

# Les adjuvants

## 1-Définition

Les adjuvants ne sont pas des produits phytopharmaceutiques, ils n'ont pas d'action protectrice contre les bio-agresseurs comme les produits phytopharmaceutiques mais ils facilitent leur rôle en améliorant leurs performances (rétention et/ou étalement) et peuvent diminuer les effets néfastes comme le ruissellement ou la dérive.

**A eux seuls, ils ne peuvent pas suffire à diminuer les doses de produits utilisés. Ils ne remplacent pas les interventions en bonnes conditions (T°C < 25° et hygrométrie > 60 %) mais sont complémentaires.**

## 2-Le rôle des adjuvants

Les adjuvants bénéficient comme les produits phytopharmaceutiques d'une AMM (autorisation de mise sur le marché) ; pour être homologués, ils doivent posséder au moins une des fonctions détaillées dans le tableau présenté ci-dessous.

Fonction	Définition (exemple de produit commercial)
Etalement	Permet la rétention et l'étalement des gouttelettes de la bouillie en diminuant les tensions superficielles à la surface de celle-ci. ( <i>Li 700, Herbidown, Sticman, Silwet L-77, Heliosol, Genamin, Agral, Surf 2000</i> )
Pénétrant	Favorise la pénétration du produit: agit sur la cuticule de la feuille par fusion ou gonflement des cristaux de cire. ( <i>Silwet L-77, Velezia, Li700, Herbidown, Vegelux, Actirob B</i> )
Rétention	Favorise le maintien des gouttelettes de la bouillie sur la feuille au moment de l'impact ; la réduction du rebond. Dépend de la mouillabilité de la surface du végétal. La couche externe de la cuticule peut être recouverte de cires cristallines ou de poils qui limitent la rétention et l'étalement des gouttes. ( <i>Sticman, Silwet L-77</i> )
Adhésivité	Favorise le maintien de la bouillie après l'impact. Apporte une meilleure résistance au lessivage et à l'évaporation. ( <i>Sticman, Biofix</i> )
Limitation de la dérive	Les gouttelettes les plus fines (< 100µm) se dispersent dans l'atmosphère. L'adjuvant antidérive homogénéise la taille des gouttelettes en limitant les plus petites. ( <i>Li 700, Silwet L-77</i> )
Humectant	Permet de maintenir l'hygrométrie à la surface de la feuille: évite la cristallisation de la matière active et l'évaporation de la bouillie. ( <i>sulfate d'ammonium</i> )
Anti-mousse	Empêche la formation de mousse dans la cuve lors de la préparation de la bouillie.
Homogénéisation de la bouillie	Permet de neutraliser les eaux dures, de tamponner le pH et/ou stabiliser la bouillie (présence de tensio-actifs). ( <i>X-Change, (sulfate d'ammonium), Symbiose</i> )
Acidifiant	Certaines matières actives sont rapidement dégradées dans un milieu basique (pH > 7) ce qui diminue leur efficacité. Les acidifiants permettent de maintenir le pH entre 5 et 7. ( <i>X-Change, Li 700</i> )

## 3-Le rôle des adjuvants

La composition des adjuvants est consultable via trois sources d'information : le site du Ministère de l'Agriculture ([e-phy.agriculture.gouv.fr](http://e-phy.agriculture.gouv.fr)), l'index phytosanitaire de l'ACTA, les fiches de données de sécurité de chaque spécialité commerciale.

PRODUIT		HOMOLOGATION				COMMENTAIRE
		HUILES (pénétration)				
		Herbi-	Insecti-	Fongi-	Régul-	
Végétale	ACTIROB B	2 l/ha	2.5 l/ha (pyrale)			Bonne efficacité avec les AGF, agressif si amplitude thermique.
	MIX IN	1 l/ha				
	ACTILANDE TM	1l/ha				
Minérale	SCHERING	3l/ha				
	VEGELUX	5l/ha				
	VELEZIA	1l/ha				
	HERBIDOWN	3l/ha				
MOUILLANTS (rétention et étalement)						
	HELIOSOL	0.50 %	0.20 %	0.20 %	0.50 %	Polyvalent
	SILWETT L77	0.10 %	0.10 %			Limite la dérive, étalement important
	LI 700	0.50 %			0.50 %	Acidifiant dès 0.1 %, limite la dérive dès 0.3 %
	STICMAN		0.14 %	0.14 %		Adhésif, étale x 15 dès 0.07 %
	SURF 2000	0.10 %		0.10 %	0.10 %	Polyvalent
	AFFECT	0.10 %		0.10 %		Polyvalent
	TRADER PRO				0.10 %	Mouillant non ionique
	GENAMIN T200 BM	0.50 %				
	TREND 90	0.10 %				
	AGRAL MAXX	0.05 %		0.05 %	0.05 %	Mouillant non ionique
	EMULSOL		0.05 %	0.05 %		Pénétrant
	HURRICANE	0.05 %	0.05 %	0.05 %		Adhésif, étalement, anti-rebond
	GONDOR	0.25 %			0.25 %	Etales x 8, limite la dérive dès 0.2 %
	CANTOR	0.15 %		0.15 %		Homogénéise la bouillie, pénétrant
	GLIFOR	0.50 %				Pénétrant
MOUILLANT avec effet sur la qualité de l'EAU						
	ACTIVA	2.2 l/ha		2.2 l/ha		Hygroscopique, neutralise la dureté, acidifie, à utiliser à 1%
	BIOFIX	0.05 %	0.05 %	0.05 %		Adhésif, fluidifie la bouillie
	PHYTECO	0.30 %				Homogénéise la bouillie, non huileux
	X-CHANGE	0.15 à 0.25 %	0.15 à 0.25 %	0.15 à 0.25 %	0.15 à 0.25 %	Neutralise la dureté, stabilise la bouillie, acidifie (pH>5)

#### 4-Les engrais foliaires

Plusieurs engrais foliaires peuvent être utilisés pour améliorer l'efficacité des bouillies (humectation et effet sur la dureté de l'eau) et nourrir la culture par la même occasion.

PRODUIT	COMPOSITION	DOSE /Ha	FONCTION			
			Alimentaire	Humectant	Correction de dureté	Correction pH
Sulfate d'ammonium	55% SO3 21% N	1 à 2 %	x	x	x	Léger effet acidifiant
EPSOTOP	16% Mg O 32% SO3	1 à 2 %	x	x		
SYMBIOSE	12.7% P2 O5 N total 5.2 % Alkypolyglucoside	0.15 % à 0.30 %	x	x	x	x

#### 5-Les fonctions des adjuvants

Dans le tableau ci-dessous, vous trouverez les différents adjuvants classés selon leur efficacité en fonction de ce que vous recherchez : étalement, pénétration, limitation de la dérive.

ETALEMENT		PENETRATION	LIMITATION de la DERIVE
SILWETT dès 0.05 %		Huile minérale et végétale	LI 700 à 0.5 %, SILWET
STICMAN		LI 700 à 0.5 %	ACTIROB B, COLSURF
HELIOSOL à 0.5 %		SURF 2000 à 0.1 %	HELIOSOL à 0.2 %
AGRAL, SURF 2000, LI 700 à 0.15 %, TRADER PRO, GENAMIN, HELIOSOL à 0.2 %, TREND 90		ACTILANDE 0.5 %, HELIOSOL à 0.4 % + huile à 0.25 %	STICMAN à 0.15 %
HUILE Minérale Vegetelux Actipron Seppic Herbidown	Huile végétale Actirob B Colsurf	SILWET	SURF 2000
		AGRAL, HELIOSOL à 0.2 %, TRADER PRO, GENAMIN, TREND 90	HELIOSOL à 0.5 % HUILE minérale (SEPPIC)
			AGRAL
			GENAMIN, OURA S

## 6-La correction de la dureté de l'eau

La dureté de l'eau est due à la présence d'ion calcium et magnésium dissous dans l'eau. Cette dureté est exprimée en France en Th, avec des valeurs qui peuvent aller en Seine-et-Marne de 25 à plus de 60. Cette information se trouve sur vos factures d'eau, auprès de votre mairie. Lorsque le prélèvement se fait à partir d'un puits, il est possible de la mesurer en utilisant des procédés chimiques qu'il est possible d'acheter dans les rayons adoucisseurs ou piscines des magasins de bricolage.

1 point de Th correspond à 4 mg de calcium et/ou 2,4 mg de magnésium dissous par litre d'eau. Une eau dont le Th est de 37 contient  $37 \times 4 = 148$  mg de calcium dissous par litre d'eau. Le sulfate d'ammonium est l'adjuvant le plus efficace pour lutter contre la dureté de l'eau : 0,1 litre de sulfate d'ammonium (ou 100 g de sulfate d'ammoniaque) supprime 25 point de Th pour une bouillie utilisée à 100 litres par hectare.

La présence de ces minéraux vont complexer certaines matières actives (le glyphosate et certaines sulfonilurées), rendre les mélanges lors de la préparation de la bouillie plus difficile, ralentir la vitesse de pénétration des matières actives dans la plante.

**L'eau de pluie** est douce, elle ne contient ni calcium ni magnésium dissous. Elle est légèrement acide ce qui favorise une meilleure efficacité de nombreuses spécialités.

## 7-La composition des produits phytopharmaceutiques

Un produit commercial n'est pas constitué que d'une ou plusieurs matières actives, la firme phytosanitaire a dissous cette matière active dans de l'eau, de l'huile, un solvant puis a rajouté des co-formulants.

Dans le tableau ci-dessous vous trouverez, en fonction de la formulation du produit commercial les types de support et de co-formulants présents.

Nom de composants	Type de formulation							
	EC	SC	SL	WP	EW	CS	SG	WG
Eau		+	+		+			
Solvant organique miscible à l'eau	(+)	(+)	(+)			(+)		
Solvant organique non miscible à l'eau	+	(+)			+			
Huile	(+)	(+)			+			
Agent de surface mouillant	+		(+)		(+)	(+)	+	
Agent de surface dispersant		+		+		(+)	(+)	+
Emulgateur	+	(+)			+			
Poudre inerte insoluble (minérale ou organique)		(+)		+				+
Antimoussant		+	(+)	+		(+)	+	(+)
Conservateur		+						(+)
Stabilisant tampon désactivateur	(+)			(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Macromolécule		+		(+)	(+)	(+)		
Pigment		(+)		(+)	(+)	(+)		(+)
Colorant	(+)	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)

**EC** : Concentré émulsionnable (concentré liquide émulsionnable homogène, applicable sous forme d'émulsion après dilution). Cette formulation produit des grosses gouttes (>400 µ).

**SC** : Suspension concentrée (suspension de plusieurs MA dissoutes dans un liquide, applicable après dilution). Cette formulation produit des gouttes fines (< 200 µ).

**SL** : Concentré soluble (concentré liquide homogène applicable sous forme de solution vraie de la MA, pour emploi après dilution dans l'eau). Cette formulation produit des gouttes fines (< 200 µ).

**EW** : Emulsion de type aqueux (émulsion dans une phase organique continue de gouttelettes de solution aqueuse contenant le produit phytopharmaceutique, applicable après dilution). Cette formulation produit des gouttes moyennes (300 µ).

**CS** : Suspension de capsules : (suspension constituée de capsules contenant la matière active et qu'il faut diluer dans l'eau avant emploi).

**SG** : granulé soluble dans l'eau : granulé applicable sous forme de solution dans l'eau de la matière active mais pouvant contenir des matières inertes insolubles.

**WG** : Granulé dispersable (granulé à dissoudre dans de l'eau). Cette formulation produit des gouttes fines (< 200 µ).

**WP** : poudre mouillable : poudre applicable après dispersion dans l'eau.

Toutes les formulations qui contiennent peu d'huile, de solvant ou de mouillant sont celles qui valoriseront le mieux les adjuvants (WG, SL et SG par exemple).

## 8-Le choix de l'adjuvant doit se faire en fonction du type de produit à appliquer

### a- Herbicide

Les graminées sont des adventices peu mouillables : port dressé de la feuille, présence de pilosité souvent importante.

ANTIGRAMINEES		
Racinares	Foliaires	Racinares et foliaires
<p><b>En règle générale, peu d'intérêt des adjuvants.</b> Possibilité d'utiliser des adjuvants pour limiter la dérive lors de la pulvérisation. Eviter les associations avec des anti-graminées foliaires et l'huile car cela favorise une absorption foliaire (au lieu d'une absorption racinaire) ce qui réduit la détoxification de la matière active dans la plante.</p>	<p><b>L'utilisation d'un adjuvant permet de régulariser l'efficacité sur graminées peu mouillables (type vulpin).</b> Huile : possibilité d'utiliser de l'huile soit minérale, soit végétale. Mélange d'adjuvants : les mélanges d'adjuvants type mouillant + sulfate d'ammonium ou huile + mouillant + sulfate d'ammonium paraissent aussi très intéressants. Ils associent rétention, pénétration et propriétés hygroscopiques. Grâce à leur formulation et leur mode d'action, les mouillants sont plus sélectifs que les huiles, ce qui limite les effets de tassement souvent visibles en sortie hiver (amplitudes thermiques). Cas particulier : Sur brome, la pénétration du produit à travers la forte pilosité nécessite le recours à des mouillants spécifiques type GLIFOR ou GENAMIN T200 BM.</p>	

Les dicotylédones sont en général plus mouillable que les graminées, l'intervention sur des adventices jeunes (stade cotylédons à première feuille) permet de limiter les doses, la plante n'a pas encore fabriqué sa cuticule de protection (sauf le gaillet). Pour retrouver la composition complète d'un produits commercial, il faut consulter les fiches de données de sécurité.

ANTI-DICOTYLEDONES			
Racinares	Contacts	Racinares et foliaires	Foliaires
<p>Peu d'intérêt car absorption racinaire. Adjuvant anti-dérive possible.</p>	<p><b>Ne surtout pas utiliser d'huile.</b> Mouillant possible (Silwet L 77).</p>	<p>Formulation suffisamment adjuvantée pour ne pas nécessiter de complément.</p>	<p><b>Peu d'intérêt des adjuvants.</b> Préférer les applications avec une T°C &gt; 12°C.</p>

## b- Insecticide

Les adjuvants associés à des insecticides ne présentent pas d'intérêts sauf dans les cas suivants :

- lors de traitement avec des volumes de bouillie < à 100 l/ ha, l'utilisation d'un mouillant améliorera la couverture de la plante.
- lors d'intervention sur des cultures à forte biomasse (pucerons sur pois, méligéthe sur colza,..) les mouillants vont améliorer la couverture de la végétation.

## c- Régulateur

Les adjuvants ont surtout un intérêt en conditions difficiles (manque d'hygrométrie, faible réceptivité de la plante, formulation SL). Leur effet est visible dans un cas sur 2.

L'acidification de la bouillie permet également de régulariser leur efficacité en particulier avec le LI 700 (*Cycocel C5 2 l + Li 700 0,5 %*).

**Il faut éviter les mélanges Herbicides + Régulateur + Huile qui se montrent très agressifs.**

## d- Fongicide

C'est le mode d'action du fongicide qui va déterminer l'intérêt ou non de l'adjonction d'un adjuvant à la bouillie comme le détaille le tableau ci-dessous.

Fongicide de contact	Fongicide systémique
Même si certaines formulations sont bien adjuvantées, il y a un intérêt des adjuvants pour permettre une meilleure rétention du produit sur la feuille, un meilleur étalement et une moindre sensibilité au lessivage (sur pois ou céréales). Des essais montrent également un bon comportement du Pictor Pro en mélange avec le Sticman dans la lutte contre le sclérotinia.	Les nouveautés (type Osiris Win ou Bell Star) sont assez adjuvantées pour ne pas nécessiter l'ajout d'adjuvants, toutefois, pour des applications en bas volumes, des mélanges avec un mouillant et du sulfate d'ammonium permettent de limiter la dérive et de conserver un peu d'hygrométrie autour de la goutte notamment pour les formulations SL. <b>Ne surtout pas mélanger avec de l'huile.</b>