



Optimiser l'utilisation du glyphosate

Juillet 2017

Fiche de conseil collectif

Le glyphosate a été mis sur le marché en 1974 par la société Monsanto. Ce désherbant total, très efficace, à action systémique foliaire, est devenu la molécule phytosanitaire la plus utilisée dans le monde par les professionnels (agriculteurs, collectivités...) ou par les particuliers. Le glyphosate a longtemps été considéré comme une molécule peu toxique ; toutefois, le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC) vient de le classer dans la catégorie des substances « cancérogènes probables ». A l'instar d'autres molécules, des traces de glyphosate et surtout d'AMPA (acide aminométhylphosphonique, un de ses produits de dégradation) peuvent être retrouvés dans l'eau. L'homologation du glyphosate a été réexaminée et prolongée jusqu'au 31 décembre 2017. Toutefois les produits associés au co-formulant "POE-Tallowamine" ont été retirés de la vente (POTOMAC, CLINIC ACE.....). Pour conserver l'usage de cette matière active, il est recommandé de l'utiliser autrement ou de trouver des alternatives à son usage systématique.

Pour une gestion durable du glyphosate

Une molécule mobile retrouvée dans les eaux de surface

Une étude de l'IFEN (août 2006) a montré que le glyphosate et l'AMPA, son produit de dégradation, étaient les substances les plus retrouvées dans les eaux de surface en France. Ce résultat n'est pas étonnant en soi, le glyphosate étant l'herbicide le plus vendu au niveau national.

Ces contaminations peuvent avoir de multiples causes :

- les doses utilisées
- l'application à proximité de points sensibles (fossés, mares...)
- la vulnérabilité des sols
- la couverture des sols au moment de l'application
- les conditions d'utilisation, notamment les applications juste avant des épisodes pluvieux
- les pollutions ponctuelles lors du remplissage et du lavage du pulvérisateur (débordement de cuve, vidange directe des fonds de cuve, fuite de bidon...)

Apparition de résistances

L'utilisation répétée de glyphosate, notamment avec le développement de variétés OGM, a provoqué l'apparition de résistances de graminées comme de dicotylédones dans plusieurs pays. En France, un cas de résistance a été identifié en 2007 dans un vignoble du sud du pays sur l'ivraie raide (*Lolium rigidum*).

La pérennité de l'utilisation du glyphosate passe par une adaptation des doses et des fréquences d'utilisation.

De nombreuses spécialités disponibles

La majorité des spécialités de glyphosate se présente sous forme de sel d'isopropylamine.

Exemple des caractéristiques de produits commerciaux utilisés

Concentration en glyphosate	Nom commercial	Formulation	ZNT	Toxicité et mentions de danger
360 g/l	AGAVE, TYPHON	SL	5 m	H412
360 g/l	GLYFOPLUS	SL	5 m	
450 g/l	GIBSON	SL	5 m	H411
480 g/l	ROUNDUP INNOV, ROUNDUP GOLD	SL	5 m	
720 g/l	BUGGY CONCENTRE	WG	5 m	H319, H 412

ZNT = Zones Non Traitées SL = Concentré soluble WG = granulé dispersible

H319 : provoque une sévère irritation des yeux.

H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme



Réglementation et dose d'utilisation

Le journal officiel du 8 octobre 2004 précise les quantités maximales de glyphosate utilisables. Elles sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Usage	Catégorie	Dose maximale (g m.a./ha/an)	Equivalence en glyphosate à 360 g/l	Quantité maximale annuelle (g de m.a./ha/an)
Interculture (cultures annuelles)	Graminées annuelles	1 080 g	3 l/ha	2 880 g
	Dicotylédones annuelles ou bisannuelles	2 160 g	6 l/ha	
	Adventices vivaces	2 520 g	7 l/ha	
Céréales avant récolte		2 160 g*	6 l/ha	

* utilisation interdite sur orge brassicole, blé panifiable et céréales destinées à la production de semences

Doses d'utilisation

Le choix de la dose est fonction de l'adventice visée (annuelle ou vivace) et de son stade.

Le glyphosate est essentiellement une matière active anti-graminée.

Sur dicotylédones, notamment sur les plus développées, il est préférable de l'associer avec du 2-4 D en interculture. L'utilisation de spécialités autorisées pour cet usage (U 46 Pro®, CHARDOL 600®) en association avec les spécialités commerciales à base de glyphosate, permet de contrôler efficacement certaines dicotylédones (liserons, crucifères...).

	Adventices visées	Dose de glyphosate (360 g/l) conseillée	Doses conseillées de glyphosate (360 g/l) + 2-4 D (486 g/l)
Graminées annuelles et vivaces	Repousses de céréales (jusqu'à tallage)	1 l	
	Repousses de céréales (début montaison)	2 l	
	Graminées annuelles 1 feuille	0,5 l	
	Graminées annuelles jeunes (avant tallage)	1,5 l	
	Bromes ,ray-grass, vulpins, sétaires, digitaires, panics (fin tallage)	2,5 l	
	Chiendents rampants (floraison) Avoines à chapelet	3 l	
	Chiendents pied de poule	5,5 l	
Dicotylédones annuelles	Colzas 3 - 4 feuilles	1 l	
	Colzas 5 -10 feuilles	1,5 à 2 l	
	Colza, moutarde, pois, sanve, radis (début élongation)	2,5 l	2 l + 1,25 l
	Géraniums (plantule)	-	2 l + 1,75 l
	Séneçons (avant boutons)	2,5 l	2 l + 1,25 l
	Chénopodes, coquelicots (15 cm)	2,5 l	1,5 l + 1,25 l
	Dicotylédones annuelles jeunes (avant 3 feuilles)	1,5 l	
	Dicotylédones annuelles développées	2 l	
	Dicotylédones annuelles assez difficiles : gaillets, pensées, renouées des oiseaux, matricaires, mourois	2,5 l	
	Dicotylédones annuelles difficiles : phacélies, renouées des oiseaux, mercuriales, mourois (stade développé)	3 l	
	Renouées liserons, vesces	4 l	
Dicotylédones vivaces	Liserons (floraison)	6 l	4 l + 1,75 l
	Chardons (15 cm à boutons floraux)	3 l	2 l + 1,75 l
	Rumex, pissenlits	3 l	
	Potentilles rampantes, orties, trèfles, renouées amphibies, tussilages	6 l	
	Armoises, gesses	5 l	
	Laiterons (début élongation)	3 l	2,5 l + 1,75 l



Attention : Certaines cultures présentent une sensibilité au 2-4 D, qui nécessite de respecter un délai avant l'implantation. Le tableau suivant résume les délais à respecter.

Cultures	Utilisation du 2-4 D = Délai avant implantation
Colza, Cultures légumières, CIPAN légumineuse, CIPAN crucifère	Ne pas traiter avec du 2-4 D avant ces cultures
Pomme de terre, Tournesol	2 mois
Betterave, Féverole, Lin, Luzerne, Pois	1 mois
Maïs	15 jours
Céréales à paille	7 jours
CIPAN graminées	7 jours

Comment optimiser l'efficacité du glyphosate ?

1 Je cible le bon stade

Sur adventices annuelles ou bisannuelles, privilégiez les applications sur stades jeunes (ex : colza à moins de 4 feuilles). Sur adventices vivaces, privilégiez les applications sur plantes développées. L'objectif est d'intervenir au moment où la sève redescend vers le rhizome et ainsi permettre une destruction des organes végétatifs :

- sur chardons, traitez lorsque les plantes sont au stade « boutons accolés », la plante fait alors 15 à 20 cm de haut
- sur liserons, traitez sur tiges > à 20 cm si possible à floraison.

Pour détruire les dicotylédones vivaces, on peut faire des interventions dans les céréales avec des produits à base d'hormones. Si cette stratégie montre une bonne efficacité dans la destruction des organes aériens, la base de la lutte contre ces vivaces reste la mise en place d'interventions en interculture pour assurer la destruction du rhizome.

2 J'interviens en bonnes conditions

Le glyphosate étant un herbicide foliaire systémique, les conditions au moment de l'application et durant les jours suivants ont une grande influence sur l'efficacité :

- hygrométrie > 70 % (facteur prépondérant, amélioré s'il est à 90 %), possible sur faible rosée
- température comprise entre 15 et 25°C
- délai avant la pluie de 1 à 6 h (variable selon les spécialités)
- éviter les stress hydriques et préférer les applications sur sols humides
- éviter les applications sur sols froids (sur vivaces, la température du sol influence l'efficacité du traitement)
- pour les traitements sur chaumes, étant donné la faible hygrométrie et les températures élevées du mois d'août, préférez les traitements du matin pour profiter de la rosée.

3 Je respecte les délais avant le travail du sol

Le glyphosate pénètre dans la plante par absorption foliaire, plus ou moins rapidement selon la physiologie de la plante (annuelle ou vivace).

Cible	Délai minimum entre l'application chimique et le travail du sol	
Plantes annuelles (vulpins, ray grass, repousses de céréales, chénopodes ...)	1 jour	(Délai à la pluie : 3 heures)
Plantes vivaces (liserons, chardons, chiendents, rumex ...)	7 jours	(Délai à la pluie : 6 heures)

4 Le bas volume : une solution plus efficace pour le glyphosate

Les expérimentations ont montré que l'efficacité du glyphosate est améliorée avec une baisse des volumes de bouillie (plus concentré, il pénètre mieux dans la plante). Pour optimiser l'efficacité du glyphosate, traiter en diminuant les volumes : maxi 100 l d'eau /ha.

5 Je prends en compte la dureté de l'eau

Le glyphosate est particulièrement sensible à la dureté de l'eau (présence d'ions calcium Ca⁺⁺, ferreux Fe⁺⁺, magnésium Mg⁺⁺ dans l'eau de bouillie). Les ions calcium inactivent les molécules de glyphosate, ce qui nuit à l'efficacité du traitement. A ce jour, cette perte d'efficacité n'est pas observée avec les autres herbicides.



Lorsque l'eau est moyennement dure (jusqu'à 200 ppm de Ca⁺⁺ ou 50°f), l'ajout de GENAMIN T 200BM (0,5 l/100 l de bouillie) suffit pour rendre au glyphosate son efficacité. Utiliser préférentiellement du sulfate d'ammonium (une spécialité autorisée pour l'usage en bouillie herbicide, de type АСТИМУМ). 100 g de sulfate d'ammonium neutralise 100 ppm de calcium dans 100 l d'eau.

! NOTA BENE ! Le sulfate de magnésie (EPSOTOP) n'a aucune action sur la dureté de l'eau.

Les informations sur la dureté de l'eau sont précisées sur les factures d'eau et en mairie. Il existe également des tests avec bandelettes qui permettent de la mesurer (disponible en rayon adoucisseur d'eau, aquarium ou piscine).



Attention : Dureté de l'eau et pH sont deux notions différentes et indépendantes.

Le pH de l'eau n'a pas d'influence sur l'efficacité d'une formulation de glyphosate. Même si ce dernier est un acide faible (la substance active), les produits formulés réagissent mal à l'acidification avec des pertes d'efficacité qui peuvent être considérables. **Il est donc inutile et dangereux d'apporter des solutions acides pour faire baisser le pH de la bouillie.**

6 J'utilise des adjuvants adaptés

Bien que de nombreuses spécialités contiennent des surfactants, l'ajout d'adjuvant permet d'améliorer et de régulariser l'efficacité du glyphosate, surtout à faible dose et à faible volume. Le glyphosate pénètre dans les plantes par des voies « d'eau » (hydrophile). L'huile est un adjuvant qui présente donc peu d'intérêt. Il est préférable d'utiliser des mouillants et des humectants.

Spécialités	Composition	Dose d'homologation
ACTIMUM	460 g/l de sulfate d'ammonium	2,2 % du volume de bouillie
GENAMIN T200 BM / MAXIMA	732 g/l polyoxyéthylène amine	0,5 % du volume de bouillie
GONDOR	488 g/l Lécithine de soja	0,25% du volume de bouillie
HELIOSOL	665 g/l Alcools terpéniques	0,5% du volume de bouillie
LI 700 / ELTON / ELVIS TRANSIT / AMOURETTE	355 g/l Lécithine de soja	0,5% du volume de bouillie
REGAIN / GLIFOR	800 g/l amine grasse ethoxylée	0,5% du volume de bouillie
SILWET L77	830 g/l heptamethyltrisiloxane modifié	0,1% du volume de bouillie
SURF 2000 / ARMOBLEN 650	50% polysorbate 20 + 50% polymère d'amine gras	0,1% du volume de bouillie



Attention : Tous les mouillants ne se valent pas : HELIOSOL et SURF 2000 sont supérieurs à LI700 ou SILWETT L77 ou GONDOR.

Attention : L'EPSOTOP est un sulfate de magnésium qui interagit avec le glyphosate (sensibilité à la dureté de l'eau).

En conclusion, on peut retenir d'adjuvanter le glyphosate avec :

HELIOSOL 0,2 % + ACTIMUM 0,5 à 1 % ou SURF 2000 0,1 % + ACTIMUM 0,5 à 1 %

7 Je limite la dérive

La formulation en **concentré soluble du glyphosate (formulation SL)** est **particulièrement sensible à la dérive**. Il est alors préférable d'utiliser des buses à limitation de dérive. Ces buses dites « à injection d'air » permettent de réduire les phénomènes de dérive jusqu'à 75 % par rapport à une buse classique.

Pour connaître la liste des buses ayant l'homologation « anti-dérive », consultez le site du Ministère de l'Agriculture (www.agriculture.gouv.fr). L'utilisation de ces buses « homologuées » devient obligatoire dès lors qu'on souhaite réduire la ZNT du produit de 20 ou 50 m à 5 m.

Les buses à injection d'air réduisent la dérive en augmentant la taille des gouttelettes. Même si la répartition des gouttelettes est plus hétérogène qu'avec une buse à fente classique, ce type de buse donne des résultats équivalents, pourvu que le volume de bouillie soit suffisant (dans le cas de produits systémiques comme le glyphosate, 80 l/ha pour une cible étroite, 50 l/ha pour une cible large).

Toutes les buses à injection d'air « homologuées » ne permettent pas de descendre à de tels volumes par hectare. Dans ce cas, l'utilisation de buse à fente classique, basse pression, permet déjà de réduire d'environ 40 % les phénomènes de dérive. Quelques adjuvants possèdent la mention « limitation de la dérive » (HELIOSOL).



Attention : Leur effet est inférieur à l'effet procuré par une buse anti-dérive homologuée. Traitez toujours par temps calme (vent < 19 km/h ou niveau 3 sur l'échelle de Beaufort).



Comment limiter l'usage du glyphosate ?

Je traite en localisé

Les parcelles sont rarement infestées de mauvaises herbes, notamment de vivaces, sur toute leur surface. Lorsque c'est possible, localiser le traitement sur les zones où il est réellement nécessaire.

Je limite l'usage du glyphosate en zone sensible

Les applications de glyphosate sur les surfaces en relation directe au réseau hydrique présentent des risques de contamination de la ressource en eau. Pour limiter ces risques :

- ↳ Ne pas traiter les fossés en eau ou à proximité de ces derniers. Privilégier le désherbage mécanique (fauche, broyage).
- ↳ La fauche des bords de champ favorise les graminées (ray grass, pâturins ...), alors qu'un désherbant total type glyphosate favorise parfois les vivaces type potentilles rampantes (qui colonisent ensuite les parcelles où elles sont plus difficiles à contrôler), les bromes, les géraniums, la vulpie queue de rat ...
- ↳ Ne pas traiter les surfaces imperméables (cours de ferme, chemins ...), ni leurs abords.

Attention : Les produits utilisés en agriculture n'ont pas l'homologation pour cet usage ! En revanche, il existe des produits homologués pour l'usage « désherbage des allées, parcs, jardins publics et trottoirs ».



Destruction des couverts et gestion de l'interculture : des alternatives au glyphosate

Le glyphosate est parfois utilisé pour la destruction de couverts et cultures intermédiaires (CIPAN), ce qui n'est pas toujours justifié. Pour limiter l'utilisation de glyphosate, il est recommandé de :

- ↳ **utiliser un couvert gélif** (les couverts à base de moutarde, sarrasin, lentille et sorgho sont facilement détruits par le gel)
- ↳ **rouler les couverts moyennement gélifs lors d'une période de gel** (ceci fonctionne bien pour les couverts propres, sans adventices, avec des températures négatives le jour de l'opération pour assurer une destruction totale du couvert et la portance du matériel)
- ↳ **en situation non gélive, différents types de matériels et beaucoup de nouveaux outils adaptés** permettent la destruction mécanique de certains couverts. Cela nécessite toutefois d'avoir des sols suffisamment ressuyés au moment de la destruction. La destruction mécanique des graminées est la plus délicate. Elle ne fonctionne pas en présence de vivaces.

La gestion de l'interculture est capitale pour la maîtrise du salissement des cultures ; le recours au glyphosate n'est pas indispensable.

Les **interventions mécaniques à l'interculture** sont très efficaces pour la gestion des adventices annuelles et des repousses. Un travail superficiel sur les 5 premiers centimètres aura un rôle de faux semis et permettra la levée de repousses de la culture récoltée et des adventices. Un deuxième passage d'outil en conditions séchantes assurera leur destruction. L'usage du glyphosate n'est justifié que pour la lutte contre les vivaces (chiendents, liserons ...).

	Récolte	Semis
Lutte contre les graminées annuelles (repousses, ray grass ...) système sans labour	Passage d'outils - déchaumage* - faux semis	Passage d'outils - déchaumage* - faux semis - préparation du lit de semences
Lutte contre les vivaces (chiendents, liserons...)	Ne pas travailler le sol Laisser repousser les vivaces ↔ 3 à 4 semaines	application de glyphosate seul ou associé avec du 2-4 D selon les adventices présentes ↔ 7 jours Préparation du semis

Pour détruire les repousses les outils suivants sont particulièrement adaptés :

- ↳ Déchaumeur à socs larges et plat (Horsh Terrano...),
- ↳ Cultivateur à 2 rangées de dents rigides et disques de nivellement (Lemken smaragd...),
- ↳ Cover crop + rouleau ou déchaumeur à disques indépendants (Väderstad Carrier, Agrisem Disc'O mulch...)



CRA Bourgogne ©Jérôme Chabanne

Action réalisée dans le cadre du programme régional de recherche de références – expérimentation – développement « **Systèmes de culture innovants vers une agriculture durable** »
« **Systèmes de culture innovants, Ecophyto 2018, 0 herbicide ?** »,
avec le soutien financier de



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»



Contacts & rédaction :

Chambre d'Agriculture de Côte d'Or – 1, rue des Coulots – 21110 BRETENIERE – Tél. 03 80 28 81 20
Chambre Interdépartementale d'Agriculture Doubs-Territoire de Belfort – 130 bis rue de Belfort – BP 939
– 25021 BESANCON CEDEX – Tél : 03 81 65 52 52
Chambre d'Agriculture du Jura – 455 Rue Colonel de Casteljau – BP 40417 – 39016 LONS LE SAUNIER CEDEX
– Tél : 03 84 35 14 14
Chambre d'Agriculture de la Nièvre – 25, Boulevard Léon Blum – CS 40080 – 58028 NEVERS CEDEX – Tél. 03 86 93 40 60
Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire – 59, rue du 19 mars 1962– CS 70 610 – 71010 MACON cedex – Tél. 03 85 29 56 12
Chambre d'Agriculture de Haute-Saône – 17 Quai Yves Barbier - BP 20189 – 70004 VESOUL CEDEX – Tél : 03 84 77 14 00
Chambre d'Agriculture de l'Yonne – 14 bis, rue Guynemer – CS 50289 – 89005 AUXERRE CEDEX – Tél. 03 86 94 22 22

Coordination : Chambre d'Agriculture de Bourgogne - Franche - Comté
1, rue des Coulots – 21110 BRETENIERE – Tél. : 03 80 48 43 00

Retrouvez le **Bulletin de Santé du Végétal** sur www.bourgogne.chambagri.fr

Retrouvez la fiche « **Utilisation des phytosanitaires – Le point sur la réglementation** » sur les sites des Chambres d'Agriculture de Bourgogne www.cote-dor.chambagri.fr, www.nievre.chambagri.fr, www.sl.chambagri.fr, www.yonne.chambagri.fr, www.bourgogne.chambagri.fr

**Les Chambres d'Agriculture de Côte d'Or, de la Nièvre, de la Haute-Saône, de Saône et Loire et de l'Yonne sont agréées par le Ministère chargé de l'Agriculture pour leur activité de conseil indépendant à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques.
Numéro d'agrément : IF 01762.**

Crédits photographiques : Chambre d'Agriculture de Bourgogne : M-S PETIT, ©Jérôme Chabanne.