se passer du glyphosate concernent la destruction mécanique des adventices, principalement sur le rang (les brosses de désherbage mécaniques sont citées, de même que le besoin de disposer d'un outil de travail mécanique sur le rang polyvalent), et la mise en place de bâches tissées au sol sur le rang, au moment de la création du verger (pour réduire voire éviter l'enherbement sur le rang).



### Filière Viticulture

Plus de détails pages 39 à 41

- Le glyphosate est majoritairement utilisé pour désherber sous le rang de la vigne (cavaillon).
- Environ 1 système sur 3 utilise du glyphosate.
- Les doses moyennes appliquées sont de 700 g/ha/an, mais varie fortement d'un système à l'autre.
- La densité de plantation, et donc l'écartement entre les rangs de vigne, est un facteur très important de variabilité de l'usage.
- Les principaux freins à la réduction ou à l'arrêt du glyphosate identifiés par les agriculteurs du réseau concernent l'inadaptation du travail mécanique au contexte de certaines exploitations (fortes pentes, grandes superficies, investissements et charges de main d'œuvre difficilement supportables, charges de travail et concurrence entre travaux).
- Les principaux leviers cités pour se passer du glyphosate concernent l'utilisation de couverts végétaux permanents ou temporaires, et l'optimisation des alternatives mécaniques, via la robotique et l'identification de systèmes pertinents sur cette thématique (formations, rencontres, échanges avec des agriculteurs bio par exemple).

### Filière Maraîchage

Plus de détails page 42

- Le glyphosate peut potentiellement être utilisé pour une grande diversité d'usages, l'usage en inter-culture rend cette utilisation compatible avec l'ensemble des espèces cultivées.
- L'usage est très variable d'une espèce à l'autre et d'un agriculteur à l'autre, à l'échelle de la filière on peut parler d'un usage « ponctuel », moins d'1 hectare sur 2 reçoit un traitement herbicide ; sur les surfaces traitées on comptabilise autour de 1,7 traitements, dont 2% avec une spécialité commerciale contenant du glyphosate.
- 7% des itinéraires culturaux à leur entrée dans le réseau DEPHY intègrent l'usage du glyphosate.
- Les principaux freins à la réduction ou à l'arrêt du glyphosate identifiés par les agriculteurs du réseau concernent le coût de main d'œuvre des alternatives, le manque de recul concernant l'impact de l'émergence de nouveaux parasites en lien avec des pratiques d'enherbement ciblés ou spontanés, les cultures conduites sous plastique qui rendent le désherbage mécanique difficile.
- Les principaux leviers cités pour se passer du glyphosate concernent les solutions de désherbage mécaniques (aides à l'investissement et diffusions de ressources sur le sujet) et la reconception des systèmes.

### Filière Cultures Tropicales

Plus de détails page 43

- Utilisation potentielle du glyphosate pour une grande diversité d'usages, au sein de DEPHY les usages principaux concernent des abords de parcelles et le contrôle des adventices vivaces et lianescentes en parcelle.
- Un système sur 3 a utilisé du glyphosate au cours de la dernière campagne (cultures pérennes).
- Les doses moyennes appliquées annuellement sont de l'ordre de 750 g/ha/an mais on observe une variabilité entre espèces avec un usage plus important en culture de banane.
- Les freins à la réduction voire à l'arrêt du glyphosate concernent le coût lié à la main d'œuvre pour gérer manuellement ou mécaniquement l'enherbement dans les parcelles et aux abords, l'inadéquation des outils de désherbages aux contextes locaux (topographie, exploitations de petites tailles, types de sols), les adventices visées (lianes et vivaces) peu contrôlables par des méthodes de destructions mécanisées, la dévitalisation des bananiers en fin de production.
- Les leviers concernent l'enherbement maîtrisé total ou partiel des parcelles, l'utilisation de solutions de désherbage alternatives (sarclage manuel précoce, robot de désherbage autonome) ou d'entretien mécanique (fauche, broyage), ainsi que l'utilisation de paillages, l'utilisation ciblée de produits de biocontrôle (acide végétal), une gestion plus intégrée de la flore adventice.

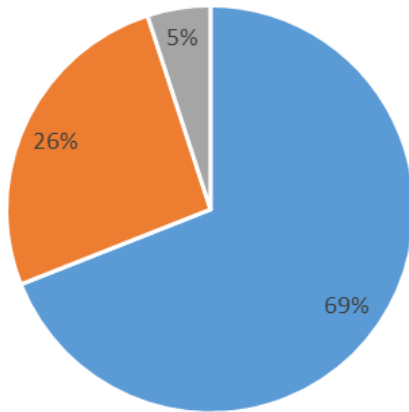


### Description des usages

Le glyphosate est largement utilisé par les agriculteurs du réseau DEPHY de cette filière : 57% des systèmes suivis en utilisent au moins une fois à l'échelle de la rotation.

Les systèmes qui en utilisent l'appliquent en moyenne un peu moins d'une année sur 2, mais certains en utilisent systématiquement (voire plusieurs fois par an) tandis que d'autres l'utilisent de manière très anecdotique à l'échelle de la rotation (cf. graphique ci-contre).

Les différents usages recensés sont les suivants :



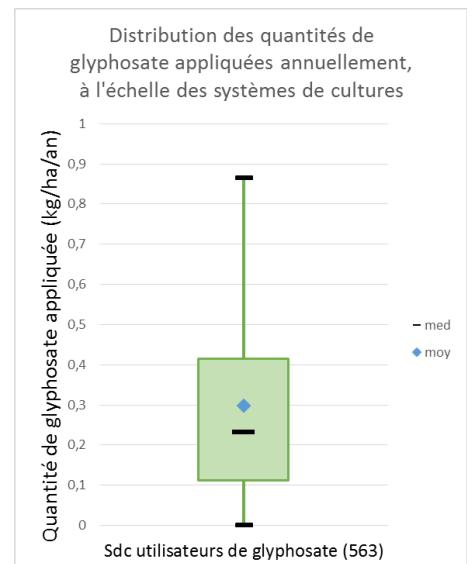
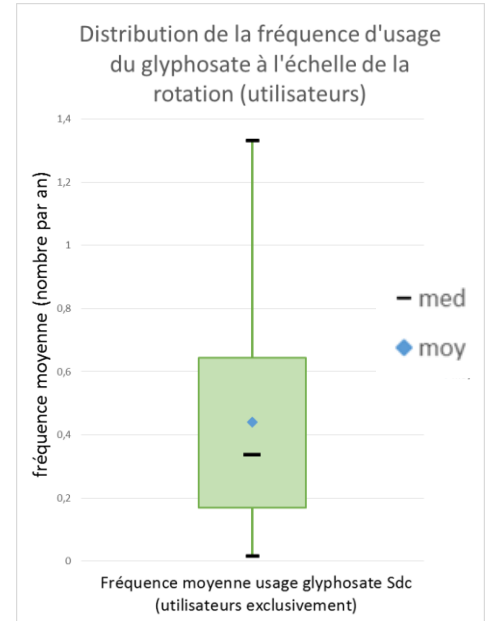
- En inter-culture de cultures annuelles, sans présence de couvert
- En inter-culture avec couvert intermédiaire
- En inter-culture entre une prairie temporaire et une culture annuelle

Le principal usage du glyphosate concerne la gestion de l'enherbement durant l'interculture, principalement en absence de couverts d'intercultures (cas les plus fréquents). Néanmoins, l'implantation d'un couvert intermédiaire accentue l'usage de glyphosate car on observe un recours plus fréquent au glyphosate en cas d'implantation d'un couvert (39% des cas) qu'en absence de celui-ci (26% des cas). Par ailleurs, près d'un quart des prairies temporaires sont détruites en utilisant du glyphosate, associé à un travail du sol plus ou moins profond.

95% des traitements glyphosate sont effectués « en plein » (sur 100% de la surface de la parcelle), pour les 5% restants, 4% représentent des traitements très localisés.

La quantité moyenne de glyphosate appliquée sur les systèmes qui en utilisent est de 300 g/ha/an, mais cette valeur masque une grande variabilité, 10% des systèmes en utilisent moins de 52 g/ha/an, 10% des systèmes en utilisent plus de 651 g/ha/an (cf. graphique ci-contre).

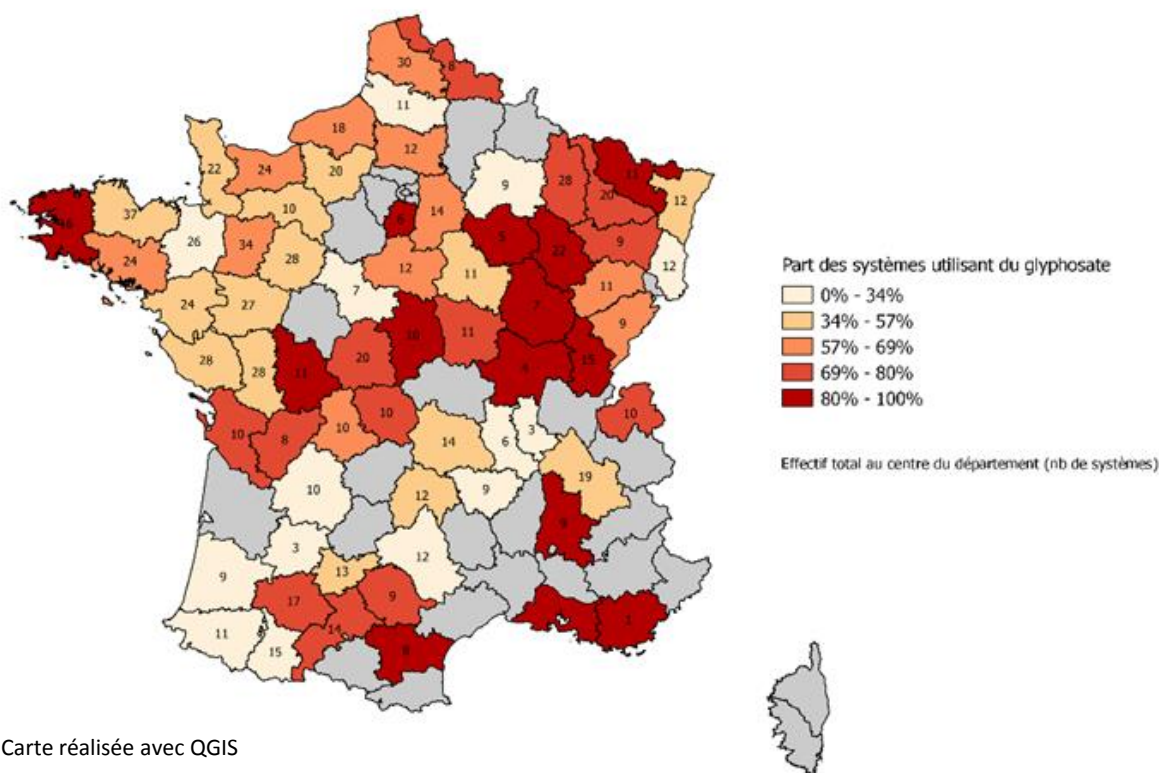
La dose moyenne appliquée à chaque traitement est de 608 g/ha de glyphosate. Cette dose moyenne cache une variabilité de dose : dans 10 % des cas, les doses appliquées sont supérieures ou égales à 1250 g/ha, ce qui correspond à des traitements visant spécifiquement des adventices vivaces.





### Géographie des usages

La part de système utilisant du glyphosate varie fortement entre régions et départements (cf. carte ci-contre). La proportion de systèmes utilisateurs de glyphosate est plus importante sur une diagonale Charentes/Centre/Bourgogne/Lorraine, ainsi que dans le Sud-Ouest. Il s'agit de régions agricoles avec des potentiels pédoclimatiques modérés ou moyens, dans lesquelles les assolements sont souvent à base de céréales et de colza, et dans lesquels l'abandon du labour est fréquent. Inversement, les grands bassins d'élevage (Ouest et Auvergne en particulier) sont moins consommateurs de glyphosate.



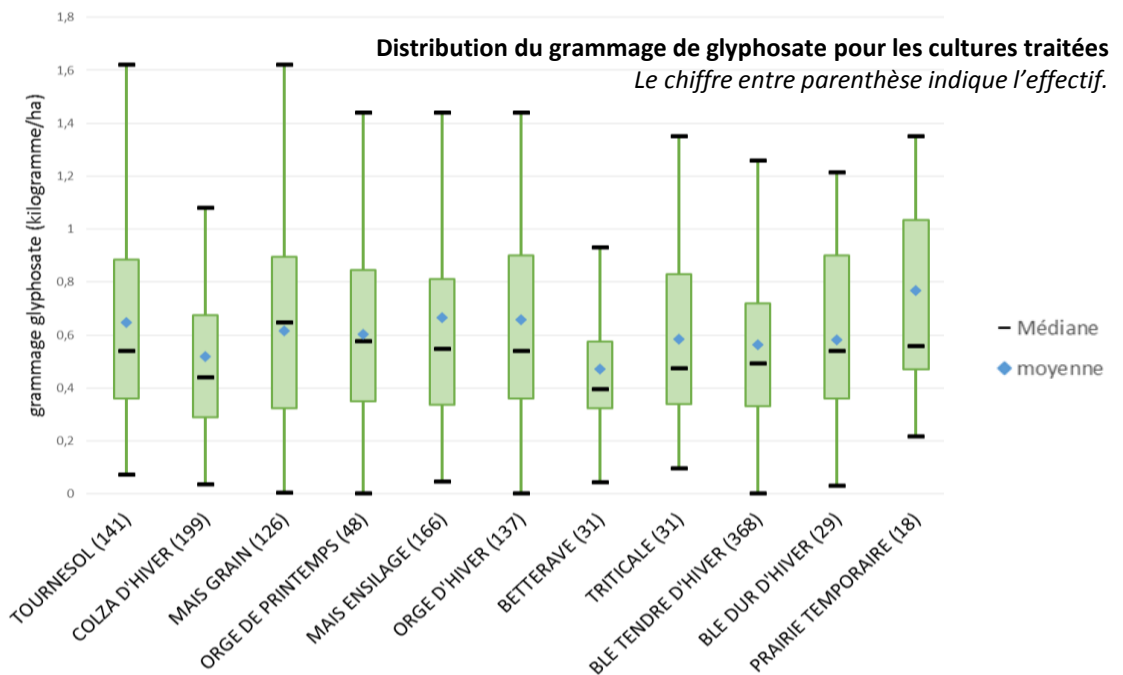
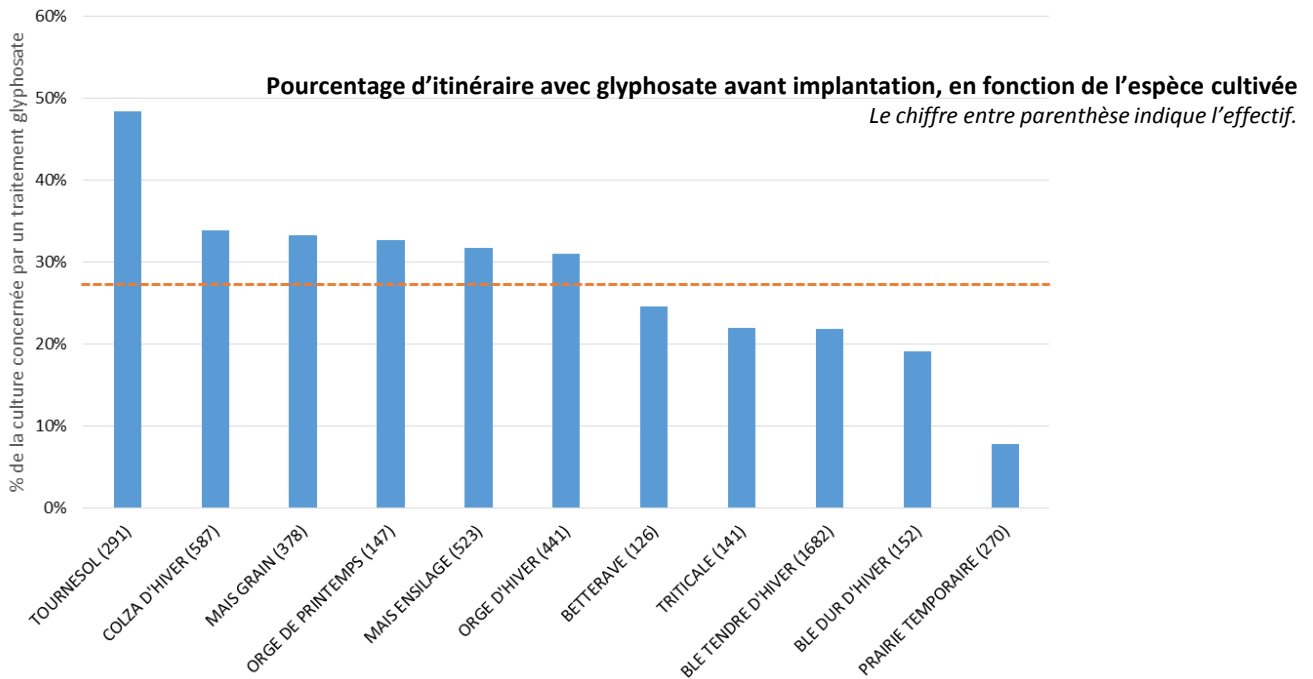
### Carte de l'usage de glyphosate dans le réseau DEPHY-Ferme pour la filière Grandes Cultures-Polyculture élevage en France métropolitaine.

Le gradient de couleurs représente la proportion de systèmes ayant recours au glyphosate. Attention : le nombre de systèmes (chiffre présent au centre de chaque département) est également très variable dans chaque département et les systèmes DEPHY suivis ne sont pas parfaitement représentatifs des assolements départementaux.



### Les cultures concernées par le glyphosate

Sur les 11 principales espèces cultivées, correspondant chacune à plus de 100 itinéraires techniques décrits, le pourcentage d'itinéraires techniques comportant au moins un traitement au glyphosate avant l'implantation de la culture varie de 5 à 48% (en moyenne 28% toutes espèces confondues, voir figure ci-dessous). Près de la moitié des tournesols sont implantés après un traitement au glyphosate.



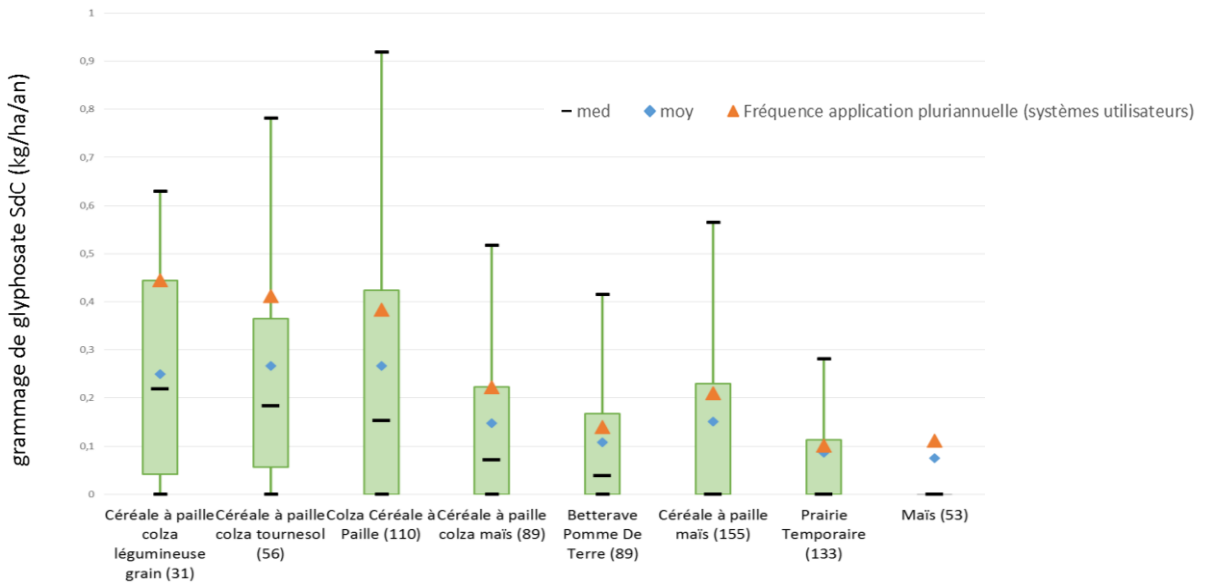
Lorsque le glyphosate est utilisé, la dose moyenne appliquée est de l'ordre de 600 g/ha/an, et varie peu entre les cultures. En revanche, on constate de fortes disparités de doses appliquées entre itinéraires techniques pour une même culture (figure ci-dessus).



### Les facteurs explicatifs des niveaux d'usage observés

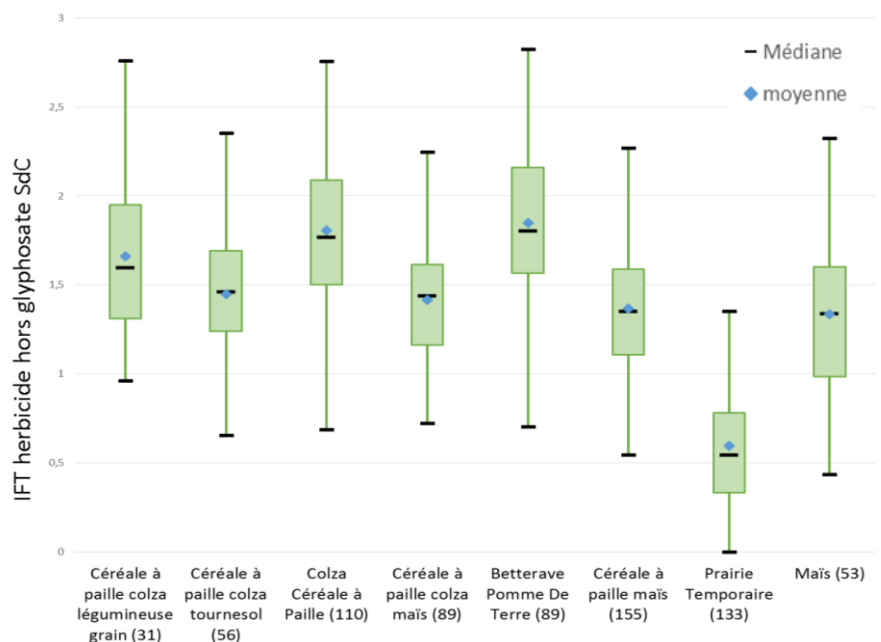
#### Des successions culturales plus ou moins consommatrices de glyphosate

Les systèmes de culture à base de colza ou tournesol et céréales à paille sont plus consommateurs que ceux intégrant du maïs, des cultures à fortes valeurs ajoutées (betterave et pomme de terre) ou des prairies temporaires. Les systèmes en monoculture de maïs sont remarquablement peu consommateurs (81% des monocultures de maïs n'utilisent pas de glyphosate). On constate toutefois de fortes disparités d'usages du glyphosate au sein des rotations de même type, avec présence dans chaque type de rotations de systèmes qui n'utilisent pas de glyphosate (figure suivante).



Distribution du grammage de glyphosate par type de système de culture (tous systèmes, utilisateurs ou non) et fréquence moyenne d'utilisation (pour les systèmes utilisateurs de glyphosate) en fonction du type rotation

On observe par ailleurs des niveaux d'usages herbicide hors glyphosate assez variables entre types de rotations et au sein des différents types de rotations. On n'observe pas d'effet de « substitution » entre usage de glyphosate et usage d'autres herbicides, les cibles de ces différents traitements étant distinctes.



Distribution de l'IFT herbicide hors glyphosate SdC en fonction du type de rotation



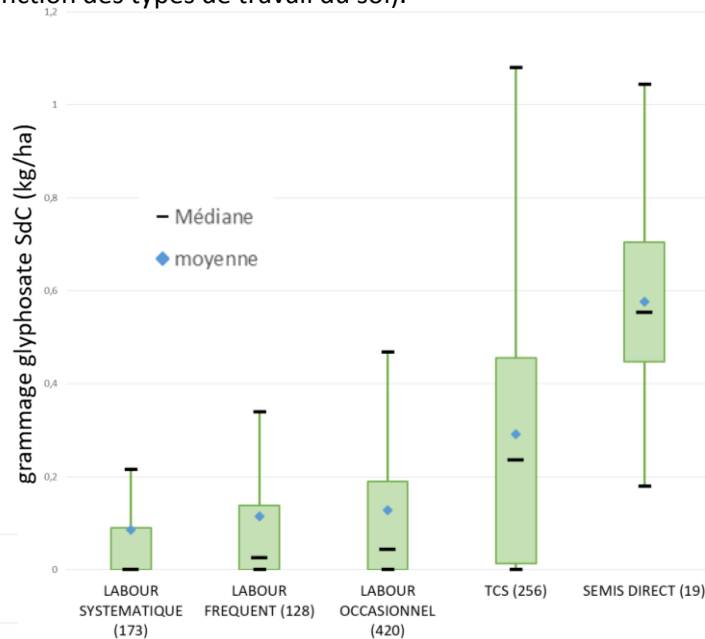
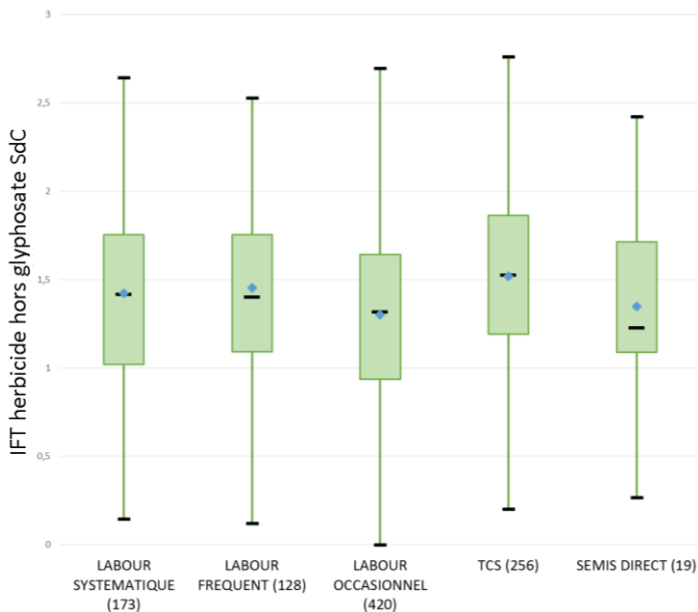
### Les facteurs explicatifs des niveaux d'usage observés

#### Un lien fort entre gestion du travail du sol et usage de glyphosate

Les systèmes sans labour avec travail du sol sans inversion (systèmes dits « en techniques culturales simplifiées », TCS) sont en moyenne 2,5 fois plus consommateurs en glyphosate (en kg/ha/an) que les systèmes avec au moins un labour une fois au cours de la rotation. Les systèmes en semis direct strictement sans aucun travail du sol, peu nombreux dans l'échantillon DEPHY, consomment eux-mêmes en moyenne 1,9 fois plus de glyphosate que les systèmes en TCS.

Par ailleurs, les IFT herbicides hors glyphosate varient très peu en fonction du type de travail du sol (voir figures suivantes, attention les effectifs sont très variables en fonction des types de travail du sol).

Distribution du grammage de glyphosate SdC en fonction du type de travail du sol (tous systèmes, utilisateurs ou non)



Distribution des IFT herbicides hors glyphosate SdC en fonction du type de travail du sol

— Médiane  
◆ moyenne

Ce résultat est en partie dû à la part des systèmes qui utilisent du glyphosate, qui diffère d'une typologie de travail du sol à l'autre. En effet, la moitié des systèmes avec labour n'utilisent pas du tout de glyphosate, un peu moins d'un quart des systèmes en TCS n'en utilisent pas, et tous les systèmes en semis direct en utilisent.

Les systèmes utilisateurs de glyphosate qui pratiquent le labour en appliquent en moyenne 240 g/ha/an, contre 390 g/ha/an en TCS et 580 g/ha et par an en semis direct.

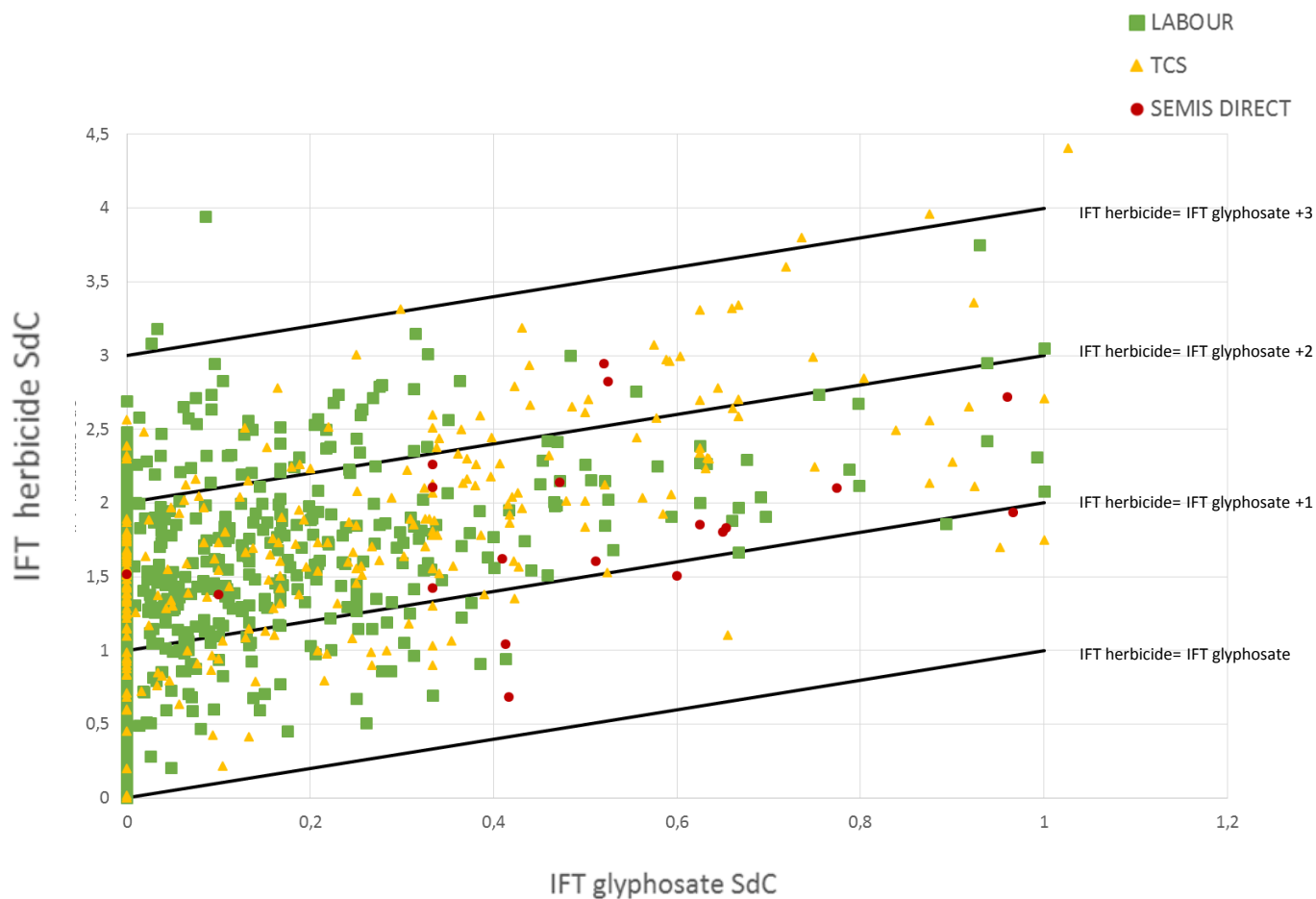




### Les facteurs explicatifs des niveaux d'usage observés

#### Un lien fort entre gestion du travail du sol et usage de glyphosate

De manière plus générale, les systèmes de culture qui consomment beaucoup de glyphosate sont globalement fortement consommateurs d'herbicides en général (figure ci-dessous). Le nuage de point sur la figure ci-dessous s'organise autour des droites de pente 1, ce qui suggère que les traitements au glyphosate s'ajoutent aux itinéraires de désherbage chimique en culture, sans aucune forme de substitution.





### Les facteurs explicatifs des niveaux d'usage observés

#### Un lien fort entre gestion du travail du sol et usage de glyphosate



### Témoignage !

Réduire l'utilisation du glyphosate en semis direct, témoignage de Denis Chaumontet, agriculteur DEPHY en Haute-Savoie.

Denis Chaumontet est éleveur laitier en Haute-Savoie dans le secteur de l'Avant-Pays. Son exploitation est constituée d'un troupeau laitier de 70 vaches laitières pour un quota de 650 000 kg de lait et de 75 ha de terre labourée pour l'alimentation du troupeau et la vente de céréales.

La rotation pratiquée est : luzerne (4x) – maïs – blé – orge. La luzerne peut être remplacée par une prairie temporaire de type « suisse » à trois graminées et deux légumineuses. Cette rotation est déjà un bon préalable à la réduction du glyphosate car elle combine intégration de la prairie et alternance cultures d'été – cultures d'hiver.

Denis a engagé l'exploitation dans l'agriculture de conservation avec l'objectif de restaurer la fertilité de ses sols, dégradée par le tassement dû aux engins. Après quelques années de TCS, il est passé en 2005 au semis direct et n'a depuis plus labouré ses sols.

Son engagement dans la réduction des phytosanitaires, et en particulier du glyphosate, découle de son engagement dans l'agriculture de conservation car il veut « enlever au semis direct l'étiquette de glypho-dépendance qui lui colle à la peau ». C'est un véritable militant du semis direct comme ses collègues du réseau BASE.



Comme levier de réduction, Denis utilise principalement les couverts végétaux qui sont ici systématiques entre deux cultures, y compris entre deux céréales d'hiver. Les espèces utilisées varient selon la durée du couvert : sarrasin, nyger et moutarde entre blé et orge; tournesol, phacélie, vesce, trèfle d'Alexandrie et radis chinois entre orge et maïs.



Autre outil spécifique utilisé pour compléter la lutte contre les adventices, le scalpeur de type ACTISOL permet de détruire les prairies et de lutter contre des vivaces apparues avec le semis direct, comme les frênes par exemple.

Denis Chaumontet n'a pas pu supprimer totalement l'utilisation de glyphosate sur son exploitation à cause de la concurrence des repousses de céréales et de prairie mais il l'utilise à dose réduite (1l/ha soit 360 g/ha) à chaque implantation de culture soit un IFT glyphosate de 0,19 sur un IFT-herbicide total de 1,21.

Photos : F. Cena (CA Savoie-Mont Blanc)



## Les facteurs explicatifs des niveaux d'usage observés

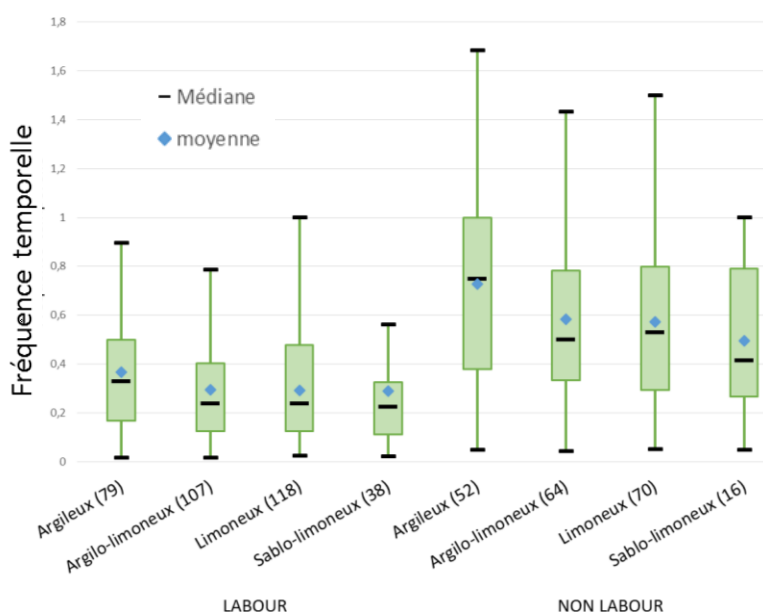
### Un lien fort entre gestion du travail du sol et usage de glyphosate

Les systèmes sans labour, qui représentent 28% des surfaces dans le réseau DEPHY pour la filière Grandes Cultures & Polyculture-élevage, consomment 62% du glyphosate appliqué (tableau ci-dessous). Les systèmes de semis direct sous couvert représentent 2% des surfaces, mais 10% du glyphosate appliqué (dans le tableau ci-dessous tous les systèmes qui pratiquent le labour au moins une fois à l'échelle de la rotation ont été regroupés dans la catégorie « labour », que le labour intervienne une fois tous les ans ou bien de manière anecdotique). Pour des raisons de stratégie agronomique et agro-écologique, ils sont les seuls systèmes n'ayant pas accès à l'alternative au glyphosate que constitue le travail du sol.

Type de travail du sol	Effectif DEPHY	% effectif	Surfaces agrégées DEPHY (ha)	Quantité de glyphosate agrégée (kg)	% de contribution à la consommation de glyphosate dans DEPHY
Labour	721	72 %	40 777	4 679	39 %
TCS	256	26 %	18 210	6 277	52 %
Semis direct	19	2 %	1 819	1 162	10 %

Par ailleurs, le lien entre le type de stratégie de travail du sol et l'usage de glyphosate est sous l'influence de la texture du sol. En effet, les systèmes sans labour ont plus fréquemment recours au glyphosate quand ils sont mis en œuvre sur des sols argileux (voir figure ci-contre). 88% des systèmes sans labour sur sol argileux mobilisent le glyphosate au-moins ponctuellement dans la rotation. Cet effet du type de sol semble moins important pour les systèmes avec labour.

**Distribution de la fréquence d'usage du glyphosate pour les systèmes qui en utilisent en fonction du type de texture majoritaire et du type de travail du sol du SdC**



### L'avis de l'agronome ! Véronique Laudinot, Ingénieure Territoriale GCPE



Dans les sols argileux, tels que les sols lorrains, la destruction de certains précédents uniquement par voie mécanique est parfois compliquée (voir photo ci-contre). Par exemple, le labour d'une prairie temporaire ou d'un couvert contenant du Ray-grass, même avec une reprise à la herse rotative, n'est pas toujours suffisant, notamment en conditions sèches, pour assurer l'absence de repousses dans la culture suivante. Dans ces conditions, les alternatives au glyphosate peuvent être de multiplier les passages en interculture, de ne plus mettre de Ray-grass en culture intermédiaire voire de substituer l'usage du glyphosate par un herbicide en culture suivante.



Photos : V. Laudinot (CA Vosges)

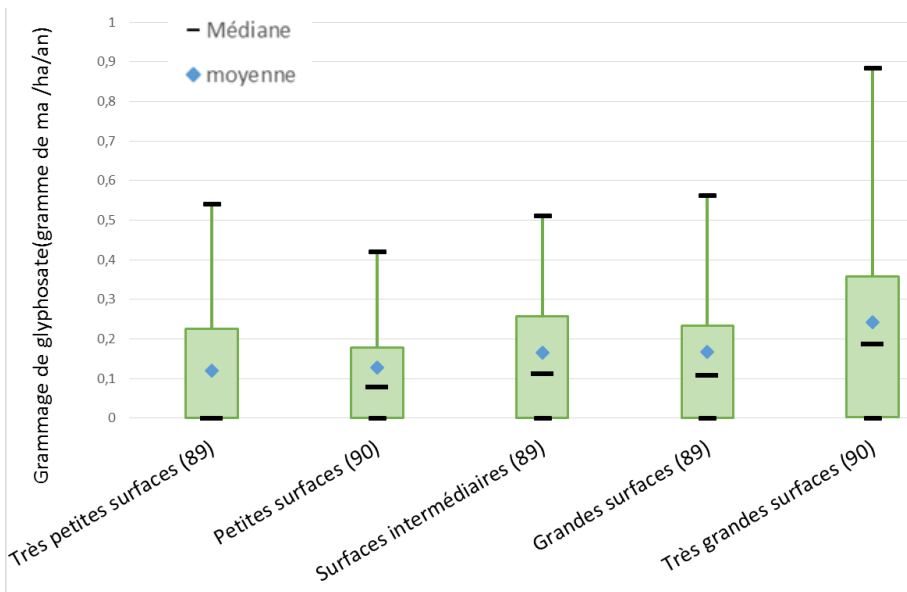


### Les facteurs explicatifs des niveaux d'usage observés

#### Un usage préférentiel dans les systèmes de grandes surfaces?

La géographie du glyphosate présentée précédemment suggère un recours plus intense au glyphosate dans les exploitations des « zones intermédiaires » qui sont généralement des exploitations de grande taille.

Quand on segmente la population des SdC du réseau DEPHY selon leur surface en 5 classes de proportion équivalente et que l'on regarde les distributions des grammages de glyphosate en fonction de cette typologie, on constate une tendance qui semble confirmer cette idée, même si les différences sont relativement peu marquées entre classes de surfaces.



Distribution du grammage de glyphosate en fonction de la surface des systèmes de culture



### Les alternatives à l'usage du glyphosate

#### Enseignement des fiches trajectoire DEPHY

Parmi les 142 fiches trajectoire du réseau DEPHY, 92 concernant la filière « Grandes Cultures et Polyculture-élevage ». Les systèmes décrits sont répartis sur l'ensemble de la France et couvrent une grande diversité de successions et stratégies de conduites de culture. Ces systèmes ont été repérés, soit parce qu'ils faisaient, dès leur entrée dans le réseau (2010-2012), un usage modéré des produits phytosanitaires, soit parce qu'ils en ont réduit de façon significative l'usage.

Pour atteindre ce résultat, différentes évolutions ont eu lieu. La plus notable est qu'à l'exception de quelques systèmes à base de prairies et céréales d'hiver et d'une monoculture de maïs, tous les systèmes alternent, en fin de suivi, des cultures d'hiver et des cultures de printemps ou d'été. Tous ou presque ont donc à gérer des alternances d'intercultures courtes et longues.

**L'usage du glyphosate est présent dans 44 systèmes sur les 92 décrits. Ces systèmes sont répartis dans tous les types de successions de culture et contextes de production.**

La cible à détruire n'est pas toujours précisée : il s'agit de vivaces (cinq mentions), de destructions des couverts intermédiaires (trois mentions) ou de destruction de luzerne (deux mentions). Dans les autres cas, la cible n'est pas précisée.

Le glyphosate est utilisé dans différentes séquences :

- Avant le semis d'une culture d'hiver, en interculture courte : le plus souvent, il s'agit d'une séquence sans labour dans laquelle le glyphosate remplace, ou parfois complète, un travail superficiel du sol.
- Avant le semis d'une culture d'été, le plus souvent en destruction d'un couvert intermédiaire ou après une culture dérobée.
- Pour détruire une luzerne.

Le non-usage du glyphosate est très lié à l'utilisation plus ou moins intensive du travail du sol.

#### Supprimer le glyphosate : un objectif ?

Le repérage des systèmes a été conduit entre 2014 et 2015, avant que l'avenir du glyphosate en agriculture ne fasse l'objet d'un large débat. Il n'a donc pas été spécifiquement orienté vers le repérage des pratiques permettant d'éviter l'usage de ce produit. Seuls six agriculteurs citent explicitement la réduction ou la suppression du glyphosate comme objectif d'évolution de leur système. Le recensement effectué ne peut prétendre être exhaustif des innovations mises en œuvre, sur ce sujet, dans le réseau.

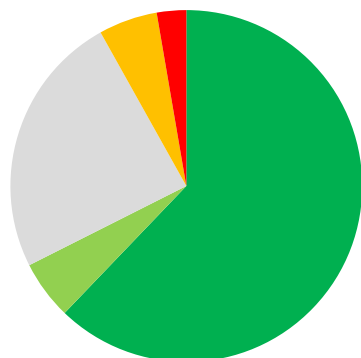


(Chambre d'Agriculture de la Drôme)

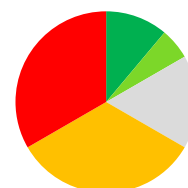
#### Une réglementation zones vulnérables déterminante

Au moment où les agriculteurs s'engageaient dans le réseau DEPHY, le contexte réglementaire concernant les zones vulnérables évoluait. L'obligation de couverture des sols à l'automne s'est imposée à l'occasion du 4<sup>ème</sup> programme d'actions « nitrates » (2009-2013) avec, sauf cas particulier, une interdiction d'usage du glyphosate pour détruire les couverts. On en retrouve évidemment la trace dans le suivi des systèmes DEPHY : introduction des couverts intermédiaires dans les intercultures longues et travail du sol majoritaire pour détruire les couverts implantés.

#### Labour fréquent ou occasionnel (74 cas)



#### Non labour (18 cas)



Evolution des usages de glyphosate dans les 92 systèmes décrits dans les « fiches trajectoires »



### Les alternatives à l'usage du glyphosate

**Les systèmes décrits qui font appel au labour de façon régulière ou en alternance se passent majoritairement de glyphosate (46 sur 74).**

Quand du glyphosate est maintenu, avec ou sans réduction d'usage, ou quand il est introduit dans des systèmes avec labour, c'est le plus souvent avant l'implantation d'une culture d'hiver semée sans labour et, en général, sans déchaumages. Dans quelques cas, le glyphosate est utilisé avant la culture d'été. Les utilisations ponctuelles sont justifiées soit par des conditions climatiques rendant le travail du sol difficile, soit en raison de ronds de vivaces (chardons, liserons, chiendent).

Une seule exploitation maintient un usage presque systématique, quoique à faible dose du glyphosate avant chaque culture. On peut penser qu'il s'agit là d'une technique d'assurance.

**Les systèmes qui ne font pas appel au labour et qui réussissent à se passer de glyphosate ne représentent que 3 cas sur 18.** Ils combinent l'implantation de couverts denses dans des intercultures longues et la multiplication des interventions mécaniques, en destruction du couvert d'une part et dans l'interculture courte d'autre part.

Dans huit cas en non-labour, l'utilisation du glyphosate est réduite ou maintenue avec une grande diversité de cibles : destruction des couverts implantés, gestion d'une interculture longue sans couvert, gestion d'une interculture courte. Il remplace (2 cas) ou s'ajoute (6 cas) au déchaumage. Dans 6 cas, les usages du glyphosate augmentent.

**4 systèmes ont opté pour un travail minimum du sol et sèment au strip till.** Des couverts sont systématiquement implantés. Trois d'entre eux ont maintenu un usage du glyphosate avant chaque culture, ce qui ne les a pas empêché d'avoir une trajectoire de baisse de leurs IFT totaux. Le quatrième réussit à s'affranchir partiellement du glyphosate grâce à l'adoption d'un scalpeur et d'une combinaison rouleau faca + scalpeur pour détruire les couverts. Le glyphosate reste cependant nécessaire pour détruire la luzerne.

A noter : dans un cas, après plusieurs années d'utilisation du strip till qui s'est accompagnée d'une augmentation d'usage du glyphosate, il est noté une diminution du salissement en graminées de la parcelle. On tendrait donc, depuis peu, vers un retour à une utilisation plus réduite du produit.





### Les alternatives à l'usage du glyphosate

---

Pour les systèmes repérés et décrits dans les « fiches trajectoires » du réseau DEPHY :

**Le travail du sol est la première clé.**

- Le travail du sol est la principale alternative au glyphosate.
- Il peut prendre la forme d'un labour, régulier ou occasionnel.
- A défaut de labour, la multiplication des déchaumages et faux-semis est la principale technique adoptée avec succès pour réduire ou supprimer l'usage du glyphosate.
- Il est possible de remplacer la destruction chimique de la prairie de luzerne par une destruction mécanique.

**Les couverts intermédiaires sans travail du sol ne suffisent pas à assurer la propreté de la parcelle.**

- La couverture du sol par un couvert intermédiaire ou une culture dérobée dans les intercultures longues permet de réduire le nombre de déchaumages mais ne permet pas, si l'on veut éviter le glyphosate, de supprimer tout travail du sol. Le plus souvent, les résidus de la culture intermédiaire sont enfouis par un labour ou détruits mécaniquement.

**Le semis sans travail du sol sur couvert mort ou vivant reste très dépendant du glyphosate.**

- Les systèmes ayant opté pour un semis sans travail du sol sur couvert intermédiaire sont tous dépendants ou très dépendants du glyphosate. Dans un cas cependant, une diminution progressive des populations de graminées pourrait permettre de réduire les usages de produits. Ce constat reste à confirmer dans la durée.
- Un seul a testé, avec un succès qui doit être confirmé, le remplacement du glyphosate par une combinaison scalpeur + rouleau faca. Le travail du sol, bien que réduit, est donc réintroduit. Cette technique ne permet pas de détruire la luzerne.

**Même s'ils travaillent le sol, des systèmes maintiennent un usage du glyphosate.**

- Pour assurer la propreté de leur système (« assurance »). Ils devraient pouvoir être accompagnés dans la suppression de l'usage du produit.
- Pour rétablir la propreté d'un système très sale (« restauration »).
- Pour éviter le développement d'adventices difficiles, notamment des vivaces (« prévention »).
- Pour éviter un travail du sol intensif inefficace (argiles) ou susceptible de détériorer la structure du sol (limons, risques érosifs)



### Les alternatives à l'usage du glyphosate

#### Comparaison des performances technico-économiques entre systèmes utilisateurs et non utilisateurs de glyphosate

L'évaluation proposée repose sur la comparaison des performances de sous-échantillons de systèmes de culture DEPHY utilisant vs. n'utilisant pas le glyphosate, en stratifiant les systèmes en fonction de leur situation de production (potentiel pédoclimatique faible/moyen/élevé/très élevé, association à l'élevage, accès à l'irrigation, accès aux débouchés de cultures industrielles), en fonction du type de succession culturale, et en fonction du recours ou non au labour au moins une fois dans la rotation. Cette stratification permet de comparer des systèmes comparables pour évaluer l'effet du facteur 'usage' ou 'non-usage' du glyphosate.

Cette comparaison de performances entre systèmes « à l'équilibre » ne permet pas directement d'évaluer l'impact de l'adoption par un grand nombre d'agriculteurs de systèmes ou de pratiques mises en œuvre par d'autres. En effet d'une part la « transférabilité » de ces systèmes/pratiques n'a pas été évaluée, et d'autre part la phase de transition peut impliquer, même de manière temporaire, une dégradation des performances de l'exploitation.

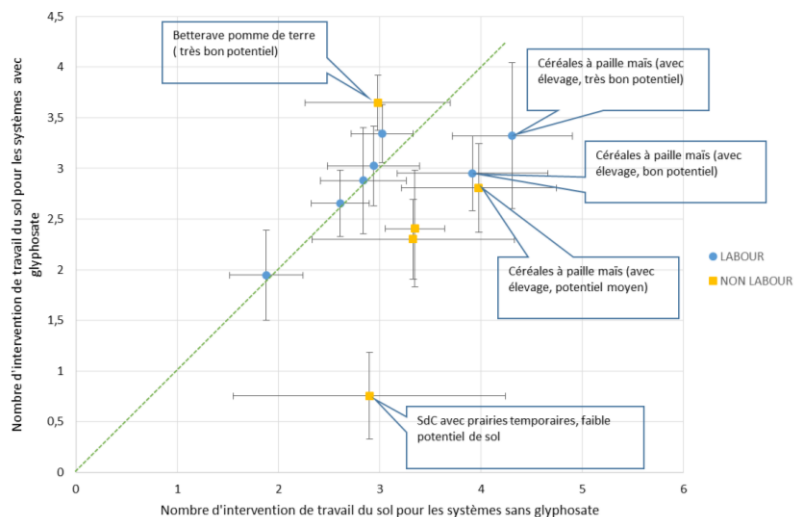
- **Nombre d'interventions de travail du sol**

Pour la majorité des situations dans lesquelles les systèmes mobilisent le labour, on ne constate pas de différences en termes de nombre d'interventions de travail du sol entre systèmes utilisateurs et non utilisateurs de glyphosate. Dans ces situations, le recours au glyphosate semble permettre d'adapter la temporalité des séquences de travail du sol, sans en affecter l'intensité.

On observe tout de même une exception à ce résultat pour les rotations de type céréales à paille/maïs dans des exploitations de polyculture-élevage avec des potentiels pédoclimatiques bons à très bons, dans ce cas les systèmes utilisateurs de glyphosate présentent en moyenne un passage de travail du sol en moins que les systèmes qui n'en appliquent pas.

Pour la majorité des situations dans lesquelles les systèmes ne mobilisent pas le labour, le nombre de passages de travail du sol est plus faible pour les utilisateurs de glyphosate. Cela concerne notamment des systèmes avec prairies temporaires et pour des rotations de type maïs-blé. Dans ces situations, le glyphosate semble donc se substituer aux interventions de travail du sol avant semis. On constate également une exception à ce résultat pour les systèmes en rotation avec betterave et/ou pomme de terre en sans labour, pour lesquels on observe un nombre supérieur d'interventions de travail du sol chez les systèmes utilisant du glyphosate.

**Nombre moyen d'interventions de travail du sol et demi écart-types entre systèmes utilisateurs et non utilisateurs de glyphosate (1 point = un groupe de SdC appartenant à une même situation de production et un même type de rotation)**





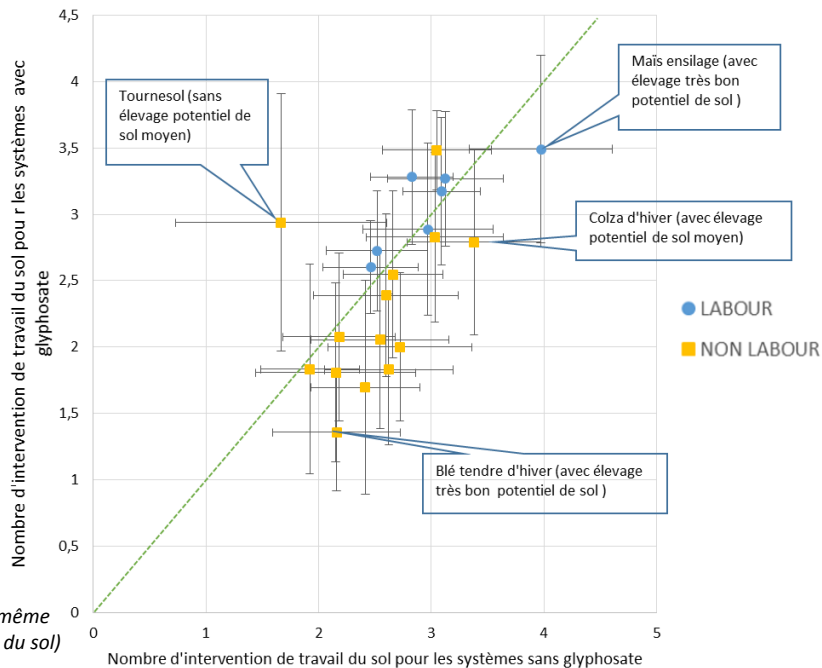


### Les alternatives à l'usage du glyphosate

On retrouve des résultats similaires à l'échelle des itinéraires techniques des principales cultures, en distinguant les types de situation de production.

L'utilisation du glyphosate contribue à réduire le nombre d'interventions de travail du sol pour une majorité de cultures implantées sans labour, mais ce n'est pas systématique pour toutes les cultures, et cette réduction est parfois très limitée.

Dans le cas des cultures précédées d'un labour, sauf exception l'utilisation du glyphosate ne semble pas corrélée à un plus faible nombre d'intervention de travail du sol (graphique ci-contre).



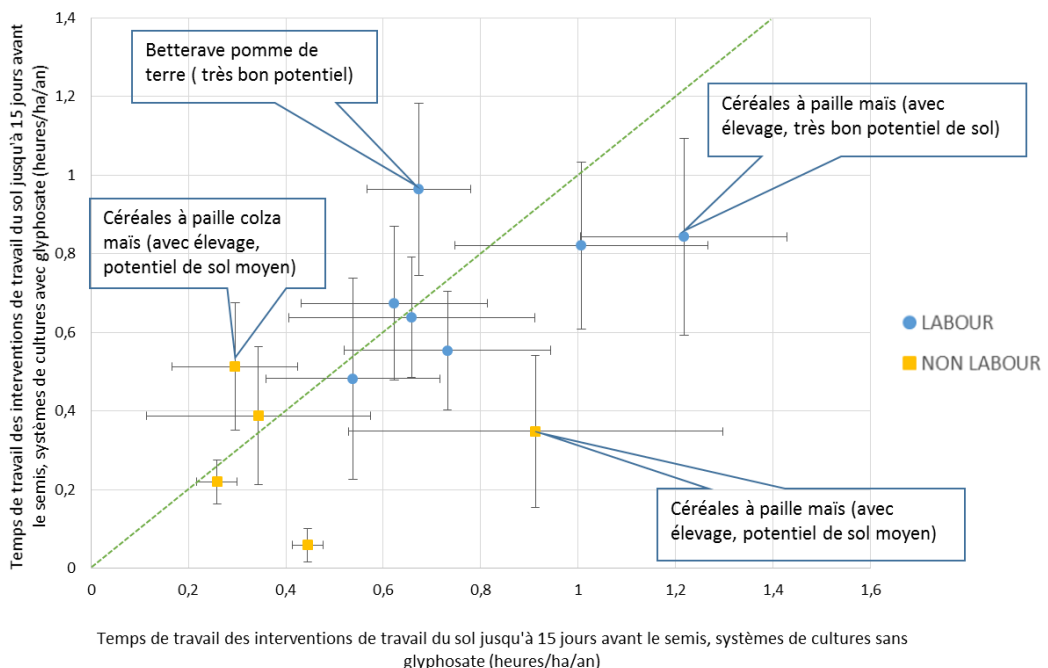
(1 point = un groupe d'une même culture appartenant à une même situation de production et gérée selon le même type de travail du sol)

- **Durée des opérations de travail du sol dans les 15 jours avant semis**

On constate une grande variabilité dans la durée cumulée des opérations de travail du sol dans les 15 jours avant semis, entre systèmes de types équivalents. Cette variabilité suggère une forte adaptation aux contextes pédoclimatiques locaux.

Au-delà de cette forte variabilité, on constate logiquement des durées cumulées de travaux supérieures chez les systèmes qui pratiquent le labour comparativement à ceux qui ne pratiquent pas le labour.

On constate également une tendance à des durées cumulées de travaux supérieures chez les systèmes n'utilisant pas de glyphosate, comparativement à ceux qui en utilisent, à typologie de systèmes équivalents (graphique suivant).

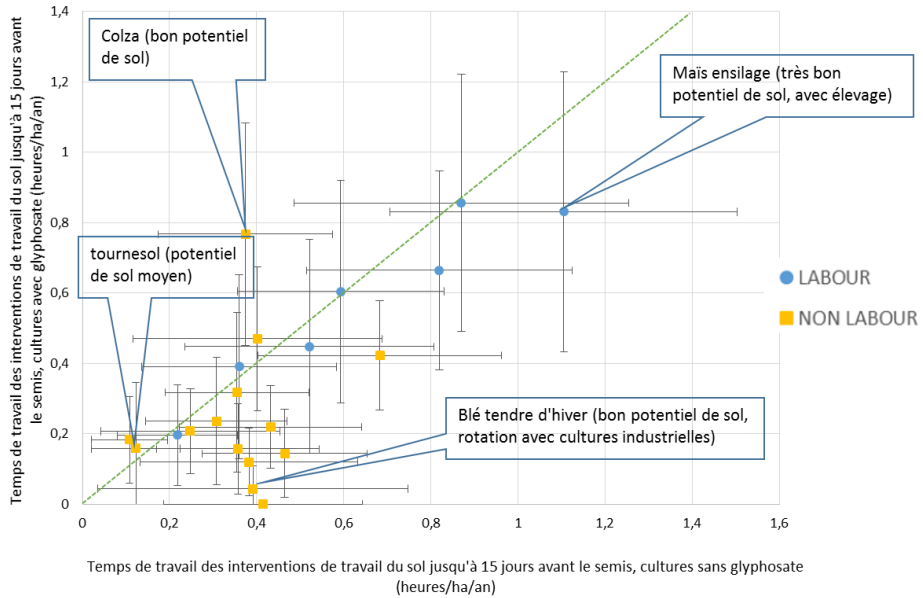




### Les alternatives à l'usage du glyphosate

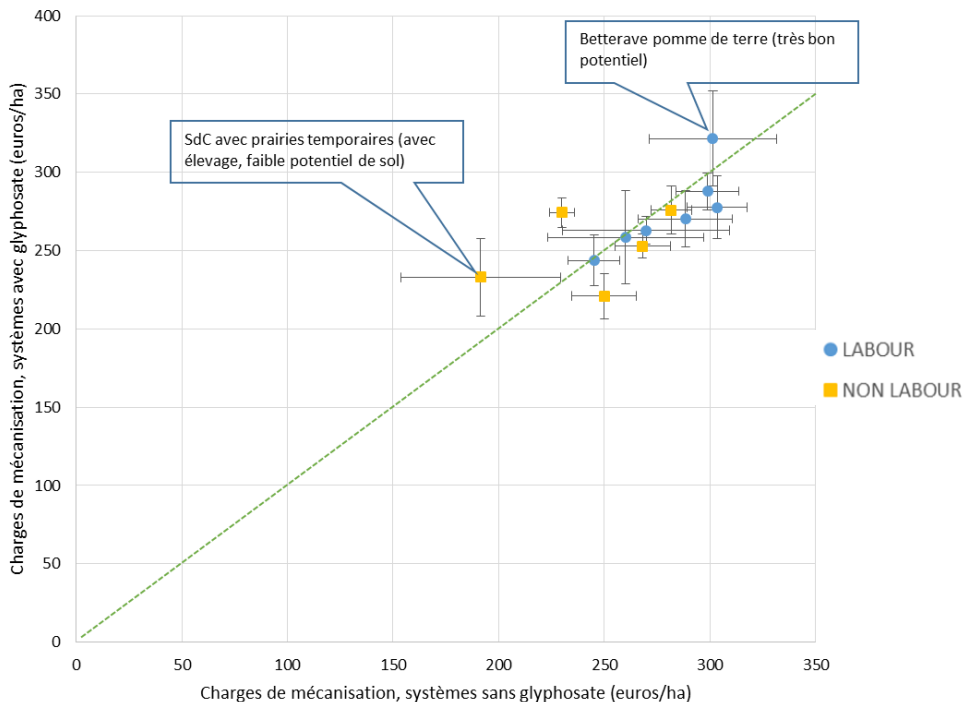
On retrouve des résultats similaires à l'échelle des itinéraires techniques, en distinguant les types de situations de production (graphique ci-contre).

Ces résultats suggèrent des débits de chantier supérieurs avant semis pour les systèmes utilisant du glyphosate comparativement aux systèmes qui n'en utilisent pas, en particulier chez les systèmes sans labour.



#### • Charges de mécanisation

Pour tous les types de successions culturales, que ce soit pour les systèmes avec labour ou les systèmes sans labour, les charges de mécanisation des systèmes avec et sans glyphosate sont très similaires (voir graphique suivant). A type de systèmes et de travail du sol équivalents, le glyphosate ne semble donc pas être un facteur significatif de compétitivité au niveau des charges de mécanisation.



**Charges de mécanisation moyennes et demi écart-types entre systèmes utilisateurs et non utilisateurs de glyphosate**  
(1 point = un groupe de SdC appartenant à une même situation de production et un même type de rotation)

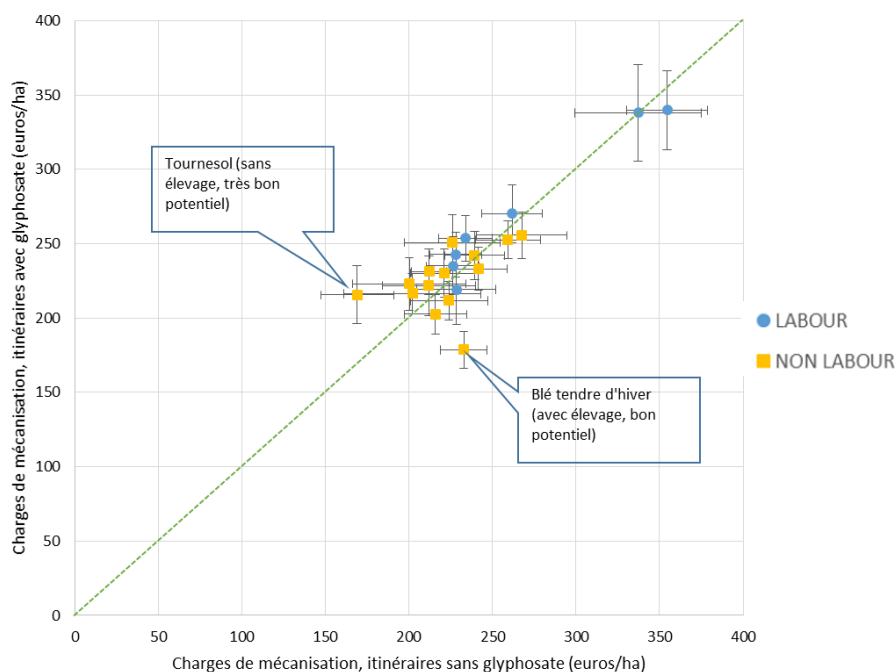


### Les alternatives à l'usage du glyphosate

On retrouve des résultats similaires à l'échelle des itinéraires techniques, en distinguant les types de situations de production (graphique ci-contre).

#### Charges de mécanisation moyennes et demi écart-types entre cultures traitées et non traitées au glyphosate

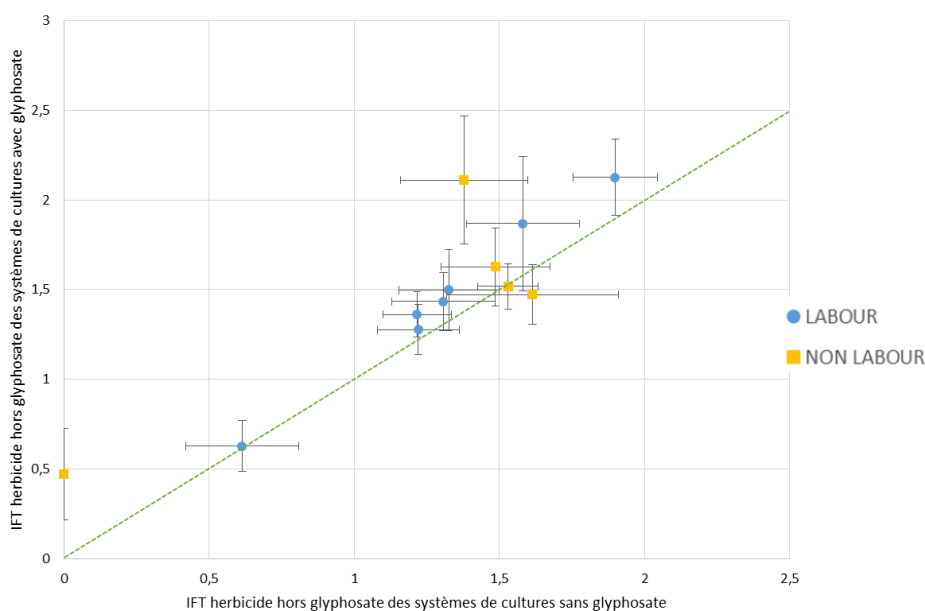
(1 point = un groupe d'une même culture appartenant à une même situation de production et gérée selon le même type de travail du sol)



#### • Usage d'autres herbicides

Pour un type de situation de production donné, un type de succession culturale donné, et un type de travail du sol (avec vs. sans labour), l'IFT Herbicide 'hors-glyphosate' est similaire, voire légèrement supérieur pour les systèmes de culture qui intègrent au moins un traitement au glyphosate, par rapport aux systèmes homologues qui n'utilisent jamais le glyphosate.

Ce résultat tend à confirmer que les traitements au glyphosate pendant la période d'interculture, qui ont pour objectifs de détruire les couverts ou les adventices présentes avant le semis, ne se substituent pas aux itinéraires de désherbage chimique pendant le cycle culturel (voir graphique suivant).



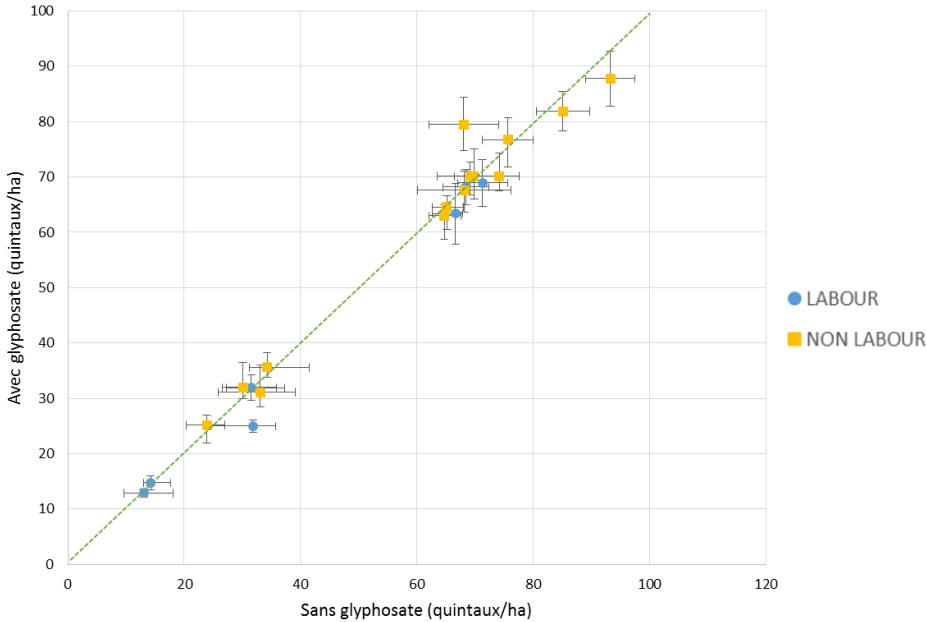
**Comparaison des IFT herbicides, hors glyphosate, pour les systèmes de culture utilisant vs. n'utilisant pas le glyphosate, pour des groupes de systèmes de même type de succession culturale et de même type de contexte de production**



### Les alternatives à l'usage du glyphosate

#### • Rendements

On ne constate pas de différences marquées de rendement pour des cultures implantées avec vs. sans glyphosate (pour des situations de production équivalentes). Ce résultat suggère que la maîtrise des adventices est correcte dans l'ensemble des situations, qu'il y ait usage du glyphosate ou non (graphique ci-dessous).



#### Rendements moyens et demi écart-types entre cultures traitées et non traitées au glyphosate

(1 point = un groupe d'une même culture appartenant à une même situation de production et géré selon le même type de travail du sol)

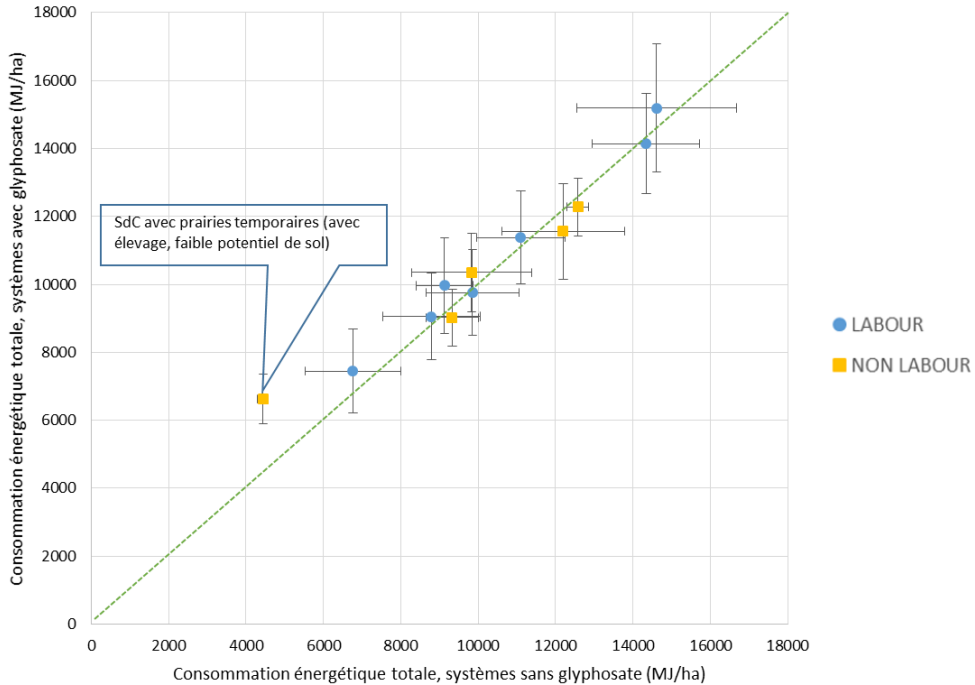
#### • Consommation énergétique et émissions de gaz à effet de serre

Les niveaux de consommation d'énergie et d'émission de gaz à effet de serre (GES) ont été évalués selon la méthode GES'TIM (cf. [GES'TIM, Guide méthodologique pour l'estimation des impacts des activités agricoles sur l'effet de serre](#)). Cette méthode permet de prendre en compte la consommation et les émissions directes (liées au gazole consommé pour les interventions agricoles) et indirectes liées aux principaux intrants (engrais minéraux et produits phytosanitaires), et pour les émissions de GES, à la volatilisation de l'azote lors des épandages d'engrais organiques et minéraux.

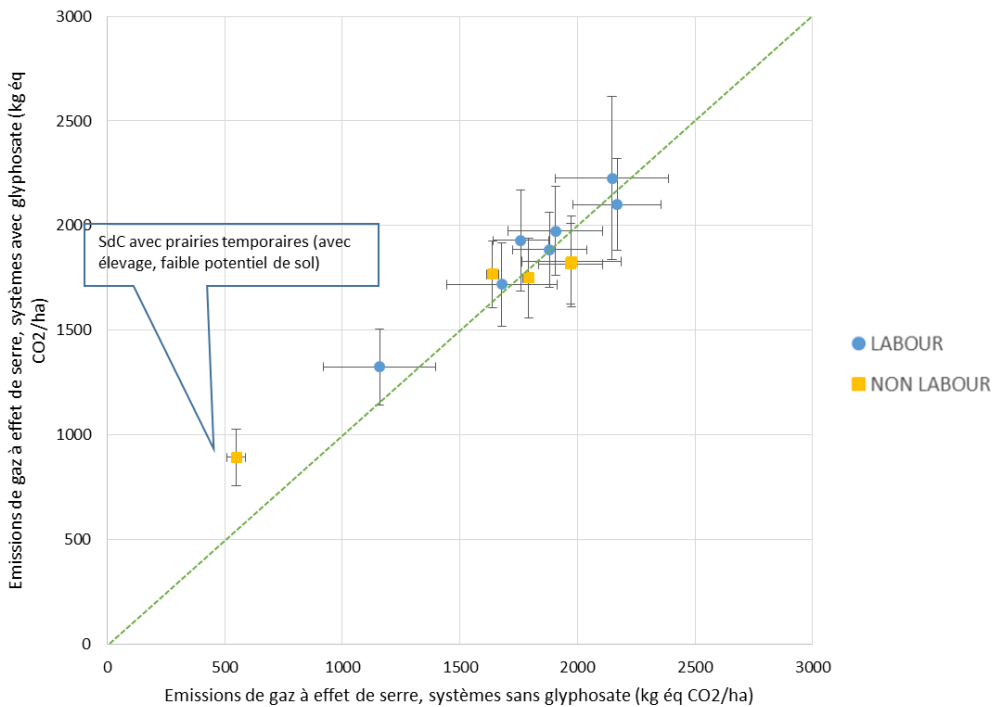
Que ce soit à l'échelle du système de culture ou à l'échelle de l'itinéraire technique de conduite d'une culture donnée, la consommation énergétique directe et indirecte et les émissions de GES sont similaires pour les systèmes avec vs. sans glyphosate, pour des situations de production similaires (voir graphiques pages suivantes).



## Les alternatives à l'usage du glyphosate



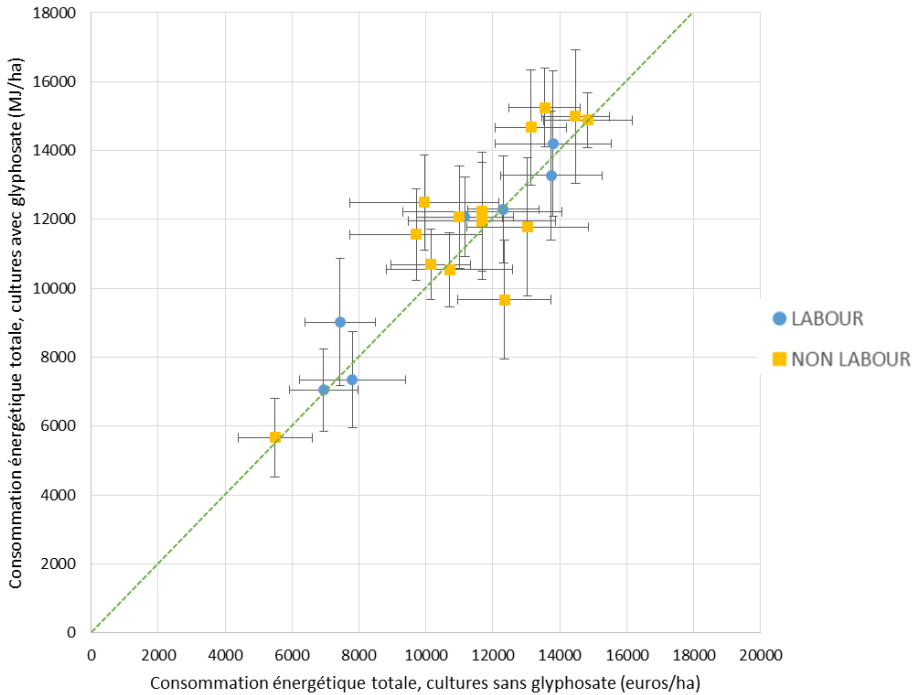
**Consommation énergétique totale moyenne et demi écart-types entre systèmes utilisateurs et non utilisateurs de glyphosate**  
1 point = un groupe de SdC appartenant à une même situation de production et un même type de rotation



**Emissions de GES directes et indirectes moyennes et demi écart-types entre systèmes utilisateurs et non utilisateurs de glyphosate**  
1 point = un groupe de SdC appartenant à une même situation de production et un même type de rotation

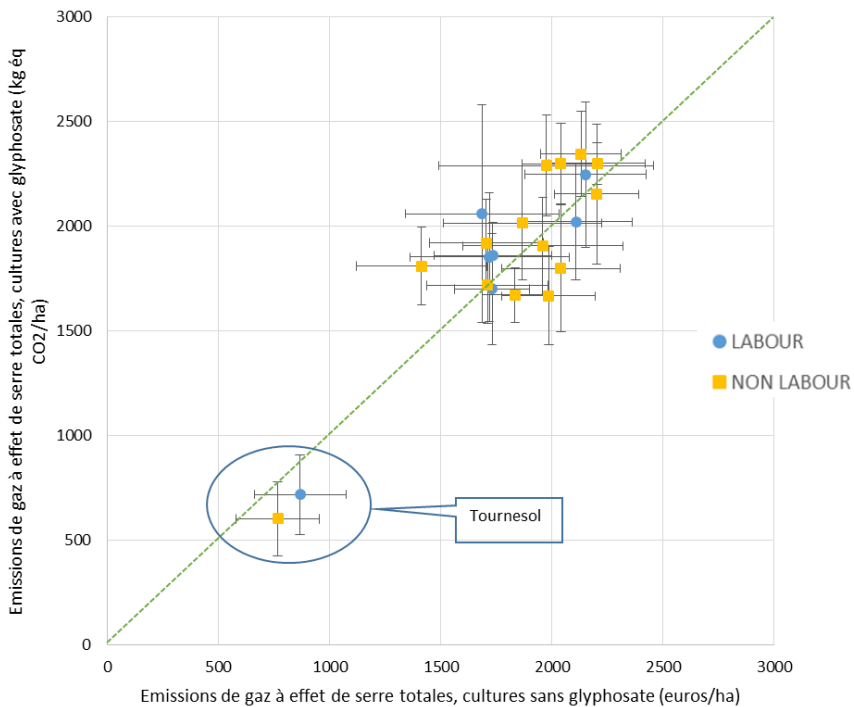


### Les alternatives à l'usage du glyphosate



#### Consommation énergétique totale moyenne et demi écart-types entre cultures traitées et non traitées au glyphosate

1 point = un groupe d'une même culture appartenant à une même situation de production et gérée selon le même type de travail du sol



#### Emissions de GES directes et indirectes moyennes et demi écart-types entre systèmes utilisateurs et non utilisateurs de glyphosate

1 point = un groupe de cultures appartenant à une même situation de production et un même type de rotation



### Les alternatives à l'usage du glyphosate

#### *Comparaison des performances technico-économiques entre systèmes utilisateurs et non utilisateurs de glyphosate : éléments de conclusion*

Pour les systèmes qui pratiquent le labour au moins une fois à l'échelle de la rotation, l'usage du glyphosate ne semble donc pas entraîner, de manière générale, de différences notables en termes de performances technico-économiques, ni à l'échelle des cultures, ni à l'échelle des rotations.

L'usage de glyphosate n'est pas lié à une moindre utilisation d'autres herbicides pour ces systèmes. On constate même parfois, pour les systèmes qui utilisent du glyphosate, des IFT herbicides hors glyphosate supérieurs à ceux des systèmes comparables non utilisateurs de glyphosate. En l'absence d'observations sur les pressions d'adventices, il est difficile de savoir si l'usage de glyphosate est spécifique des systèmes connaissant les plus forts enherbements.

L'emploi de glyphosate, même s'il représente une solution peu chère et pratique en termes de logistique, ne peut donc pas se substituer à une gestion plus intégrée de la flore adventice, à l'échelle de la rotation, sous peine d'être confronté à une pression en adventices nécessitant un recours plus intensif aux herbicides.

Par ailleurs, l'idée assez communément admise que le glyphosate, en se substituant à des interventions de travail du sol, permettrait de limiter les émissions de gaz à effet de serre des systèmes de cultures, n'est pas vérifiée ici, l'utilisation du glyphosate venant plutôt en complément qu'en substitution du travail du sol dans les systèmes avec labour. C'est sans doute dans ces systèmes, comme le montre l'exemple des systèmes décrits dans les fiches trajectoire, qu'un progrès est le plus aisément atteignable, sous réserve d'éventuelles difficultés spécifiques liées aux vivaces.

Pour les systèmes qui n'ont pas recours au labour, les données du réseau DEPHY semblent plus conformes à l'attendu.

En effet, la fréquence du travail du sol est plus élevée chez les systèmes en TCS qui n'utilisent pas de glyphosate que chez les systèmes utilisateurs (à quelques exceptions près), suggérant une forme de substitution « chimique/mécanique » en ce qui concerne le désherbage.

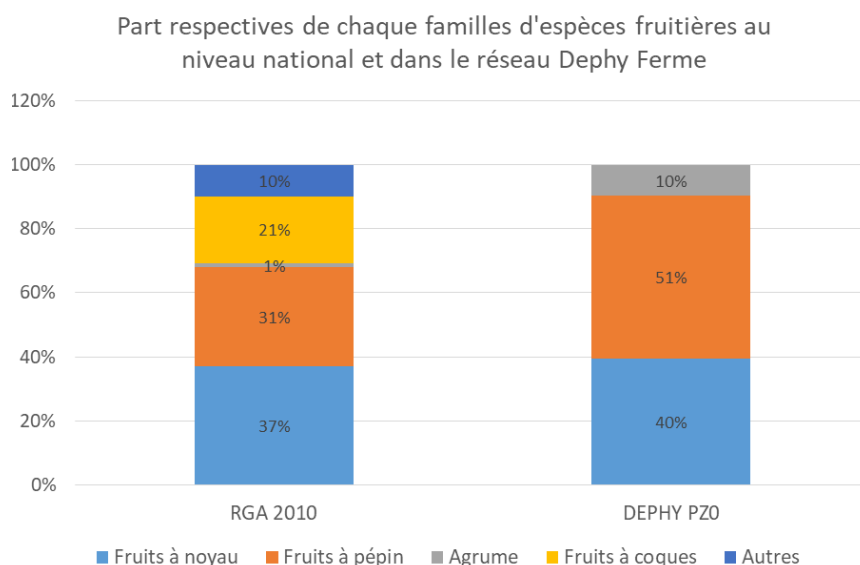
Les durées cumulées de travaux du sol avant semis plus faibles pour les systèmes et cultures utilisateurs de glyphosate, combinées à des niveaux de charges de mécanisation globalement équivalents, suggèrent plus une adaptation de la temporalité des interventions mécanisées pour les systèmes utilisateurs de glyphosate qu'un moindre recours à la mécanisation en général.

Enfin, il est remarquable de noter que, dans les fiches trajectoire du réseau DEPHY, aucun système ne trouve de façon systématique de stratégie permettant de combiner non travail du sol et non usage de glyphosate. Dans tous les cas, un travail minimum du sol doit être réintroduit (faux-semis, déchaumage, scalpage, ...) que des couverts soient ou non implantés de façon temporaire ou pseudo-permanente dans les intercultures.



### Description des usages

En préambule, il convient de préciser que la distribution des espèces au sein du réseau DEPHY arboriculture n'est pas représentative de la répartition des différentes espèces au niveau national. On observe une surreprésentation des fruits à pépins (en particulier des pommes) et des agrumes et une absence des fruits à coques dans le réseau DEPHY (lors des PZO) alors qu'ils représentent 21% des surfaces de verger selon le Recensement Général Agricole 2010 (cf. figure ci-dessous).



En arboriculture, la gestion de l'enherbement consiste à contrôler le développement des adventices sous le rang, pour limiter la concurrence hydrique et minérale, pour permettre un microclimat favorable au développement et à la maturation des fruits et pour éviter la prolifération de certains ravageurs (rongeurs). Ce contrôle est réalisé de façon plus ou moins rigoureuse et sur une période plus ou moins longue en fonction de l'âge des vergers, des espèces et du type de récolte (mécanique, manuelle...).

La lutte chimique combine des produits à action foliaire (post-levée) et des produits à action racinaire (pré-levée) en fonction des périodes et de l'enherbement présent. Souvent 2 applications sont réalisées : une première en sortie d'hiver, avec principalement des produits foliaires, puis une autre en juin avec des produits foliaires associés ou non à des produits racinaires pour garder un sol propre sous le rang jusqu'à la récolte.

Les principales matières actives à action foliaires (herbicides de post-levée) utilisées lors des PZO sont : le glyphosate (GLYPHOPOL 360, ROUNDUP PLUS, etc.), le 2,4-D (U 46 D, DAM, etc.), l'amaritrole (WEEDAZOL T, AMITRIL UNO, etc.), le glufosinate (BASTA F1), le fluroxypyr (STARANE 200).

Les principales matières actives à action racinaires (herbicides de pré-levée) utilisées lors des PZO sont: l'oxadiazon (RONSTAR), la pendiméthaline (PROWL 400, BAROUD SC), l'isoxaben (CENT-7), l'oryzalin (SURFLAN).

Le contexte réglementaire ayant beaucoup évolué ces dernières années, un certain nombre de matières actives et/ou de spécialités commerciales ont été retirées du marché. Les spécialités commerciales à base d'amaritrole ne sont plus utilisables depuis septembre 2017, celles à base de glufosinate depuis août 2018, certains produits à base de glyphosate et de nombreuses spécialités commerciales à action racinaires ont également été retirées, ce qui limite fortement les solutions disponibles en matière de désherbage.

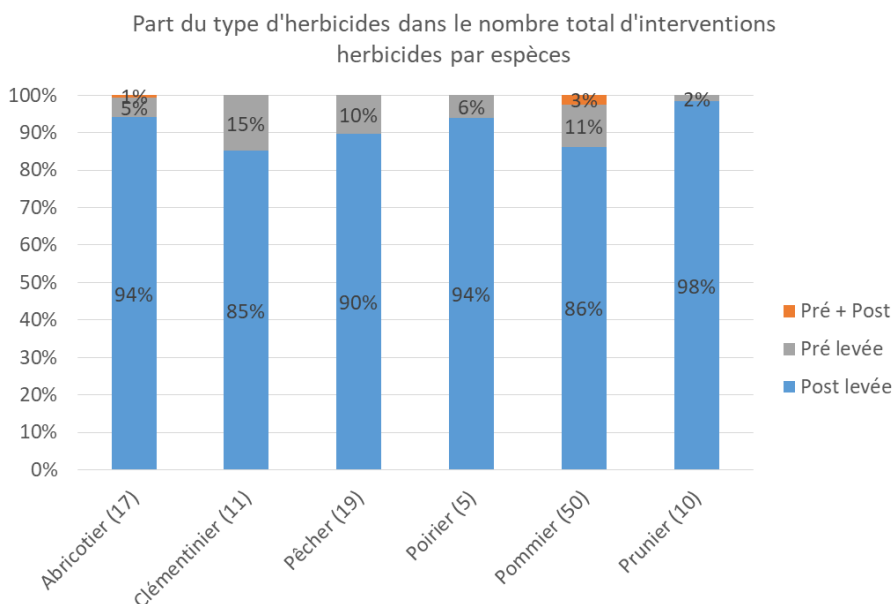




### Description des usages

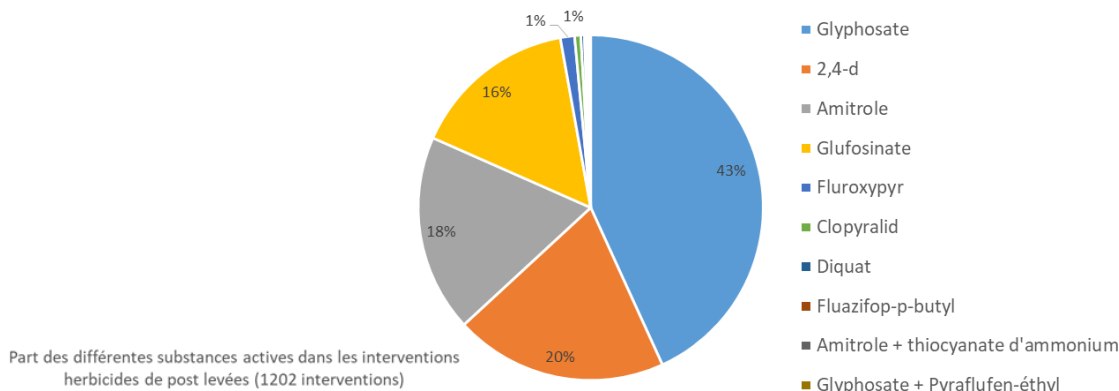
Parmi les 124 SdC analysés dans cette étude, 112 ont eu recours à au moins un traitement herbicide au cours des campagnes 2009 et 2010. Les herbicides de post-levée représentent 90% des interventions et 93% du total des IFT herbicides. Les herbicides de pré-levée ne représentent que 9% des interventions et 5% des IFT. 1% des interventions et 2% des IFT herbicides concernent des spécialités commerciales qui associent des substances actives de pré et de post-levée.

Ce recours très majoritaire aux produits de post-levée se retrouve sur l'ensemble des espèces, avec des variations minimales entre espèces.



Sur ces 112 SdC ayant eu recours aux herbicides, 107 (96%) ont utilisé du glyphosate sur au moins une des parcelles du SdC. Les 5 SdC (2 en pêcher et 3 en pommier) ayant eu recours au désherbage chimique sans utilisation de glyphosate ont tous utilisé d'autres spécialités de post-levée, dont certaines sont aujourd'hui interdites ou en cours de retrait (à base de glufosinate ou d'aminotriazole). 2 des 5 SdC sans glyphosate ont également utilisé des matières actives de prélevée en complément (à base d'oryzalin et d'oxyfluorène).

Quand on analyse la diversité des substances actives herbicides de post-levée utilisées dans l'échantillon, on constate que quatre molécules totalisent 97% des applications d'herbicides : le glyphosate (43%), le 2,4-d (20%), l'aminotriazole (communément appelé amitrole, 18%), et le glufosinate (16%). Comme précisé précédemment, désormais les deux dernières substances actives sont interdites, ce qui va très certainement entraîner un report d'utilisation sur les deux premières matières actives.





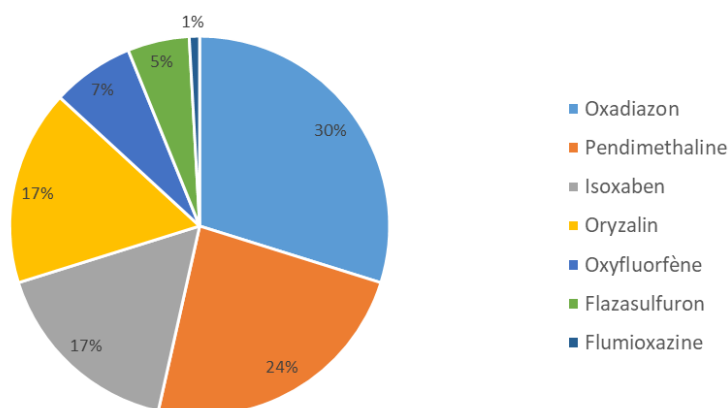
# Résultats

## Systemes arboricoles

### Description des usages

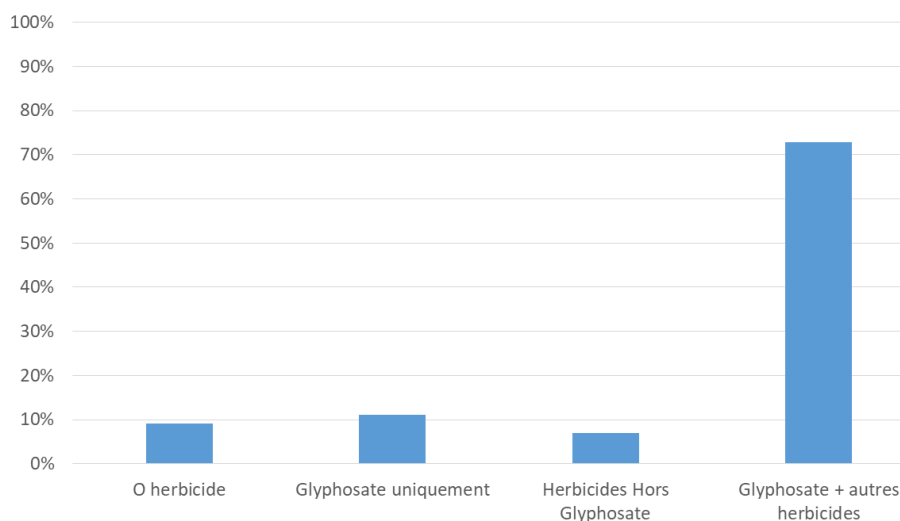
En ce qui concerne la diversité des substances actives herbicides de pré-levée utilisées dans l'échantillon, on constate également que quatre molécules sont majoritairement utilisées, elles totalisent 87% des applications d'herbicides : l'oxadiazon (30%), la pendiméthaline (24%), l'isoxaben (17%), et l'oryzalin (17%). Comme précisé précédemment, l'oxadiazon, l'oxyfluorène et l'oryzalin sont maintenant interdites et de nouvelles matières actives ont été autorisées depuis.

Part des différentes substances actives dans les interventions herbicides de pré-levée (114 interventions)



Au final, si on regarde la place du glyphosate sur la stratégie globale de désherbage de l'ITK, on constate qu'elle est prépondérante car plus de 80% des ITK sont conduits avec du glyphosate seul ou en association avec d'autres matières actives herbicides (voir graphique ci-dessous).

Part des différentes "stratégies herbicides"

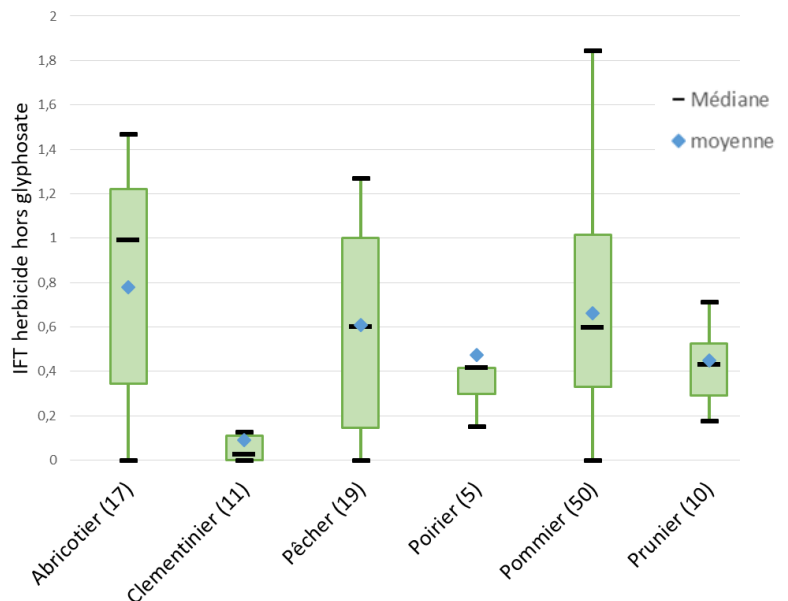
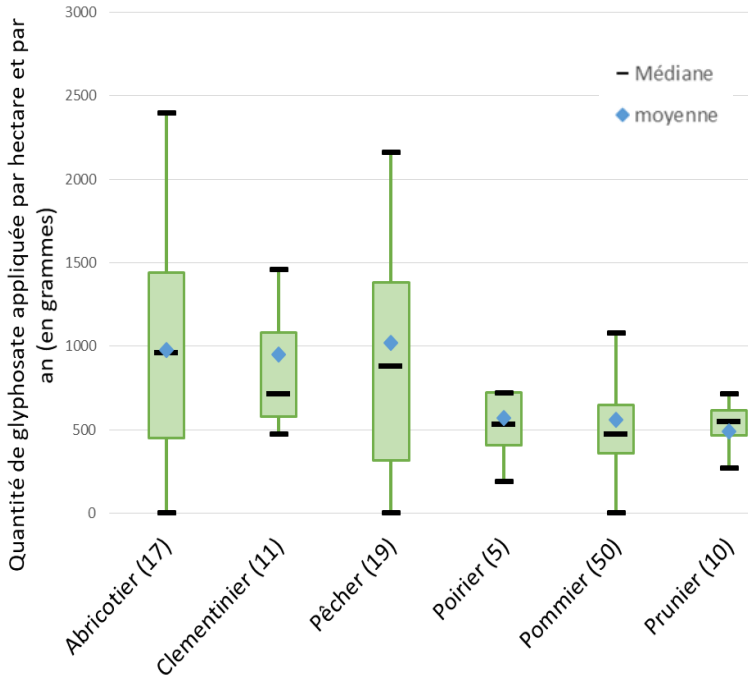




### Description des usages

#### Niveau d'usage du glyphosate

En termes de niveau d'usage de glyphosate, on constate une variabilité importante entre les espèces, en grammes de glyphosate par hectare et par an (graphique de gauche). On constate également une variabilité concernant les herbicides hors glyphosate, dont l'usage est évalué par l'IFT herbicide hors glyphosate (graphique de droite).





# Résultats

## Systemes arboricoles

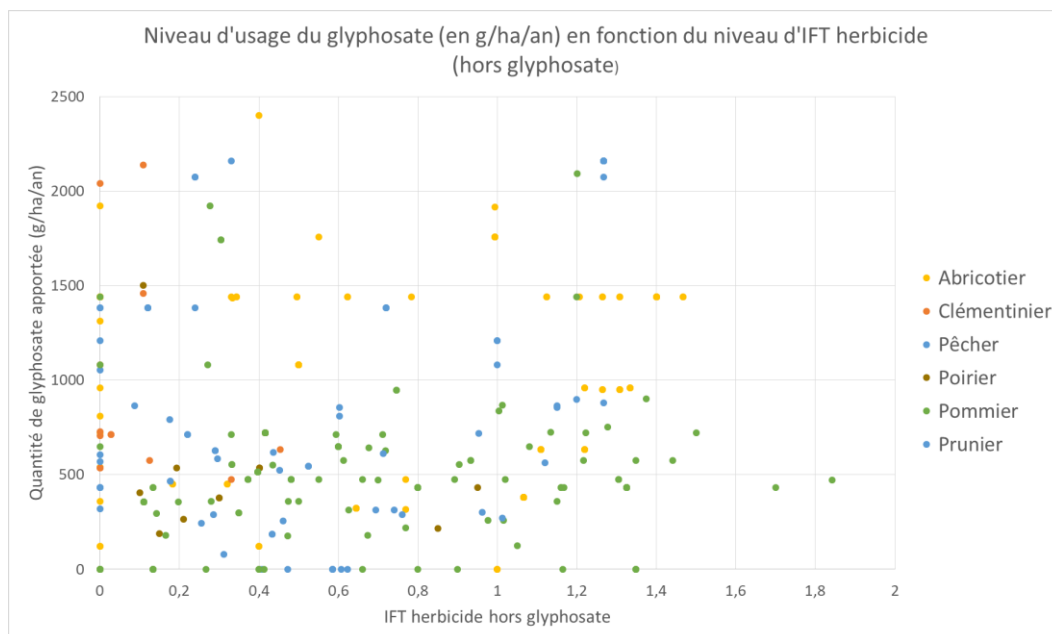
### Description des usages

#### Facteurs explicatifs du niveau d'usage du glyphosate

Cette variabilité du niveau d'usage du glyphosate s'explique par plusieurs facteurs :

- La proportion de surface traitée au glyphosate, qui dépend directement de l'écartement entre les rangs de fruitiers, et qui varie généralement de 30 à 50% de la surface de la parcelle.
- Le nombre d'applications par année, qui est également variable. Dans notre échantillon, on constate généralement une application par hectare et par an pour les abricotiers, les pommiers et les poiriers, 2 applications pour les pêchers et les pruniers, et 3 pour les clémentiniers.
- Les niveaux de tolérance de l'arboriculteur en termes d'enherbement. Ces niveaux de tolérance varient en fonction de l'âge des vergers (l'enherbement est beaucoup plus concurrentiel sur jeunes vergers), de l'espèce, du mode de récolte (les récoltes mécaniques supposent des enherbements plus maîtrisés qu'en récolte manuelle).
- La pression en adventice, notamment influencée par les conditions pédoclimatiques et les types d'irrigation (entre autres).
- Les stratégies de désherbage (et du recours plus ou moins important aux produits de pré-levée, et aux associations avec d'autres produits de post-levée).

Dans notre échantillon, la « substitution » glyphosate-autres herbicides n'est pas systématique (voir graphique ci-dessous). On constate en effet une forte variabilité de l'usage du glyphosate quel que soit le niveau d'utilisation d'autres herbicides par ailleurs.





## Les alternatives à l'usage du glyphosate

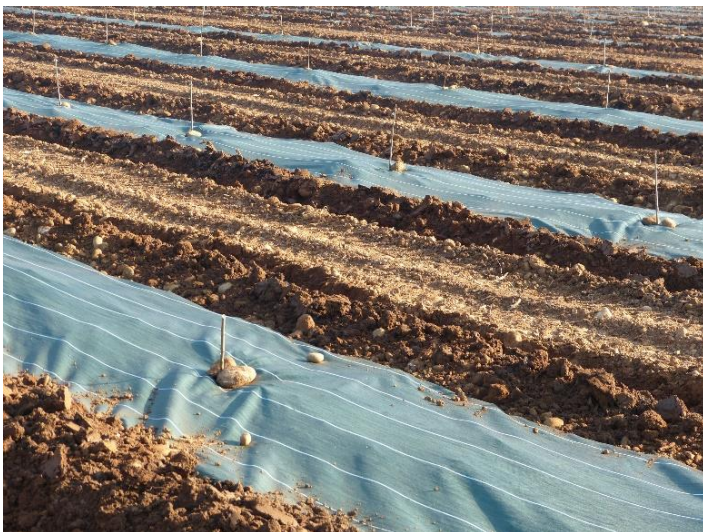
### Illustrations d'alternatives mise en œuvre dans le réseau DEPHY

Témoignage de **Sophie Buléon**, Ingénieure Réseau qui anime un groupe d'arboriculteurs producteurs d'abricots en Drôme-Ardèche :



« La recherche d'alternatives au désherbage chimique a toujours été une des priorités de notre groupe. Sur les 11 arboriculteurs du groupe, 2 ont totalement arrêté le chimique, 3 autres l'ont arrêté sur une partie seulement de leur verger et 3 seulement sont encore sur du "tout chimique".

Les 3 producteurs restants testent à petite échelle des solutions innovantes telles que les bâches tissées au sol sur jeunes vergers (photo ci-dessous à gauche) ou différents mélanges d'enherbements permanents du rang (photo ci-dessous à droite) ».



Chez les producteurs qui ont arrêté partiellement ou totalement le "chimique", il a été remplacé par du "mécanique" avec principalement deux types d'outils intercep : des disques chausseurs et déchausseurs qui travaillent le sol en buttant et en débutant et des rotatifs (type Herbanet, voir photo ci-contre) qui coupent l'herbe sans travailler le sol. Ce type d'outil nécessite 2 à 4 passages par an, sur des vergers adultes, pour atteindre les objectifs des arboriculteurs en terme de salissement des parcelles.



Les principaux freins au développement du désherbage mécanique, qui font que certains producteurs motivés ne parviennent pas à le généraliser à la totalité de leur verger sont la topographie des parcelles (certains producteurs désherbent mécaniquement leurs parcelles en plaine et chimiquement celles en coteaux), la présence de cailloux et la présence d'installations d'irrigation au sol.

Ces mêmes contraintes sont mentionnées par les producteurs qui sont restés sur du désherbage uniquement chimique, mais il évoquent également le coût du désherbage mécanique (investissement + temps de passage) et la simplicité du désherbage chimique.

Photos : S. Buléon (CA Drôme)



# Résultats

## Systemes arboricoles

### Les alternatives à l'usage du glyphosate

#### Des stratégies 0 herbicides dans le réseau DEPHY EXPE

##### Le réseau DEPHY EXPE arboriculture en quelques chiffres :

- 6 projets d'expérimentation de 6 ans, démarrés en 2011 et 2012,
- 28 sites expérimentaux répartis dans 8 régions de France,
- 106 systèmes expérimentés, dont 65 Systèmes de Culture innovants visant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires, dont 17 sont conduits en agriculture biologique,
- 7 espèces fruitières représentées : la pomme, la pêche, l'abricot, la prune, la cerise, le kiwi et la clémentine.

##### Quels leviers sont employés par les expérimentateurs pour se passer des herbicides ?

Pour gérer les adventices, la technique la plus couramment testée dans les systèmes de culture du réseau EXPE est le désherbage mécanique. Il est systématiquement mis en œuvre dans les systèmes AB (100%), dans près de 60% des systèmes innovants avec des objectifs de réduction d'intrants phytosanitaires et plus rarement dans les systèmes de référence (< 5%) qui reflètent les pratiques répandues dans les systèmes de production conventionnels. Mais d'autres techniques alternatives à l'emploi des herbicides ont été mobilisées dans plusieurs systèmes innovants du réseau EXPE. Ces techniques consistent toutes à recouvrir le rang pour empêcher le développement des adventices. Ce « paillage » sur le rang peut être fait avec l'application de BRF (Bois Raméal Fragmenté), de bâches tissées, ou encore de mulchs de luzerne (avec une double fonction de restitution de l'azote).



Bâche tissée sur rang de pêcher (photo CTIFL)



Désherbage mécanique du rang de plantation (photo SEFRA)

##### Les pilotes des systèmes sans herbicides sont-ils satisfaits de l'emploi de ces techniques alternatives ?

Ils déclarent dans plus de **90%** des situations être satisfaits à très satisfaits de la maîtrise de l'enherbement quand ils emploient des herbicides. Ce pourcentage n'est plus que de **70%** lorsqu'ils emploient ces techniques alternatives. Les expérimentateurs restent malgré tout majoritairement satisfaits. Si parfois ils sont satisfaits de la gestion des adventices dans les stratégies 0 herbicide, certains expérimentateurs précisent qu'ils ne sont pas pour autant satisfaits du système dans son ensemble : la mobilisation de techniques alternatives dans le système de culture peut engendrer d'autres contraintes (exemple : affaiblissement des arbres par le travail mécanique du sol...). A ce jour, les techniques alternatives ne paraissent donc pas dans toutes les situations aussi efficaces que l'emploi d'herbicides pour lutter contre les adventices.

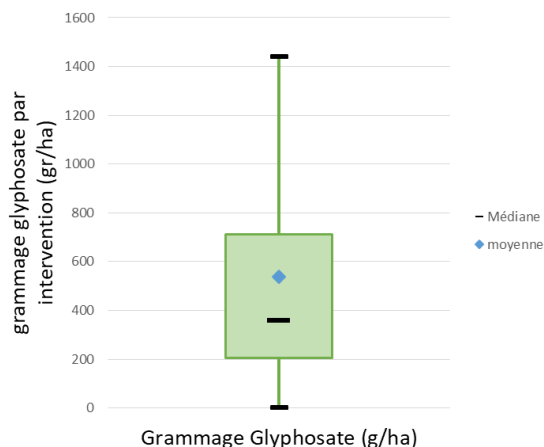
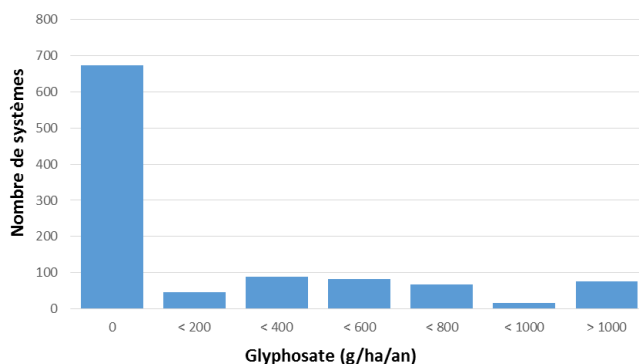


## Description des usages

*Préambule : Il est important de noter que, lors de la collecte des données utilisées pour cette synthèse, la gamme des herbicides disponibles était plus diversifiée qu'au moment de la publication du document. Les usages et les alternatives mobilisés décrits dans cette synthèse peuvent donc être différents des pratiques actuelles. Par ailleurs, les fermes n'ont pas été sélectionnées pour être représentatives de leur territoire mais pour leur projet de réduction des phytos.*

L'utilisation de glyphosate dans la filière viticulture du réseau DEPHY concerne 36 % des systèmes suivis, qui ont eu recours au glyphosate au moins une fois au cours des trois années de description des pratiques initiales.

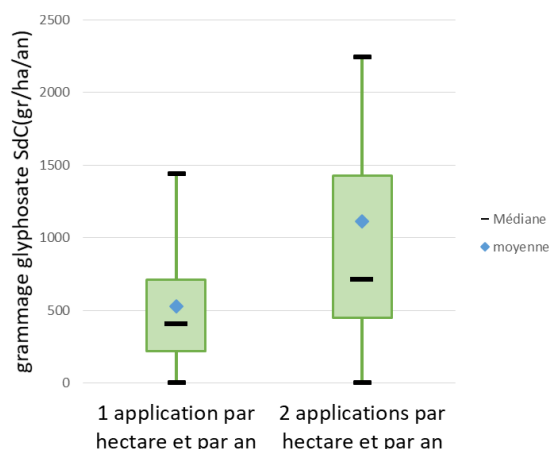
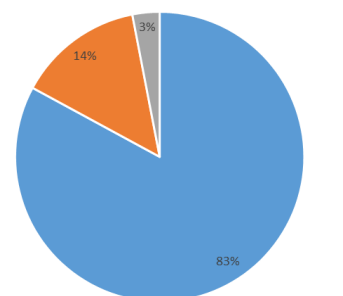
Pour ces systèmes viticoles, les quantités appliquées varient de moins de 200 g/ha/an à plus de 1000 g/ha/an (histogramme ci-contre).



La dose moyenne de glyphosate appliquée à chaque traitement est de 537 g/ha. Un quart des interventions sont réalisées à une dose inférieure ou égale à 205 g/ha, et un quart à une dose supérieure ou égale à 713 g/ha (graphique ci-contre).

Le glyphosate est majoritairement utilisé pour désherber sous le rang de la vigne (cavaillon).

A l'échelle du SdC, on constate généralement une application unique par an de glyphosate (83% des applications de glyphosate), plus rarement 2 applications annuelles (14%), et de manière très anecdotique plus de 2 applications (3%) (graphique en secteur ci-contre).



On constate enfin des quantités apportées annuellement plus élevées pour les systèmes qui font 2 applications de glyphosate que pour ceux qui n'en font qu'une (graphique ci-contre).

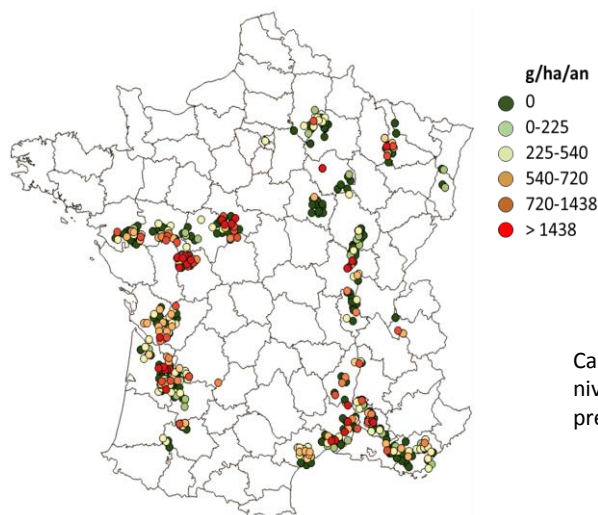


# Résultats

## Systemes viticoles

### Description des usages

Il n'y a pas de vraie géographie de l'utilisation du glyphosate, qui est utilisé dans tous les vignobles représentés dans le réseau, même si le glyphosate semble moins utilisé dans les réseaux DEPHY de certains vignobles à forte valeur ajoutée (champagne et Nord Bourgogne, cf. figure ci-dessous).



Carte de France des vignobles DEPHY colorés en fonction du niveau d'usage de glyphosate, en g/ha/an, pendant les années précédant immédiatement l'entrée dans le réseau ('point zéro').

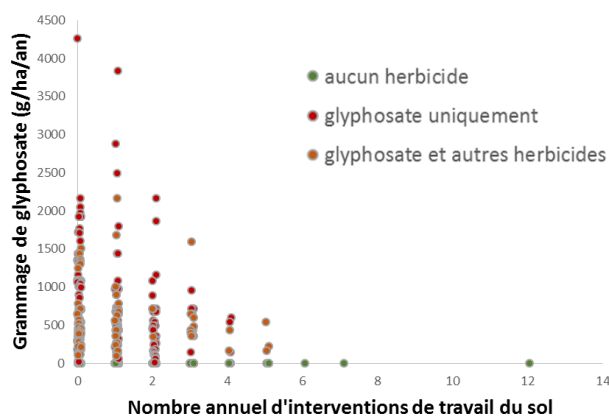
### Les facteurs explicatif des niveaux d'usages observés

Les deux principaux facteurs explicatifs de la variabilité des niveaux d'usage observés tiennent à l'utilisation de couverts végétaux permanents ou temporaires (inter-rangs) et par la mise en œuvre d'opérations de travail du sol (rangs et inter-rangs). Ainsi, l'usage de glyphosate est fortement corrélé au nombre d'opérations de travail du sol (figure ci-contre). On peut noter qu'un abandon des herbicides entraîne 3 à 6 interventions de travail du sol sur la parcelle.

La mise en œuvre de leviers alternatifs à l'usage du glyphosate, et des herbicides en général, peut présenter des contraintes techniques plus importantes dans certaines situations agronomiques.

C'est notamment le cas des vignobles en forte pente (difficulté de mécanisation, risque d'érosion) et des vignobles à haute densité de plantation. La largeur de la bande désherbée sur le cavaillon varie généralement de 50 cm en vignoble à faible écartement (1 m) à 80 cm en vignes larges à 3 m. Par conséquent, la proportion de sol recevant un herbicide est logiquement plus importante en vignoble à forte densité de plantation. Pour des raisons d'organisation du travail, on constate aussi un usage du désherbage en plein plus fréquent dans ces vignobles.

La mise en œuvre de leviers alternatifs au désherbage chimique, nécessitant des investissements en matériel spécifique et des temps de travaux supplémentaires, pourrait être plus rapidement appliquée dans les vignobles à forte valeur ajoutée. Cependant, dans tous les cas une période de transition semble indispensable afin de trouver les itinéraires de changement de pratique les mieux adaptés au contexte technique (type de flore, de sol, de climat,...), économique (objectif de production, cahier des charges d'appellation ou de mise en marché, prix de vente,...), social (pénibilité, acceptation du salissement,...) et environnemental (gestion érosion, bilan carbone,...) de chaque ferme.







## Les alternatives à l'usage du glyphosate

### Illustrations d'alternatives mise en œuvre dans le réseau DEPHY

La maîtrise des adventices s'intègre dans une gestion globale de l'entretien du sol visant plusieurs objectifs : limiter la concurrence hydrique et azotée par les adventices, assurer la fertilité et l'activité biologique des sols, limiter l'érosion et assurer une bonne portance des sols pour les traitements.

La mise en œuvre d'alternatives au glyphosate et aux herbicides en général entraîne donc une véritable reconception de l'itinéraire technique de gestion des sols avec une adaptation à chaque parcelle selon les caractéristiques du sol. Selon les contextes cette évolution peut passer par la mise en œuvre d'itinéraires techniques associant herbicides et travail du sol sous le rang. Les témoignages présentés ci-dessous ne traitent donc pas exclusivement du glyphosate mais des herbicides en général.

### Les viticulteurs ont la parole

« En 2014, j'ai choisi de supprimer totalement l'utilisation des herbicides sur 4 ha de vignes en bord d'Aude et 13 ha en zone AOP Clape. J'ai pris cette décision, car je suis engagé dans la démarche Terra Vitis® depuis 2003 puis DEPHY dès 2010, et que mon exploitation se trouve dans un site classé (Massif de la Clape), Natura 2000 et en bord d'étangs. De plus, sur les parcelles d'alluvions en bord d'Aude, je n'étais pas satisfait des herbicides. Le passage au 0 herbicide, avec 3 à 4 passages d'intercep par an, a nécessité une réorganisation du travail sur l'exploitation. Les deux tractoristes polyvalents de l'exploitation ne bénéficient plus aujourd'hui d'assez de temps pour réaliser les travaux en vert, la réparation des espaliers etc., des saisonniers ont donc du prendre le relai. J'ai vu évoluer mon seuil d'acceptation des adventices au vignoble, puisque maintenant je tolère un peu d'herbe sur le rang, tant qu'elle n'est pas concurrentielle. Par contre sur mes parcelles en bord d'Aude, sujettes au développement de la prêle, je suis plus exigeant sur le bon état cultural. »

Philippe Chamayrac – Viticulteur à Fleury d'Aude (Aude)

« J'ai toujours été sensible à utiliser moins de produit, en particulier les herbicides. Sur mon vignoble, il y a beaucoup d'entre-plantations, les désherbants ont peut-être une incidence sur leur développement et je veux préserver mon potentiel de production. C'est l'effet de groupe qui m'a convaincu et qui m'a permis de cultiver davantage. J'essaie de ne faire qu'un seul désherbage chimique sous le cavaillon si les conditions le permettent. J'interviens le plus tard possible en fonction de la flore. J'ai toujours beaucoup observé mon vignoble et ce sont les adventices d'été qui concurrencent la vigne, amarantes et ray-grass; pas les fleurs de printemps. »

Fabrice Gay Viticulteur à Lonzac (Charente)

« La gestion différenciée du sol se fait depuis 3-4 ans. Avec les disques crantés, je peux démarrer en début d'année avec un sol humide et les adventices sont vite broyées en un aller-retour. En milieu de saison, le cultivateur permet de travailler plus rapidement. On fait 2 à 3 passages par campagne, voire 4 selon la saison. Les 2 années suivantes, on laisse l'herbe pousser, puis on casse à nouveau. Cela suppose une gestion à la parcelle, en notant sur le terrain, de manière systématique, celles ayant besoin d'une tonte ou d'un désherbage mécanique. »

Emmanuel Audrain – Viticulteur à La Haie-Fouassière (Loire-Atlantique)

« Depuis mon installation en 1980, je n'ai jamais désherbé chimiquement en plein. Je travaille mes sols sous le rang, l'inter-rang est enherbé. Face à une baisse de vigueur et au ray-grass envahissant, j'essaie de détruire mécaniquement l'enherbement 1 rang sur 2. »

François Cazin – Viticulteur à Cheverny (Loir et Cher)

« J'ai abandonné le désherbage chimique en 2008 puis j'ai débuté la conversion vers l'Agriculture Biologique en 2010. Mon projet m'a permis de diminuer l'utilisation des produits phytos et en particulier le cuivre, tout en maintenant un bon état sanitaire, une qualité de vendange, des rendements satisfaisants et un coût de revient stable. En faisant le choix d'enherber totalement (inter-rangs et sous le rang), j'étais conscient du risque de baisse de vigueur et de rendement. Pour compenser, j'ai choisi de semer à l'automne des engrais verts. Ils ont pour avantages de couvrir mes sols de brouillards en hiver, de les restructurer, de les décompacter et d'apporter de la matière organique. J'ai investi dans deux tondeuses interceps que j'attèle en même temps que mon gyrobroyeur. Je passe en moyenne 4 fois par an. Les engrais verts ne m'ont pas demandé un investissement spécifique car j'utilise deux anciens semoirs céréaliers adaptés aux vignes en 2m. »

Fabien Tarascon – Viticulteur à Meilhan-sur-Garonne (Lot-et-Garonne)

« Comme bon nombre de vigneron de la région, notre domaine de 28 ha a d'ores et déjà mis en place des alternatives au désherbage sur nos parcelles les moins pentues (environ 1, 3 ha en plaine). Dans nos coteaux en pentes abruptes, où sont situées une majorité de nos vignes, ces solutions ne sont pas adaptables. Notre vignoble est particulièrement accidenté, en très forte pente, il a été réimplanté grâce à l'apparition des désherbants. Tout le travail est réalisé manuellement. Nous essayons petit à petit de modifier nos pratiques, par exemple par l'achat d'un treuil au cours de l'année 2018, le recours à de la prestation animale depuis quelques années déjà, ... malgré tout il reste des impasses techniques pour lesquelles nous n'avons pas de solutions immédiates et en cas d'interdiction absolue des herbicides, certains coteaux (parmi les plus beaux terroirs : petit pré, côte chaude, les Royes...) pourraient retourner à la friche. »

Dominique Courbis, Vigneron à Châteaubourg (Ardèche)



# Résultats

## Systemes maraîchers

### Description des usages

---

En légumes d'industrie ou légumes à récolte mécanique, la présence dans les parcelles d'adventices potentiellement toxiques ou allergènes est particulièrement problématique pour les cultures dont la récolte est effectuée mécaniquement puisque certaines parties de ces adventices sont susceptibles d'être mélangées aux parties consommables des légumes.

La question du glyphosate ne peut être dissociée du contexte plus général de gestion des adventices dans les cultures légumières et au sein de la rotation. Comme les maladies et les ravageurs, la maîtrise du désherbage en productions légumières doit être appréciée au-delà des aspects de rendement des productions car elle peut déprécier aussi fortement la qualité en rendant les productions impropres à la consommation ou non commercialisables.

Les herbicides de type glyphosate permettent de gérer les stocks semenciers d'adventices en inter-culture ou sur le rang (hors période de végétation de la culture) ou en post-récolte, avec le double intérêt d'intervenir à un moment où il n'est pas utile de s'adapter à l'espèce cultivée, et donc d'être une solution adaptée à toute culture.

Le glyphosate a plusieurs usages potentiels pour les cultures légumières :

- Gestion des adventices posant un problème de santé public de par leur toxicité ou leur pouvoir allergène comme l'ambrosie, la morelle noire ou le datura...
- Gestion des adventices vivaces qui sont souvent disséminés par le travail mécanique comme le chiendent, les souchets...
- Gestion des adventices dans la rotation pour des semis à haute densité (mâche, jeunes pousses) ;
- Gestion des faux-semis dans le cadre d'une gestion intégrée des adventices ;
- Gestion des cultures qu'il est nécessaire de détruire avant la récolte et pour lesquels il est envisagé une autre culture à la même place ;
- Utilisation pour les abords des serres et abris, prophylaxie nécessaire pour certains bioagresseurs comme les limaces, les thrips...
- Utilisation dans les passe-pieds et les pieds des parois des abris ;
- Gestion des adventices résistants à d'autres familles chimiques.

Les usages du glyphosate dans la filière « maraîchage » sont ponctuels, pour désherber des bords de parcelles, des foyers d'adventices ou plus rarement en inter-rangs ou entre deux cultures.

Selon l'enquête SSP Pratiques culturelles et phytosanitaires en Productions légumières 2013, moins de la moitié des surfaces des 8 principales cultures (fraise, melon, chou-fleur et autres choux, salades, carotte, poireau, tomate) sont désherbées chimiquement (46%). Pour les surfaces qui reçoivent effectivement un traitement herbicide, le nombre médian de traitements herbicides est de 1,7. Parmi ces 1,7 traitements herbicides, seuls 2% sont effectués à l'aide d'une spécialité commerciale contenant du glyphosate.

Au sein du réseau DEPHY, 7% des itinéraires techniques cultureux intègrent l'usage du glyphosate.

(Source : Extrait des Propositions de Plans d'actions des filières Fruits et Légumes pour accompagner l'arrêt d'utilisation du glyphosate, version juillet 2018, rédaction CTIFL et UNILET).



## Description des usages

---

Dans les trois DOMs concernés par la filière Cultures Tropicales (Guadeloupe, Martinique et Réunion), les herbicides sont les préparations phytopharmaceutiques où les quantités de substances actives vendues sont les plus importantes au regard des données compilées par les Directions de l'Agriculture régionales. Le glyphosate quant à lui, représente entre 25 et 40% des quantités de substances actives herbicides vendues (sources BNVD-D 2015-2016 pour la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion).

Le glyphosate est utilisé dans toutes les cultures concernées par les réseaux DEPHY. Il présente les usages potentiels suivants :

- la gestion des adventices vivaces et lianescentes, en traitements localisés ou en plein. Elles ne peuvent être contrôlées efficacement par des alternatives mécaniques, au risque de les disséminer ;
- la gestion de certaines adventices vivaces en bordure de champ ;
- la gestion des interrangs ou des inter-billons, lorsqu'il n'existe pas de films plastiques ou de paillage organique pour les couvrir ;
- la destruction de couverts végétaux d'interculture incompatibles pour une association avec la culture de rente suivante ;
- la dévitalisation des bananiers en fin de production afin de limiter la multiplication et la dissémination des phytoparasites telluriques, principalement nématodes et charançons.

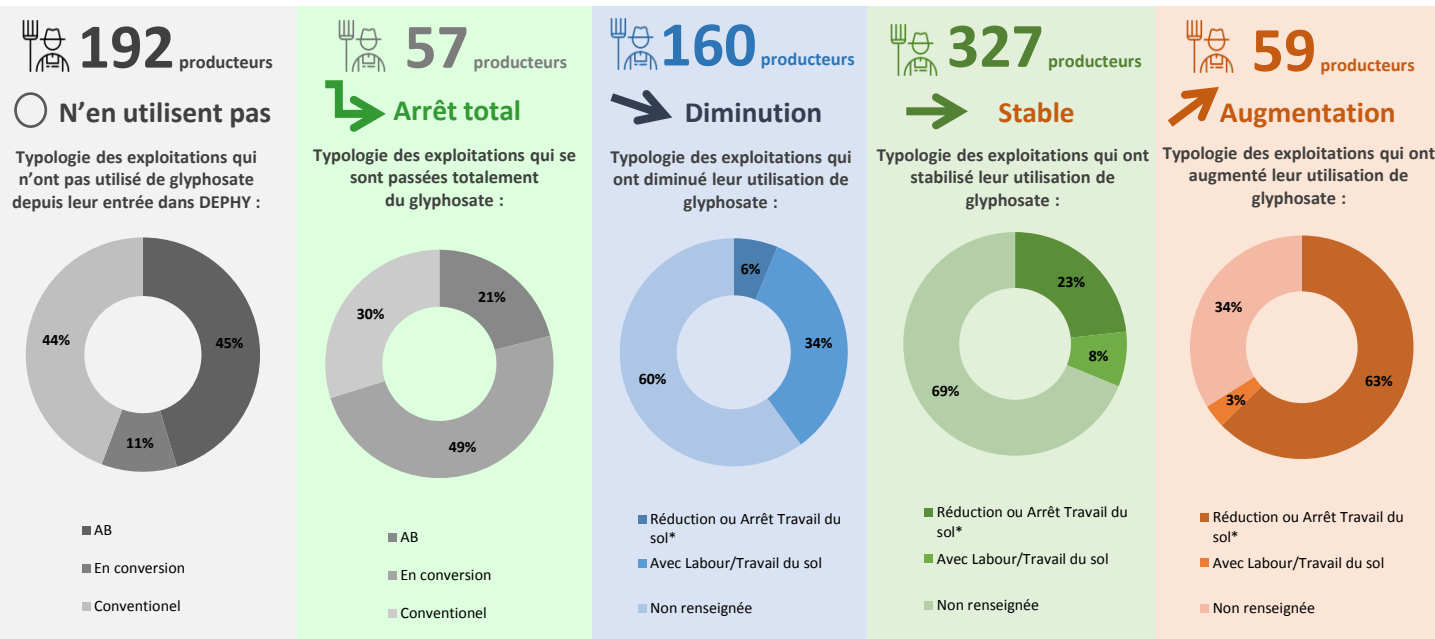
Sur les 72 SdC évalués dans le réseau DEPHY FERME cultures tropicales, 26 SdC ont eu recours à du glyphosate sur la dernière campagne. Le glyphosate a été utilisé principalement pour la gestion des abords de parcelles ou pour le contrôle d'adventices vivaces et lianescentes en parcelle. C'est en culture de mangue et en canne à sucre que le glyphosate est le moins employé. La quantité de substances actives utilisées par campagne s'échelonne de 260 à 1440 g/ha/an.

Néanmoins, le contexte réglementaire évoluant rapidement et continuellement, certaines spécialités herbicides ont été retirées du marché en fin d'année 2017, ce qui limitera les solutions disponibles en matière de désherbage, au sein d'une filière Cultures tropicales déjà très peu pourvue en solutions phytopharmaceutiques (30% d'usages pourvus recensés en 2017). Avec la disparition récente du glufosinate (le BASTA représentant de l'ordre de 40% des reventes d'herbicides en banane) et de l'asulame, il est à craindre que l'utilisation du glyphosate augmente dans les SdC banane et canne à sucre.

Des alternatives existent cependant, parmi celles-ci on peut citer par exemple :

- L'entretien mécanique de la flore spontanée ou de plantes de services installées à l'aide de matériels de fauche ou de broyage ;
- Le sarclage manuel ciblé, et précoce ;
- Le paillage plastique ou organique à base de résidus de culture et l'épailage à partir des feuilles de canne ;
- La réduction des doses appliquées, par la pratique de traitements localisés, ciblés sur des espèces d'adventices vivaces et lianescentes ou en accompagnement d'installation de couverts végétaux cibles, complété par l'utilisation de buses Bas et Ultra Bas volume ;
- L'installation de couverts végétaux à base de plantes de services en inter-culture mais aussi en intercalaire dans les cultures de rentes ;
- La sélection variétale et le réaménagement parcellaire.

Fin 2017, une enquête a été lancée auprès des agriculteurs du réseau DEPHY FERME concernant les évolutions d'usage du glyphosate depuis leur entrée dans le réseau. Voici les principaux résultats de l'échantillon pour la filière GCPE :



51% des agriculteurs ont des pratiques vertueuses du point de vue de l'utilisation du glyphosate : soit ils n'en utilisaient pas depuis leur entrée dans le réseau, soit ils ont diminué voire arrêté totalement d'en utiliser. Les exploitations en agriculture biologique ou en conversion représentent 59 % des exploitations n'utilisant pas du tout de glyphosate.

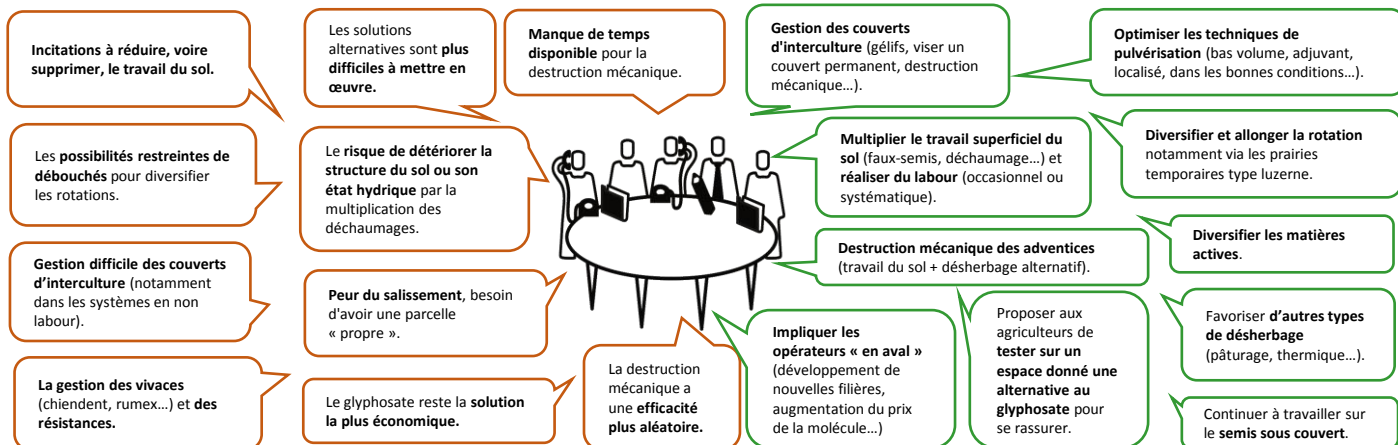
49% des agriculteurs du réseau DEPHY continuent à utiliser autant voire plus de glyphosate. Néanmoins, un certain nombre de ces agriculteurs (29 pour la catégorie « Stable ») ont fait remarquer qu'ils n'utilisaient ce produit que très faiblement.

\*Agriculture de Conservation, TCS, Semis-Direct, non labour...

À noter : l'enquête a permis de collecter des données pour 795 agriculteurs, dont 645 en agriculture conventionnelle (hors conversion et AB). Parmi ces agriculteurs, 24% déclarent ne pas avoir utilisé de glyphosate depuis leur entrée dans le réseau. Sur les 76% restants, 20% déclarent avoir réduit partiellement leur utilisation, environ 8% avoir arrêté totalement de l'utiliser, 41% avoir conservé une utilisation stable et 7% avoir augmenté son usage.

## Quels sont les freins à la réduction du glyphosate ?

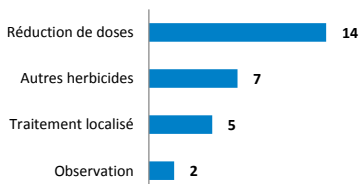
## Quelles idées ou ressources avez-vous à disposition pour réduire l'utilisation du glyphosate ?



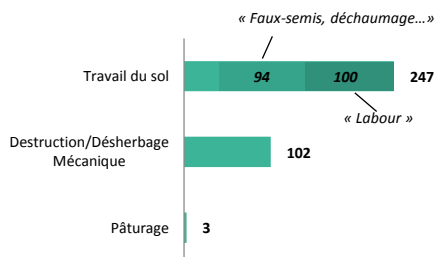


### Les leviers cités pour réduire l'usage du glyphosate

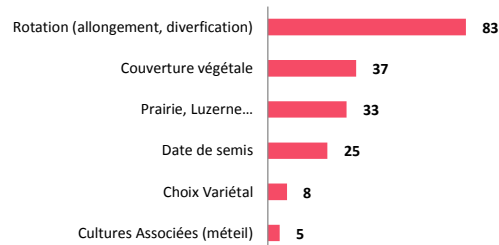
#### **E** **Efficiences** 4 leviers cités 28 fois:



#### **S** **Substitution** 3 leviers cités 352 fois :



#### **R** **Reconception** 6 leviers cités 191 fois :



### Témoignages du réseau sur les pratiques alternatives au glyphosate

#### Réduction du glyphosate dans un système en semis direct grâce au scalpage des prairies et des vivaces

« Denis CHAUMONTET est éleveur laitier dans l'Avant Pays de Haute-Savoie à Chaumont, près de Genève. C'est un militant actif de l'agriculture de conservation, il veut enlever au semis direct son étiquette de « glypho-dépendance ». C'est pourquoi il a mis en place un système de lutte contre les adventices basé sur **une rotation saine incluant la luzerne et le maïs à coté des céréales à paille, des couverts systématiques** entre les cultures et un **recours occasionnel au scalpeur** pour détruire les prairies et les vivaces. Ce système lui permet d'avoir une consommation réduite de glyphosate estimée à un IFT glyphosate de 0,19 sur un IFT herbicide total de 1,21 (sachant que les agriculteurs en TCS utilisent environ 0,50 IFT glyphosate). »

Propos recueillis auprès de François Cena, Ingénieur Réseau GCPE du groupe DEPHY FERME Rhône-Léman 74.



Denis CHAUMONTET (gauche) et son scalpeur (droite). © F. Cena

#### Arrêt du glyphosate dans un système en TCS sans labour grâce au désherbage mécanique et à une conversion en bio



Passage d'une houe rotative sur pois (gauche) lors d'une journée de démonstration de désherbage mécanique avec Robert MELIX (droite). © L. Doussat

« Robert MELIX, céréalier du Sud-Ouest (dans le Lauragais Audois) est engagé dans la démarche DEPHY depuis la création de notre groupe en 2012. Après de nombreuses années à éprouver la **gestion mécanique des adventices** dans les cultures et les intercultures pour diminuer voire même supprimer les herbicides chimiques, deux évidences se sont imposées sur son exploitation en système de culture conventionnel: (i) cette évolution de pratique conduisait à des impasses d'organisation du temps de travail et (ii) la rationalisation du matériel réalisée ne permettait pas de gérer les différentes situations rencontrées. Il a donc fait évoluer son système d'exploitation pour se dégager du temps de travail en **arrêtant les cultures chronophages** (pour la gestion de la fertilisation, des maladies et des ravageurs) tel que le **blé dur, le colza et le pois**. En se convertissant à l'**Agriculture Biologique** (grâce à l'aide à la conversion pendant 5 ans) et via les **financements du PCAE**, il a mis en place une stratégie d'adaptation de son parc de matériel (en investissant 500€/ha). Aujourd'hui, l'exploitation est en AB : l'IFT et la consommation de glyphosate sont réduits à zéro, le temps de travail a augmenté de 18% et la consommation de carburant a doublé (63l/ha en 2014 pour 122l/ha en 2018). »

Propos recueillis auprès de Loïc Doussat, Ingénieur Réseau GCPE du groupe DEPHY FERME Grandes Cultures de l'Ouest-Audois.



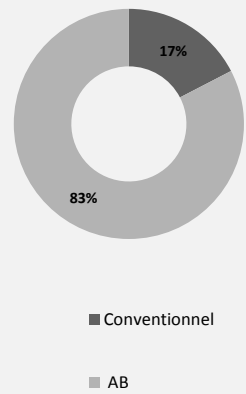


# La voix des producteurs DEPHY à propos du glyphosate

Fin 2017, une enquête a été lancée auprès des agriculteurs du réseau DEPHY FERME concernant les évolutions d'usage du glyphosate depuis leur entrée dans le réseau. Voici les principaux résultats de l'échantillon pour la filière arboriculture :

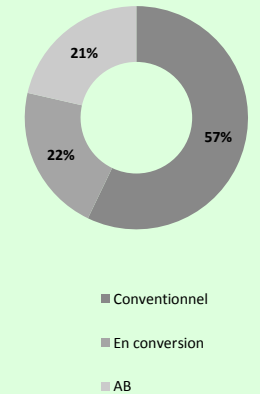
**46** producteurs  
N'en utilisent pas

Typologie des exploitations qui n'ont pas utilisé de glyphosate depuis leur entrée dans DEPHY :



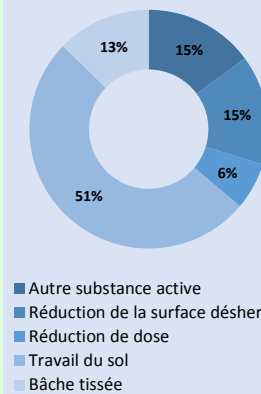
**14** producteurs  
Arrêt total

Typologie des exploitations qui se sont passées totalement du glyphosate :



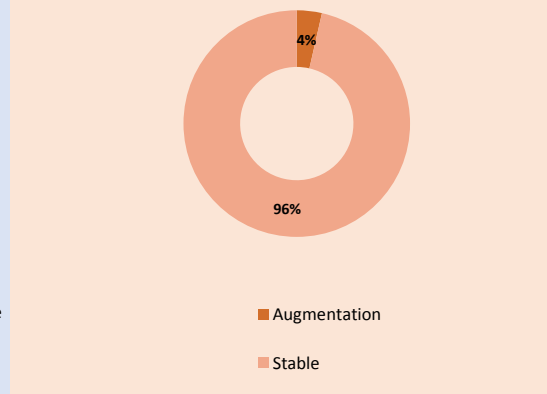
**42** producteurs  
Diminution

Les leviers mobilisés par les exploitations qui ont diminué l'utilisation du glyphosate :



**28** producteurs  
Stable et en Augmentation

Typologie des exploitations qui ont abandonné le glyphosate depuis leur entrée dans DEPHY :



78%

22%

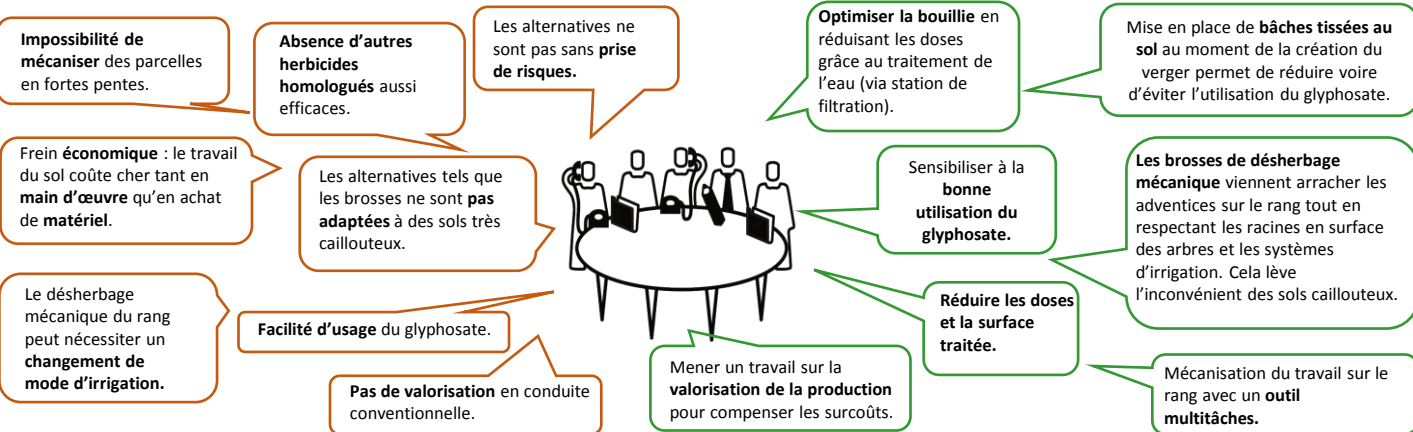
78% des agriculteurs ont des trajectoires vertueuses du point de vue de l'utilisation du glyphosate : soit ils n'en utilisaient pas depuis leur entrée dans le réseau, soit ils ont diminué voire arrêté totalement d'en utiliser.

22% des agriculteurs du réseau DEPHY continuent à utiliser autant voire plus de glyphosate.

**À noter :** Près de la moitié (46%) des arboriculteurs enquêtés n'utilisent pas ou plus de glyphosate. Il s'agit pour les trois-quarts d'entre eux (73%), de systèmes de cultures en AB. Pour les arboriculteurs qui continuent à avoir recours au glyphosate, 60% d'entre eux ont réussi à en réduire l'usage. Malgré la suppression de plusieurs molécules herbicides, seul 1% de ces producteurs ont recours à une quantité plus importante de glyphosate.

## Quels sont les freins à la réduction du glyphosate ?

## Quelles idées ou ressources avez-vous à disposition pour réduire l'utilisation du glyphosate?



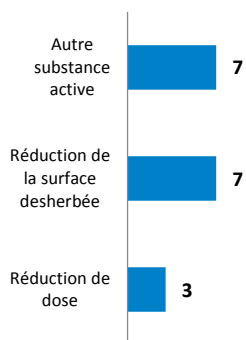


## Les leviers cités pour réduire l'usage du glyphosate

**E**

### Efficiences

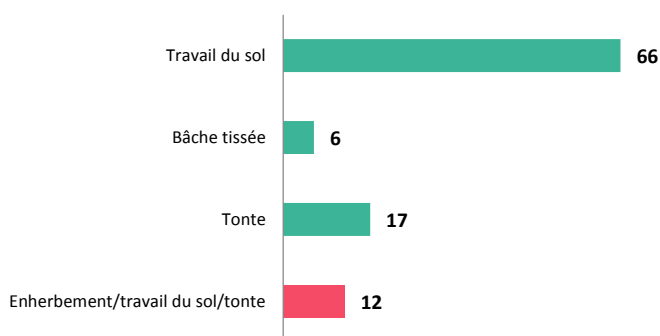
3 leviers cités 17 fois :



**S R**

### Substitution & Reconception

4 leviers cités 101 fois :



## Témoignages du réseau sur les pratiques alternatives au glyphosate

### Mise en place de bâches en Arboriculture

« En préalable, les bâches sont à réserver à des espèces et des porte-greffes peu sensibles aux attaques de rongeurs, comme le pêcher sur GF 677. La mise en place de la bâche se fait au moment de la création du verger, elle s'anticipe. La préparation du sol avant plantation est primordiale. On privilégie des bâches de couleur noire pour augmenter leur durée de vie. La température du sol, au printemps, en sera accrue. Les objectifs de la bâche sont de **supprimer des interventions de désherbages** autant en pré qu'en post-levée, et de **limiter la concurrence hydrominérale des adventices**. La pose de la bâche va conditionner sa réussite, sa durée de vie et la facilité de son entretien. Elle doit être très bien tendue. »

Propos recueillis auprès de Christophe Mouiren, Ingénieur Réseau du GRCETA de Basse Durance dans les Bouches-du-Rhône.



Bâches au sol sur amandiers. ©Jean Michel Montagnon

### Test d'enherbements permanents du rang

« La recherche d'alternatives au désherbage chimique a toujours été une des priorités de notre groupe. Sur les 11 arboriculteurs du groupe, 2 ont totalement arrêté le chimique, 3 autres l'ont arrêté sur une partie seulement de leur verger et 3 seulement sont encore sur du "tout chimique". Les 3 producteurs restants testent à petite échelle des solutions innovantes telles que les **bâches tissées au sol** sur jeunes vergers ou **différents mélanges d'enherbements permanents sur le rang**. »

Propos recueillis auprès de Sophie Buléon, Ingénieure Réseau à la Chambre d'Agriculture de la Drôme.



Différents mélanges d'enherbements permanents sur le rang sur jeunes vergers. ©Sophie Buléon

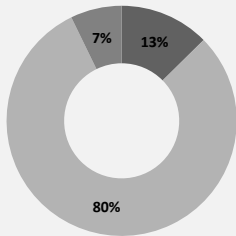




# La voix des producteurs DEPHY à propos du glyphosate

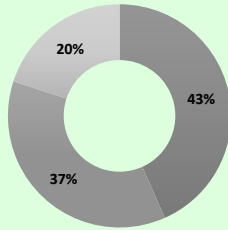
Fin 2017, une enquête a été lancée auprès des agriculteurs du réseau DEPHY FERME concernant les évolutions d'usage du glyphosate depuis leur entrée dans le réseau. Voici les principaux résultats de l'échantillon pour la filière viticulture :

**111** producteurs  
**N'en utilisent pas**  
Typologie des exploitations qui n'ont pas utilisé de glyphosate depuis leur entrée dans DEPHY :



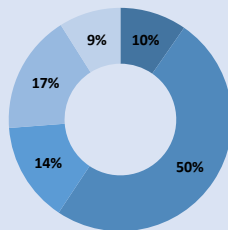
■ Conventionnel  
■ AB  
■ En conversion

**30** producteurs  
**Arrêt total**  
Typologie des exploitations qui se sont passées totalement du glyphosate :



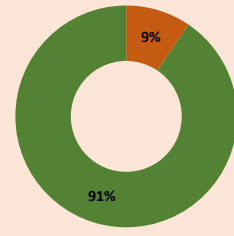
■ Conventionnel  
■ AB  
■ En conversion

**124** producteurs  
**Diminution**  
Les leviers mobilisés par les exploitations qui ont diminué l'utilisation du glyphosate :



■ Travail du sol: sous le rang  
■ Travail du sol: entre les rang  
■ Enherbement/couvert végétal  
■ Réduction de la surface traitée  
■ Réduction de la dose

**137** producteurs  
**Stable et en Augmentation**  
Typologie des exploitations qui ont stabilisé voire augmenté leur utilisation de glyphosate :



■ Augmentation ■ Stable

**66%**

**34%**

**66%** des agriculteurs ont des trajectoires vertueuses du point de vue de l'utilisation du glyphosate : soit ils n'en utilisaient pas depuis leur entrée dans le réseau, soit ils ont diminué voire arrêté totalement d'en utiliser.

**34%** des agriculteurs du réseau DEPHY continuent à utiliser autant voire plus de glyphosate.

**À noter :** 35% des viticulteurs enquêtés n'utilisent pas de glyphosate. S'il s'agit majoritairement d'exploitations AB ou en conversion, 43% des viticulteurs qui ont arrêté l'usage du glyphosate depuis l'entrée dans le réseau sont en viticulture conventionnelle. Pour les viticulteurs qui continuent à avoir recours au glyphosate, 47% d'entre eux ont réussi à en réduire l'usage. Malgré la suppression de plusieurs molécules herbicides, seuls 5% de ces viticulteurs ont recours à une quantité plus importante de glyphosate.

## Quels sont les freins à la réduction du glyphosate ?

## Quelles idées ou ressources avez-vous à disposition pour réduire l'utilisation du glyphosate?

Impossibilité de la mécanisation du vignoble en forte pente.

Augmentation du **coût du personnel** et des charges associées.

Problème de main d'œuvre : charge de travail importante et **concurrence entre les travaux.**

Développer la **robotique** pour limiter le temps de travail dédié à la gestion des sols.

Poursuivre les **formations et rencontres** sur les thèmes du travail du sol et l'arrêt des désherbants.

Travail mécanique sous le rang **inadapté** aux exploitations viticoles de grandes superficies.

**Peur** de ne pas réussir à contenir l'herbe. Crainte de la baisse de rendement. Prise de **risque** difficile.



Sensibiliser à la **bonne utilisation** du glyphosate.

Les meilleurs réussites d'arrêt des herbicides sont celles qui ont été **anticipées** et se sont **faites progressivement.**

Nécessité d'**investir** dans du matériel agricole adapté au cas par cas.

Difficile **évolution des mentalités.**

Repenser le **système de culture** dans sa totalité.

S'inspirer de l'**expérience des agriculteurs bio** qui s'en sortent très bien, certains depuis plus de 30 ans.

Bon rapport efficacité/prix du glyphosate.

Pas de proposition de fiche technique type possible.

Mener un travail sur la **valorisation de la production** pour compenser les surcoûts.



# La voix des producteurs DEPHY à propos du glyphosate



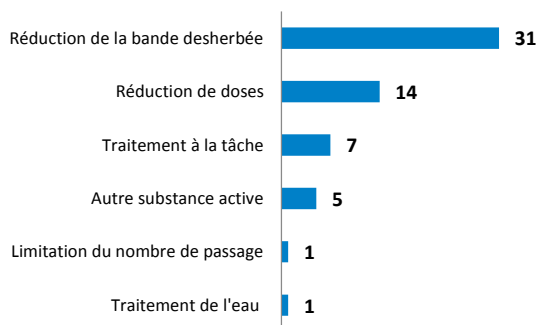
Viticulture

## Les leviers cités pour réduire l'usage du glyphosate

**E**

### Efficiences

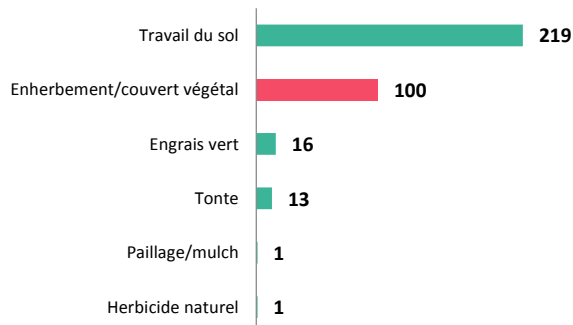
6 leviers cités 59 fois :



**S R**

### Substitution & Reconception

6 leviers cités 350 fois :



## Témoignages du réseau sur les pratiques alternatives au glyphosate

### Pratique du travail du sol & gestion de l'inter-rang enherbé



© FIBL, Dominique Léвите

« Depuis mon installation en 1980, je n'ai jamais désherbé chimiquement en plein. Je **travaille mes sols sous le rang. L'inter-rang est enherbé**. Face à une baisse de vigueur et au ray-grass envahissant, j'essaie de détruire mécaniquement l'enherbement 1 rang sur 2. »

Propos recueillis auprès de François Cazin, viticulteur à Cheverny dans le Loir-et-Cher.

### Mise en place d'engrais verts pour pallier une éventuelle baisse de vigueur



© Aurélie Vincent

« J'ai abandonné le désherbage chimique en 2008 puis j'ai débuté la conversion vers l'Agriculture Biologique en 2010. Mon projet m'a permis de **diminuer l'utilisation des produits phytos** et en particulier le cuivre, tout en **maintenant un bon état sanitaire, une qualité de vendange, des rendements satisfaisants et un coût de revient stable**. En faisant le choix d'enherber totalement (inter-rangs et sous le rang), j'étais conscient du risque de baisse de vigueur et de rendement. Pour compenser, j'ai choisi de semer à l'automne des engrais verts. »

Propos recueillis auprès de Fabien Tarascon, viticulteur à Meilhan-sur-Garonne dans le Lot-et-Garonne.

### Investissement dans l'outillage pour réduire l'usage des herbicides

« J'ai choisi de mieux positionner les herbicides en équipant mon quad d'**une rampe de désherbage** : ceci me permet de traiter le problème au cas par cas en différenciant au mieux les parcelles et même les zones. Cette année, le résultat est satisfaisant mais doit être confirmé. »

Propos recueillis auprès de Lucie Moutonnet, viticultrice à Pontevès dans le Var.

Données issues de l'enquête DEPHY FERME sur les alternatives au glyphosate

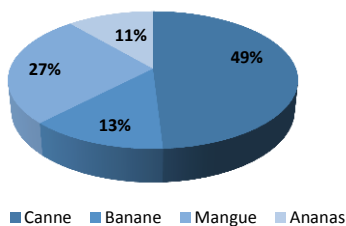
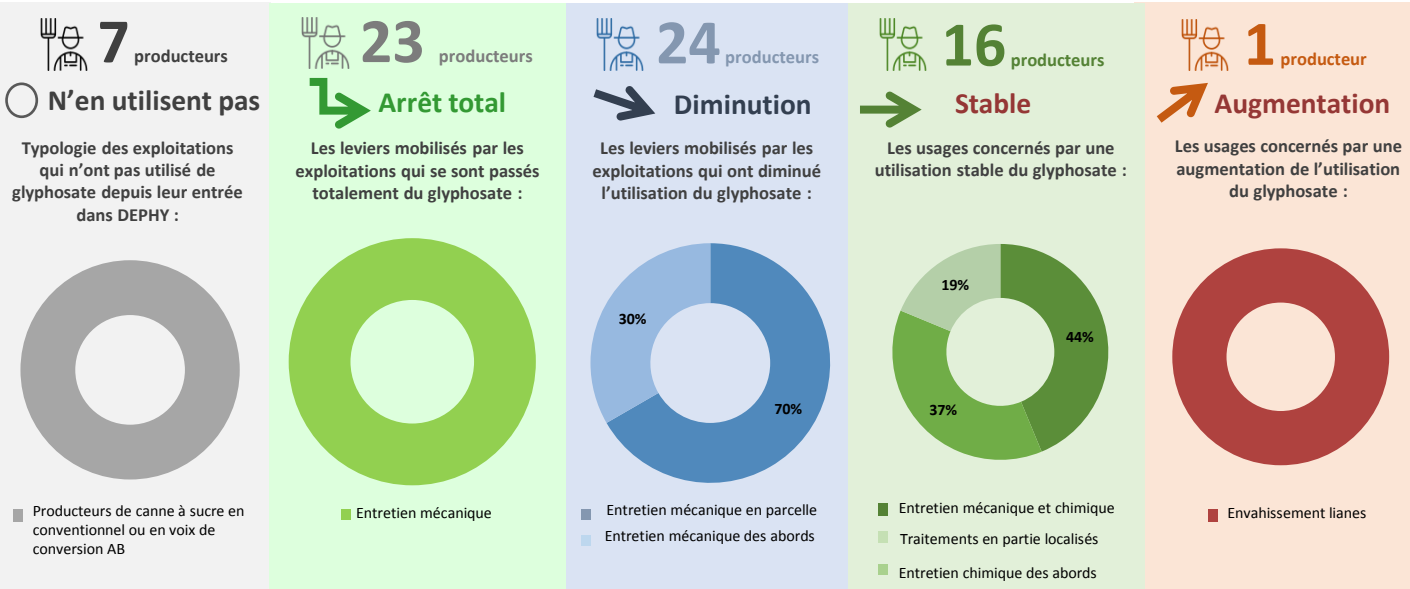
Période d'enquête : octobre 2017 à janvier 2018

Echantillon : 403 agriculteurs DEPHY

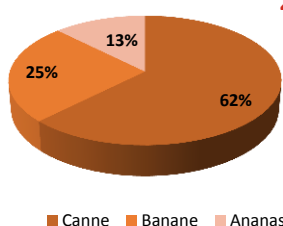




Fin 2017, une enquête a été lancée auprès des agriculteurs du réseau DEPHY FERME concernant les évolutions d'usage du glyphosate depuis leur entrée dans le réseau. Voici les principaux résultats de l'échantillon pour la filière cultures tropicales :



**76%** des agriculteurs ont des trajectoires vertueuses du point de vue de l'utilisation du glyphosate : soit ils n'en utilisaient pas depuis leur entrée dans le réseau, soit ils ont diminué voir arrêté totalement d'en utiliser.



**24%** des agriculteurs du réseau DEPHY continuent à utiliser autant voire plus de glyphosate.

**À noter :** la très grande majorité des producteurs inscrits dans les réseaux DEPHY ont fortement diminué l'utilisation du glyphosate ces dernières années et lorsqu'ils sont stables, les quantités utilisées sont très faibles (traitements localisés). Néanmoins, il arrive que les aléas modifient les pratiques. Ainsi, suite au passage de la tempête Matthews fin 2016, certains producteurs de banane ont du faire face à une recrudescence de lianes pouvant s'avérer très contraignante quelque soit les leviers envisagés. Dans le cas de la culture de mangue, à la Réunion, tous les agriculteurs ont réussi à réduire voire arrêter totalement l'usage du glyphosate, en particulier grâce à l'entretien mécanique des vergers.

## Quels sont les freins à la réduction du glyphosate ?

## Quelles idées ou ressources avez-vous à disposition pour réduire l'utilisation du glyphosate ?

**Le coût** du désherbage chimique reste moins élevé que le coût lié à la **main d'œuvre** pour gérer mécaniquement l'enherbement dans les vergers.

Pas d'alternatives au glyphosate utilisé en **dévitisation des bananeraies** lorsque les parcelles sont arrêtées.

Les **adventices** sont très vivaces et leur repousse rapide.

Le **matériel** n'est pas toujours **adapté** à nos conditions : exploitations de petite taille, topographie, type de sol.

Le glyphosate est encore utilisé **contre les lianes** et dans les **contextes accidentés**. Le désherbage mécanique ne permet pas de s'affranchir de ces adventices vivaces, il a tendance plutôt à les disséminer !

L'arrêt des herbicides est un levier fort de notre groupe DEPHY Mangue, **l'enherbement total** des vergers permet à l'agriculteur d'avoir une meilleure **régulation naturel des bio-agresseurs**.

**Les aides financières MAEC** qui engagent l'agriculteur dans une gestion mécanique de l'enherbement.

Des **solutions directes** sur les adventices ou indirectes en retardant ou en empêchant la levée des adventices.

**L'appui par l'innovation** et des **mesures financières incitatives** à la transition sans glyphosate.

Les alternatives proposées sont difficiles à mettre en œuvre aux **abords des parcelles**.

Manque d'**alternatives chimiques** équivalentes en coût/efficacité.

Développement de **solutions de biocontrôle** pour le désherbage tel que le Beloukha (acide végétal). Gestion des bordures par pâturage des animaux (bovins et ovins en particulier). Robot de désherbage autonome....

Acquérir le **reflexe d'agir** avant d'arriver aux stades en floraison ou grenaison car cela augmente le **stock semencier** dans le sol et aggrave le risque sur les campagnes suivantes.

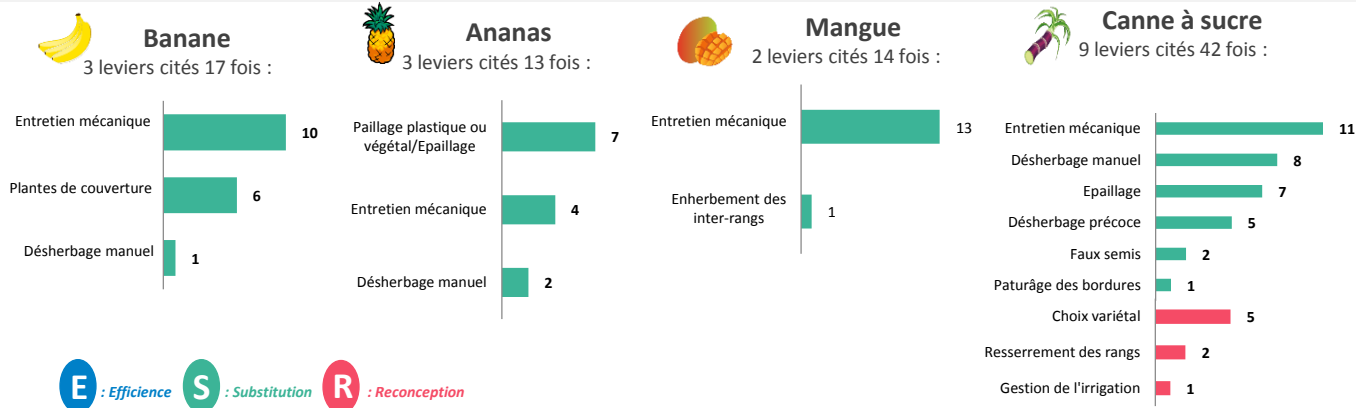


# La voix des producteurs DEPHY à propos du glyphosate



Cultures tropicales

## Les leviers cités pour réduire l'usage du glyphosate



## Témoignages du réseau sur les pratiques alternatives au glyphosate

### Mise en place de plantes de couverture en culture de banane

« Au sein du réseau DEPHY FERME **banane de Martinique**, l'exemple de M. Daniel Nouvet est à citer en référence s'agissant de **l'implantation de plantes de services**, pour maîtriser l'enherbement des parcelles et **limiter l'utilisation d'herbicides**, plus particulièrement du glyphosate. En effet, depuis 2013, ce producteur a introduit progressivement deux plantes de couverture, à savoir le petit mouron (*Drymaria cordata*) et l'arachide pérenne (*Arachis pintoï*). Le choix de cette stratégie lui a permis par la même occasion de **protéger le sol contre l'érosion** et le ruissellement, de préserver l'environnement, mais aussi **d'améliorer ses performances agronomiques**. Tout cela, en plus du côté indéniable de la réduction des herbicides. Sur les parcelles entièrement recouvertes, ce producteur ne pratique plus depuis 2016 de désherbage chimique, au profit d'un entretien du couvert végétal à l'aide de débroussaillages réguliers. De nouvelles stratégies qui consistent à réaliser **des mélanges de couverts végétaux** pendant la période de jachère et avant la mise en place de nouvelles plantations sont actuellement en expérimentation sur l'exploitation de M. Nouvet. La démarche d'information et de démonstration se poursuit auprès des autres agriculteurs (membres ou hors réseau DEPHY FERME) lors de journées techniques ou de formations sur le site. L'objectif recherché est la généralisation des couverts végétaux et l'extension d'autres moyens de désherbage mécanique. Le changement de pratiques est bel et bien en marche ! »



Plantes de services en jachère et implantation de jeunes bananiers dans le couvert vivant. © L. Gervais

Propos recueillis auprès de Thierry Vilna, Ingénieur Réseau DEPHY FERME Banane.

### Pratique de l'épailage dans les champs de canne à sucre



Épailage d'une parcelle de canne à sucre. © J. Antoir

« À la Réunion, les agriculteurs utilisent le glyphosate en applications localisées afin d'éliminer certaines adventices résistantes dans les champs, ou pour traiter les bordures de terrain. Dans notre groupe DEPHY FERME canne à sucre, l'objectif étant de **diminuer les intrants phytosanitaires**, les agriculteurs utilisent plusieurs méthodes qui permettent de diminuer le taux d'enherbement et ainsi de réduire l'usage de glyphosate. Une des techniques utilisée, la plus ancienne et qui a fait ses preuves, est **l'épailage**, appartenant au patrimoine spécifique réunionnais. Cette méthode demande une **main d'œuvre conséquente** : elle consiste à effeuiller les cannes à sucre 3 à 4 mois avant leur récolte, en posant les feuilles sèches au pied des cannes. Cela crée un lit de paille important, qui **bloque toute possibilité de levée des dernières adventices**, et qui améliore la fertilité du sol, en gardant l'humidité et en luttant contre l'érosion. Le fait de passer dans les champs pour épailer permet aux agriculteurs d'arracher en même temps manuellement les lianes, les herbes ligneuses et graminées fortement concurrentes, et ainsi d'éviter le passage par spot du désherbant glyphosate. J'ai constaté, après plus de 14 ans à travailler à la Chambre d'agriculture, que **les techniques combinées** de changements variétal, de paillage après coupe, de désherbage mécanique et de faux semis **permettent de diminuer le stock semencier du sol**, et donc de diminuer l'usage d'un intrant tel que le glyphosate. Les résultats sont non seulement encourageants, mais le changement est maintenant nécessaire. »

Propos recueillis auprès de Joseph Antoir, Ingénieur Réseau DEPHY FERME canne à sucre à la Chambre d'Agriculture de la Réunion.

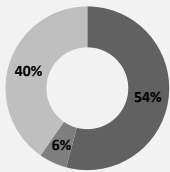


Fin 2017, une enquête a été lancée auprès des agriculteurs du réseau DEPHY FERME concernant les évolutions d'usage du glyphosate depuis leur entrée dans le réseau. Voici les principaux résultats de l'échantillon pour la filière Légumes :

**253** producteurs

N'en utilisent pas

Typologie des exploitations qui n'utilisent pas de glyphosate :

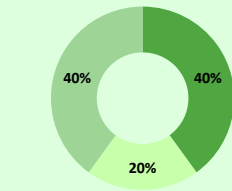


■ AB  
■ En conversion  
■ Conventuel

**10** producteurs

Arrêt total

Les usages où il a été possible de se passer totalement du glyphosate :

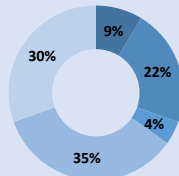


■ Nettoyage avant la mise en culture  
■ Inter-rangs ou allées  
■ Nettoyage des cultures pérennes

**23** producteurs

Diminution

Les usages concernés par une diminution de l'utilisation du glyphosate :

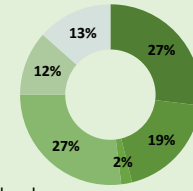


■ Abords  
■ Nettoyage avant la mise en culture  
■ En localisé  
■ Inter-rangs ou allées  
■ Nettoyage des cultures pérennes

**52** producteurs

Stable

Les usages stables du glyphosate :



■ Abords  
■ Nettoyage avant la mise en culture  
■ En localisé  
■ Inter-rangs ou allées  
■ Nettoyage des cultures pérennes  
■ Non renseigné

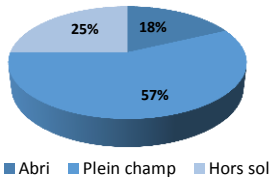
**2** producteurs

Augmentation

Les usages concernés par une augmentation de l'utilisation du glyphosate :



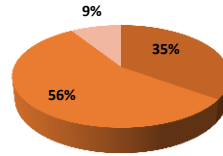
■ Inter-rangs ou allées



■ Abri ■ Plein champ ■ Hors sol

**85%**

85% des agriculteurs ont des trajectoires vertueuses du point de vue de l'utilisation du glyphosate : soit ils n'en utilisaient pas depuis leur entrée dans le réseau, soit ils ont diminué voir arrêté totalement d'en utiliser.



■ Abri ■ Plein champ ■ Hors sol

**15%**

15% des agriculteurs du réseau DEPHY continuent à utiliser autant voir plus de glyphosate.

**À noter :** la proportion d'agriculteurs sous abri continuant à utiliser autant voire plus de glyphosate (35%) est supérieure à la proportion d'agriculteurs sous abri ayant une trajectoire vertueuse vis-à-vis du glyphosate : il semblerait que ce système d'exploitation soit celui où il est le plus difficile de diminuer le glyphosate. La gestion des abords ou des allées sous abri restent les principaux usages concernés.

## Quels sont les freins à la réduction du glyphosate ?

Le manque de références sur les parasites émergents en recrudescence avec les enherbements ciblés ou spontanés.

Le coût de main d'œuvre des alternatives.

Les conditions d'utilisation des produits alternatifs ne sont pas appropriées.

Le manque de visibilité d'expériences réussies de producteurs qui se passent du glyphosate depuis des années et qui vivent de leur métier.

Les habitudes difficiles à changer.

Les zones très proches des plastiques ne peuvent pas être désherbées mécaniquement et pas d'autres produits efficaces sur certaines adventices.



## Quelles idées ou ressources avez-vous à disposition pour réduire l'utilisation du glyphosate ?

L'appui de la recherche et de l'expérimentation : communication et diffusion d'essais probants auprès des agriculteurs.

Le passage à l'Agriculture Biologique ou l'utilisation de techniques utilisées en AB.

Avoir une approche systémique et repenser son système de production et de commercialisation pour utiliser des alternatives éprouvées.

De nombreuses ressources sont publiées sur le désherbage mécanique.

Trouver des méthodes alternatives (le remplacement par une autre molécule active n'étant pas la solution). Réaliser plus de journées techniques à destination des agriculteurs.

Les aides aux investissements en matériel.



Données issues de l'enquête DEPHY FERME sur les alternatives au glyphosate

Période d'enquête : octobre 2017 à janvier 2018

Echantillon : 356 agriculteurs DEPHY

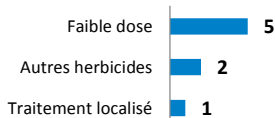


# La voix des producteurs DEPHY à propos du glyphosate

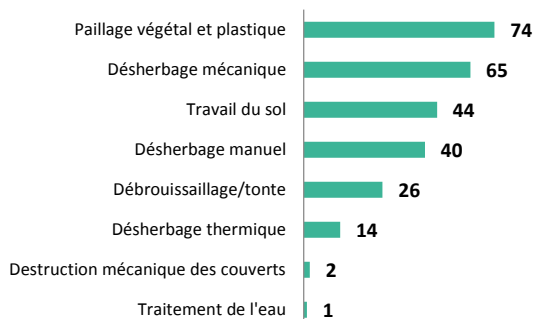


## Les leviers cités pour réduire l'usage du glyphosate

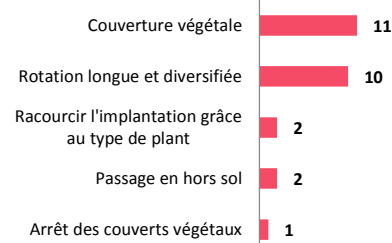
**E** **Efficiences**  
3 leviers cités 8 fois :



**S** **Substitution**  
8 leviers cités 243 fois :



**R** **Reconception**  
5 leviers cités 26 fois :

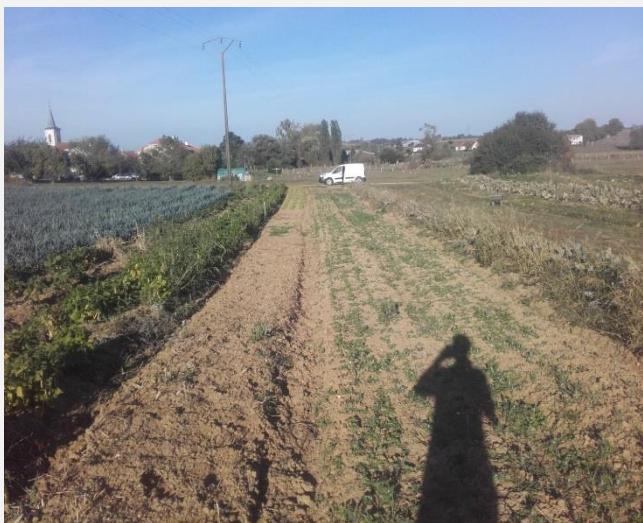


## Témoignages du réseau sur les pratiques alternatives au glyphosate

### En Lorraine : remplacement d'un traitement glyphosate par un faux semis

« Dans les producteurs qui ont diminué, je pense à la situation de Renaud Barrad du jardin des Chenevières. Comme beaucoup de *maraîchers diversifiés* de Lorraine, il reprenait traditionnellement son sol en sortie d'hiver pour les mises en place de printemps programmées pour les deux mois suivants. Toutes les planches n'étant pas mises en place en même temps, il pratiquait un désherbage au glyphosate pour détruire les mauvaises herbes sur les dernières planches implantées. Maintenant, il pratique plutôt la technique du *faux semis* en faisant un *passage superficiel* avec une fraise. Il est totalement satisfait et ne reviendrait pas en arrière. »

Propos recueillis auprès de Henri Beyer, Ingénieur Réseau Planète Légume du groupe DEPHY FERME légumes de Lorraine.



A gauche, une planche avec faux semis. A droite deux planches de mâche, sans faux semis.  
© H. Beyer

### Des bâches au sol installées en couverture totale sur framboisier

« Sur *framboisier*, cultivé sur sac de tourbe et d'écorces de pin, sous abri, la *gestion des abords de tunnels* était assurée par des traitements à base de glyphosate. Pour le supprimer, des *bâches au sol* ont été installées en *couverture totale*. Ce levier a entraîné une modification du climat de l'abri avec notamment une augmentation de la température et une diminution de l'hygrométrie, favorables au développement des acariens essentiellement. Dans un premier temps, afin d'augmenter l'hygrométrie, de l'aspersion a été installée. C'est dans un second temps qu'une partie de la bâche a été retirée (entre 30 et 50% de la surface) afin de laisser croître l'herbe favorable à un meilleur équilibre climatique et donc à l'installation de la faune auxiliaire. Cette bande enherbée est tondue. Il peut y avoir un désherbage localisé en bordure de bâche et en l'absence de culture. La réduction d'utilisation du glyphosate est dans ce cas de minimum 80% par rapport à qui se pratiquait initialement. »

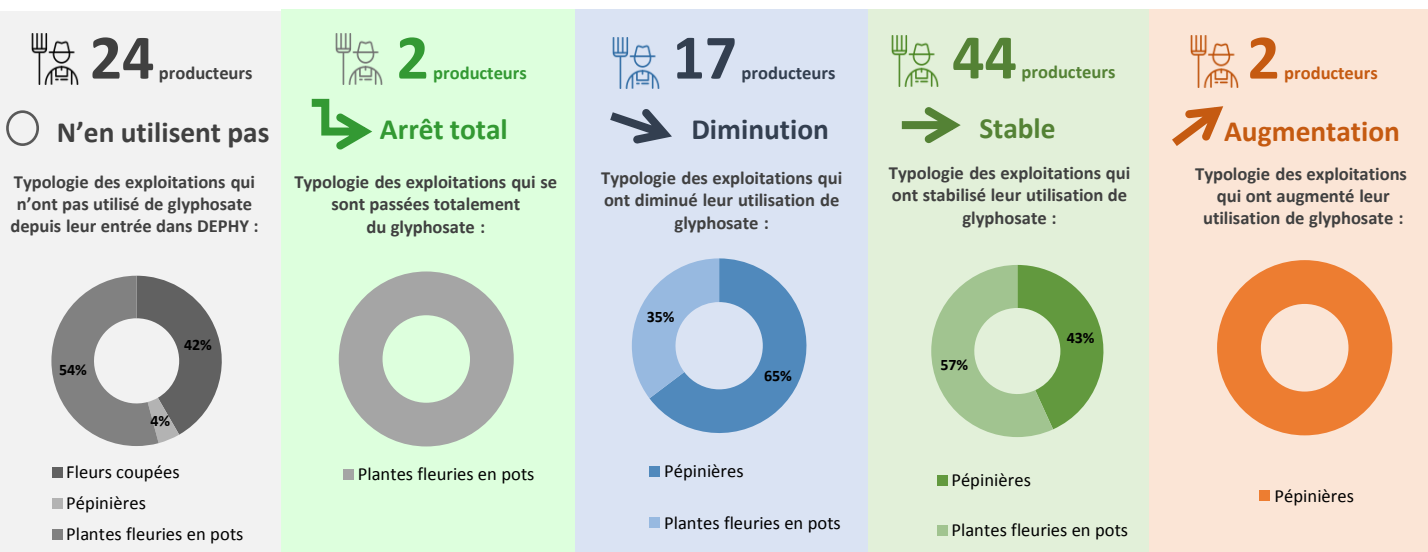
Propos recueillis auprès de Karine Barrière, Ingénieur Réseau à la Chambre d'Agriculture de Corrèze.



Bande enherbée avec bâches en culture de framboisiers.  
© K. Barrière



Fin 2017, une enquête a été lancée auprès des agriculteurs du réseau DEPHY FERME concernant les évolutions d'usage du glyphosate depuis leur entrée dans le réseau. Voici les principaux résultats de l'échantillon pour la filière Horticulture :



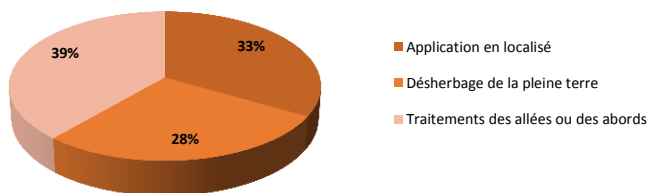
**29 % des horticulteurs du réseau n'utilisent pas de glyphosate**

**71% des horticulteurs du réseau utilisent toujours du glyphosate**

Bien qu'elle soit relativement consommatrice de phytos, la production de fleurs coupées en hors sol permet de s'abstenir de traiter au glyphosate.

Un peu moins d'un quart des producteurs de plantes fleuries en pot arrivent également à s'en passer. Les quelques producteurs ayant réussi à arrêter d'en utiliser témoignent ainsi de la possibilité de changer de pratiques.

Malgré leur volonté de réduire leur usage de produits phytosanitaires, très peu de pépiniéristes du réseau DEPHY réussissent à se passer du glyphosate.



Près de 70% des producteurs interrogés utilisent encore du glyphosate. Deux fois sur trois, l'application est localisée ou elle sert à traiter les allées et les abords.

## Quels sont les freins à la réduction du glyphosate ?

## Quelles idées ou ressources avez-vous à disposition pour réduire l'utilisation du glyphosate ?

La disparition d'herbicides efficaces sur des adventices difficiles et homologués pour nos cultures ne permet pas d'alterner les substances actives et oblige à des rattrapages au glyphosate.

Le désherbage manuel demande du temps et doit être bien réparti entre les équipes de travail.

Très bonne efficacité de cette molécule, facilité d'utilisation (spectre large) et faible coût par rapport à des désherbants naturels.

La présence de plantes vivaces tenaces (comme liseron, rumex,...) en pépinière de pleine terre.

Les difficultés d'entretien des abords.

C'est un produit mythique, disponible sous des dizaines de noms commerciaux et dont la durée d'action est actuellement sans égale.

Le manque de produits alternatifs efficaces. Les herbicides naturels sont destructifs à un instant T et encore, sur plantule.

Le développement de solutions de mécanisation : cela nécessite de développer des outils adaptés au contexte de chaque entreprise. Il n'y a pas de solution clé en main.

L'enherbement des inter rangs avec des couverts végétaux denses et la gestion des précédents culturaux pour éviter l'installation des plantes vivaces.

Certains envisagent d'investir dans des brûleurs à gaz mais le prix de ces appareils est encore largement dissuasif quand on connaît le peu d'utilisation qui en ait faite.

Il y a des alternatives qui sont à adapter à chaque contexte et zone de production.

En ZNC, la végétalisation des bords de planche et entre les tunnels fonctionne mais il reste des espaces difficiles à gérer qui demande beaucoup d'entretien.

La mise en place de toiles hors-sol sous tablettes et la communication auprès des clients.



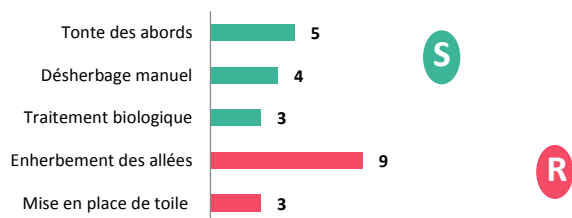


## Les leviers cités pour réduire l'usage du glyphosate



### Pour désherber les allées et abords

5 leviers cités 24 fois :

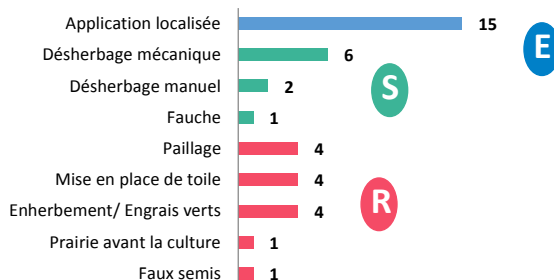


**E** : Efficience    **S** : Substitution    **R** : Reconception



### Pour désherber les parcelles

9 leviers cités 38 fois :



## Témoignages du réseau sur les pratiques alternatives au glyphosate

### La gestion différenciée des abords ou ZNC en pépinière

« En Pays de Loire, certaines **pépinières de conteneurs hors-sol** ont enherbé les bords de planches, allées et entre tunnels, talus. **La végétalisation des zones non cultivées** permet de réduire considérablement l'utilisation du glyphosate, limitée alors à des espaces difficiles (stockage, parking...). Si le résultat est probant techniquement et esthétiquement, la végétalisation ne s'improvise pas afin d'éviter les écueils. L'enherbement peut parfois devenir ingérable car envahissant, ou abriter des ravageurs, ou bien encore demander un entretien qui peut s'avérer pénible et coûteux à certaines échelles d'exploitation. **Il convient d'abord de réaliser un diagnostic de gestion différencié des abords en fonction des usages, puis de choisir les bonnes solutions : vivaces, mélanges de gazon à entretien limité ou artificialisation. C'est un changement radical de pratiques mais aussi de regard sur l'exploitation.** »



Entre tunnels enherbés (pépinière du Bocage 85). © J. Foucher



Bords de planches et allées enherbées (Pépinière Chauviré 49). © J. Foucher

### Le paillage en pépinière de pleine terre

« En **pépinière de pleine terre**, les alternatives aux glyphosate en Pays de Loire sont essentiellement du désherbage mécanique mais parfois limité par les conditions météo, le coût à l'échelle de l'exploitation ou la fragilité de certaines cultures comme le rosier. Depuis quelques années l'AREXHOR\_PL a mené des essais concluants de **paillage à la paille de blé**. Les résultats agronomiques et de contrôle des adventices sont intéressants mais les freins de la mécanisation et du coût de la paille ne sont pas encore levés. **Quelques pépiniéristes ont pu assister à des démonstrations de matériel mais n'ont pas encore franchi le pas...** »



Démonstration de paillage en pépinière fruitière (gauche). Résultat 6 mois plus tard (droite) (Pépinière Chargé 49). Crédit photo J. Foucher

Propos recueillis auprès de Jocelyn Foucher, Ingénieur Réseau DEPHY FERME Pépinière ALT'HERB de Pays de Loire.









### DEPHY : un réseau au cœur du plan d'actions sur les produits phytopharmaceutiques et une agriculture moins dépendante aux pesticides

---

Cet état des lieux, réalisé à partir des données, productions et expertises des acteurs du réseau, conforte DEPHY dans son rôle de producteur de connaissances et de références sur les systèmes de cultures.

Il permet d'apporter des éléments chiffrés, établis selon une méthodologie rigoureuse et transparente, sur les différents usages du glyphosate, les quantités appliquées et leurs variabilités ainsi que les facteurs explicatifs de ces niveaux d'usages.

L'analyse des freins et des leviers à la réduction voire l'arrêt d'utilisation du glyphosate, via le dépouillement d'enquêtes réalisées auprès des producteurs du réseau DEPHY apporte elle un éclairage sur la perception des agriculteurs sur ce sujet qui mêle technique, économie et organisation du travail.

Enfin la valorisation de l'ensemble de l'expertise des acteurs du réseau, agriculteurs, ingénieurs réseaux, ingénieurs territoriaux, experts filières et chargés de mission à la Cellule d'Animation Nationale permet une analyse contextualisée, consolidée et illustrée de témoignages et riche d'enseignements.

Les conclusions techniques de ce travail sont multiples et très dépendantes des filières et contextes de productions.

Néanmoins, il ressort de cette analyse que bien qu'il soit possible techniquement de réduire voire d'arrêter le glyphosate dans un grand nombre de situations, cela entraîne un besoin de reconception parfois très profond des systèmes, qui se sont construits en intégrant les avantages techniques et économiques qu'apporte l'utilisation du glyphosate. Il faudra donc un effort important en termes d'accompagnement et de soutien des producteurs, à tous les niveaux de la filière, pour assurer le succès du plan de sortie du glyphosate.

Le réseau DEPHY continuera d'apporter sa contribution en ce sens, via l'accompagnement des agriculteurs, la participation aux différentes instances qui traitent du sujet de la réduction des produits phytosanitaires au niveau national et via la production de ressources et de références, comme le propose le présent document.



# GLOSSAIRE

---

<b>AB</b>	Agriculture Biologique
<b>AMM</b>	Autorisation de Mise sur le Marché
<b>AOP</b>	Appellation d'Origine Protégée
<b>BASE</b>	Biodiversité, Agriculture, Sol et Environnement
<b>BNVD</b>	Banque Nationale des Ventes pour les Distributeurs
<b>CAN</b>	Cellule d'Animation Nationale
<b>CIRAD</b>	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
<b>CIVAM</b>	Centre d'Initiative pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural
<b>DOM</b>	Département d'Outre-Mer
<b>GCPE</b>	Grandes Cultures / Polyculture-Elevage
<b>GES</b>	Gaz à Effet de Serre
<b>ha</b>	Hectare
<b>IFT</b>	Indice de Fréquence de Traitement
<b>ITK</b>	Itinéraire technique
<b>INRA</b>	Institut National de la Recherche Agronomique
<b>IR</b>	Ingénieur Réseau
<b>NODU</b>	Nombre de Doses Unitaires
<b>PZO</b>	Point zéro
<b>TCS</b>	Techniques Culturelles Simplifiées
<b>SCEP</b>	Système de Culture Economique et Performant
<b>SdC</b>	Système de Culture
<b>SSP</b>	Service de la Statistique et de la Prospective

## Coordination de la rédaction de ce document

---

Virginie BRUN

Nicolas CHARTIER

### Avec la contribution de :

Cellule d'Animation Nationale du réseau DEPHY :

Thomas ACHKAR  
Anne-Laure BOURIGAULT  
Laetitia CUYERS  
Laurent DELIERE  
Mallorie DURIER  
Cathy ECKERT  
Irène FELIX  
Benjamin FOULLY

Laurent GERVAIS  
Baptiste LABEYRIE  
Aurélien LEQUEUX-SAUVAGE  
Maxime LIENARD  
Nicolas MUNIER-JOLAIN  
Jean-Louis SAGNES  
Ardavan SOLEYMANI  
Philippe TRESCH

Et la contribution des Ingénieurs Territoriaux, des Ingénieurs Réseau et des agriculteurs du réseau DEPHY

### Pour citer ce document

---

CAN DEPHY, 2018. Le glyphosate dans le réseau DEPHY FERME : état des lieux des usages, des freins et des alternatives. Cellule d'Animation Nationale DEPHY Ecophyto, 62p.

### Références bibliographiques

---

#### Articles scientifiques :

- Dill GM., Sammons RD, Feng PCC, Kohn F, Kretzmer K, Mehrsheikh A, Bleeke M, et al., 2010. "glyphosate: Discovery, Development, Applications, and Properties." In glyphosate Resistance in Crops and Weeds: History, Development, and Management, 1–33.
- Reboud X. et al, 2017. Usages et alternatives au glyphosate dans l'agriculture française. Rapport Inra à la saisine Ref TR507024, 85 pages.

#### Communiqué officiel :

« Nicolas Hulot et Stéphane Travert engagent la sortie du glyphosate », communiqué de presse du Ministre de la Transition Écologique et Solidaire et du Ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation, 22 juin 2018.

Document réalisé par la Cellule d'Animation Nationale DEPHY



Dans le cadre du Plan Ecophyto

AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses, attribués au financement du plan Ecophyto