

GUIDE DE CULTURE



TOURNESOL

2023

Vos contacts

Nicolas LATRAYE
ESTREES-MONS (80)
n.latraye@terresinovia.fr

Jean LIEVEN
GRIGNON (78)
j.lieven@terresinovia.fr

Julien CHARBONNAUD
ARDON (45)
j.charbonnaud@terresinovia.fr

Mathieu DULOT
CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51)
m.dulot@terresinovia.fr

Aurore BAILLET
LAXOU (54)
a.baillet@terresinovia.fr

Benjamin DELHAYE
BRETENIERE (21)
b.delhaye@terresinovia.fr

Thomas MEAR
LE RHEU (35)
t.mear@terresinovia.fr

Michael GELOEN
BRETENIERE (21)
m.geloen@terresinovia.fr

Elodie TOURTON
ST PIERRE D'AMILLY (17)
e.tourton@terresinovia.fr

Arnaud MICHENEAU
AGEN (47)
a.micheneau@terresinovia.fr

Alexis VERNIAU
PUSIGNAN (69)
a.verniau@terresinovia.fr

Quentin LAMBERT
BAZIEGE (31)
q.lambert@terresinovia.fr

S O M M A I R E

Variétés	1
Couvert végétal avant tournesol	5
Implantation	8
Ravageurs	11
Fertilisation	14
Désherbage	15
Maladies	23
Irrigation	27
Récolte et conservation	27
Tournesol en double culture (dérobé)	28

La liste des produits phytosanitaires indiqués dans cet guide n'est pas exhaustive et a été mise à jour en novembre 2022. Les coûts des traitements précisés le sont à titre indicatif et correspondent à des tarifs hors taxe revendeurs. Ils ne tiennent pas compte des éventuelles promotions commerciales ou des variations liées aux achats anticipés.

Edition : Terres Inovia
1 avenue Lucien Brétiègnières
78850 Thiverval-Grignon
Tél. : 01 30 79 95 00
Tél. diffusion des éditions :
01 30 79 95 40

www.terresinovia.fr

Rédactrice en chef : S. Berard
Photo de couverture : L. Jung
Maquette : N. Harel



Terres Inovia est membre de





Découvrez les listes recommandées par Terres Inovia sur myVar®



• Allez sur www.myvar.fr, dans la rubrique « Actualités ».
Si besoin, filtrez sur « recommandations régionalisées » ou « tournesol » pour retrouver les dernières listes recommandées.

- Sur le PDF en ligne, cliquez sur votre secteur sur la carte pour accéder au tableau correspondant. Terres Inovia a en effet effectué un premier tri pour retenir uniquement les variétés ayant une productivité, une précocité et un profil agronomique adaptés à votre secteur.
- Choisissez vos variétés en fonction de votre profil (oléique ou linoléique), du besoin ou non d'avoir une variété tolérante aux herbicides de post-levée (VTH) et du risque mildiou de la parcelle.

Performance, régularité et protection sanitaire

Les variétés recommandées par Terres Inovia sont toutes :

- évaluées dans le cadre des essais de post-inscription conduits par Terres Inovia et ses partenaires ;
- inscrites sur un catalogue français ou européen avec une dernière évaluation dans le réseau de Terres Inovia qui n'excède pas 6 ans ;
- productives et régulières. Leur indice de rendement est généralement supérieur ou égal à 100 dans au moins 50 % des essais de Terres Inovia ;
- classées au moins peu sensible (PS) au phomopsis dans les secteurs concernés.

Réservez les variétés tolérantes aux herbicides aux flores difficiles

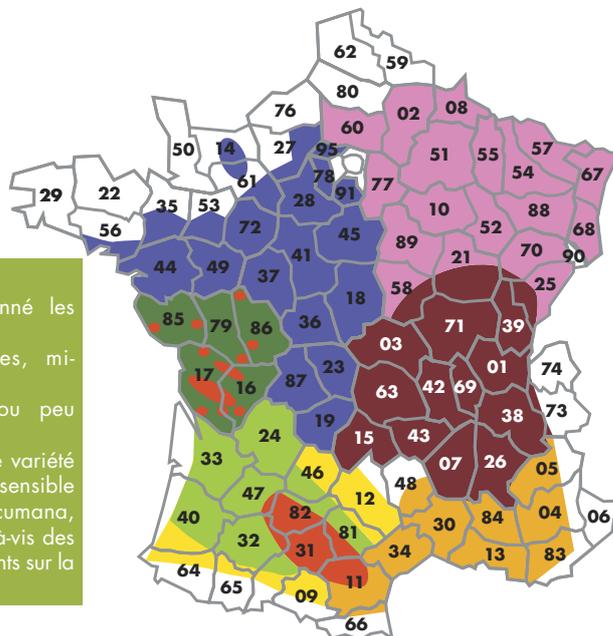
- Les variétés Clearfield® Plus ou Express Sun® peuvent être réservées aux situations dominées par une flore difficile (xanthium, tournesols sauvages, ambrosie, datura, chardon, liseron des haies etc.).
- Sur les flores classiques, les programmes de prélevée suffisent.
- Suivez nos recommandations sur les bonnes pratiques de désherbage (p 15 à 22) afin d'assurer une durabilité des pratiques, en lien notamment avec le risque de résistance. C'est particulièrement le cas sur ambrosie, ammi-majus et tournesol sauvage.
- En cas de rotation soja/tournesol, la destruction des repousses de tournesol Clearfield® ou Express Sun® sera difficile avec Pulsar 40 et passe par une application optimale de Basagran SG.

Tenez compte du risque mildiou de la parcelle

Combiné à de bonnes pratiques agronomiques, le choix variétal est un atout déterminant pour réduire le risque d'attaque. Il est à raisonner en fonction de l'historique de la parcelle : délai de retour du tournesol, présence de mildiou par le passé, variétés utilisées.

L'observation de fortes attaques sur des variétés RM9 ces dernières années s'explique par l'utilisation trop fréquente de variétés avec la même solution génétique face au mildiou. Le maître-mot pour le choix variétal est plus que jamais l'alternance (pour plus de détails, rendez-vous page 23) !

Exemple de critères pour 2 secteurs



Allez sur myvar.fr pour découvrir les variétés sélectionnées pour votre secteur

Grand Sud-Ouest

Terres Inovia a sélectionné les variétés :

- précoces, mi-précoces, mi-tardives ou tardives,
- très peu sensibles ou peu sensibles au verticillium.

Privilégiez si possible une variété au moins moyennement sensible vis-à-vis de l'orobanche cumana, en modulant ce choix vis-à-vis des autres bioagresseurs présents sur la parcelle.

Grand Nord-Est

Terres Inovia a sélectionné les variétés :

- oléiques,
- précoces pour récolter suffisamment tôt.

Des infestations de chardons peuvent justifier l'utilisation de variétés tolérantes à Express SX. Dans ce cas très particulier, la tolérance herbicide prime sur les caractéristiques agronomiques d'intérêt et la productivité.

Performance des variétés oléiques évaluées par Terres Inovia et commercialisées en 2023

Précocité à maturité	Variétés	Année et pays d'inscription	Représentant en France	Sensibilité phomopsis	Sensibilité verticillium	Sensibilité sclérotinia du capitule	Richesse en huile	Richesse en acide oléique	Profil mildiou	Tolérance orobanche cumana
TP	ES ARTISTIC	2020 - E	Lidea	PS	MS	AS/PS*	élevée	●●●	RM9#(DF)	TPS
	LG 50268HOV	2020 - F	LG Semences	PS	S	AS/PS*	moyenne	●●●●	RM8	-
	N4HE115	2020 - I	Nuseed	S	S	S	faible	●●	-	-
	RGT CAPITOLL	2020 - I	RAGT Semences	PS	PS	AS*	moyenne	●●●	autre (DF)	-
	SY ARCO	2017 - E	Syngenta	S	TPS	AS	moyenne	●●●●	RM9 (DF)	TPS
Début P	LG 50418HOV	2018 - I	LG Semences	TPS	PS	AS/PS	moyenne	●●●●●	autre (DF)	-
	SY ARPEGGIO	2021 - E	Syngenta	-	TPS	AS	moyenne	●●●●●	RM9 (DF)	-
P	3035H	2022 - I	Lidea	-	TPS	AS	faible	●●●	RM9#(DF)	-
	AZUREO	2021 - F	Soufflet Seeds	TPS	MS*	AS/PS*	moyenne/élevée	●●●●	RM9	-
	BALISTO	2018 - P	Soufflet Seeds	-	TPS	AS	moyenne	●●●●●	-	-
	COBALT II	2017 - I	Nuseed	PS	MS	AS	moyenne	●●●●	-	-
	ES CHROMATIC	2019 - I	Lidea	TPS	S	S/AS*	moyenne	●●●	RM8 (DF)	TPS
	ES CINETIC	2017 - I	Lidea	PS	MS	AS	moyenne	●●●●●	RM9 (DF)	-
	ES ELECTRIC CLP	2017 - I	Lidea	PS	S	-	moyenne	●●●●	RM8 (DF)	TPS
	ES EPIC	2020 - F	Lidea	PS	MS	PS	moyenne	●●●●	RM9#	TPS
	ES IDILLIC	2015 - F	Lidea	PS	PS	PS	faible	●●●●	autre	TPS
	HOLERON	2015 - F	Semences de France	PS	PS	AS*	moyenne	●●	RM9	-
	HOOK	2021 - I	Semences de France	PS	S	AS/PS*	élevée	●●●●	RM9 (DF)	-
	LG 50300HOV	2016 - I	LG Semences	TPS	MS	-	élevée	●●●●●	RM8 (DF)	-
	LG 50475HOV	2021 - I	LG Semences	TPS	MS	PS	moyenne	●●●●	RM9#(DF)	TPS
	P63HH165	2021 - I	Pioneer Semences	-	PS/TPS*	AS	moyenne	●●●●	-	-
	RGT BILLYKID	2021 - I	RAGT Semences	PS	TPS	PS	faible/moyenne*	●●●●●	RM9 (DF)	-
	RGT BUFFALLO	2017 - I	RAGT Semences	TPS	PS	AS		-	RM9 (DF)	-
	RGT LLINCOLN	2015 - F	RAGT Semences	PS	S	PS	élevée	●●●	autre	-
	RGT RIVOLLIA	2016 - F	RAGT Semences	TPS	S	PS	élevée	●●●	autre	-
	SY ILLICO	2016 - F	Syngenta	TPS	MS	PS	moyenne	●●●	autre	-
	SY VERTUO	2020 - F	Syngenta	PS	PS	PS	moyenne	●●●●●	RM9#	TPS
MP	ES BALISTIC CL	2009 - I	Lidea	TPS	PS	PS	faible	●●●	RM8 (DF)	-
	ES EMERIC	2020 - I	Lidea	PS/TPS	S	AS/PS	moyenne	●●●●	RM8#(DF)	TPS
	LG 50465HOV	2019 - E	LG Semences	PS	MS	PS	moyenne	●●●●	RM9#(DF)	PS
	LG 50525	2015 - F	LG Semences	PS	TPS	PS	élevée	●●●	RM8	-
	LG 50625HOV	2018 - I	LG Semences	PS	TPS	AS	moyenne	●●●	RM8#(DF)	PS
	LG 50684	2020 - F	LG Semences	PS/TPS	TPS	AS	élevée	●●●●●	RM8	TPS
	MAS 89HOCL	2018 - I	Mas Seeds	TPS	MS	AS/PS*	moyenne	●●●●	RM9 (DF)	-
	MAS 826OL	2020 - I	Mas Seeds	-	PS*	AS	faible	●●●	RM9#(DF)	-
	MAS 910OL	2021 - F	Mas Seeds	PS*	PS*	PS	faible	●●●	RM9	-
	P64HE118	2015 - I	Pioneer Semences	TPS	MS	-	moyenne	●●●●●	RM9 (DF)	-
	P64HH167	2020 - F	Pioneer Semences	PS	MS/PS	PS*	moyenne	●●●●	RM9	TPS
	RGT ANGELLO	2020 - F	RAGT Semences	PS/TPS	PS	AS	élevée	●●●	RM9#	TPS
	SY BELASKO	2020 - F	Syngenta	PS	TPS	PS	moyenne	●●●●●	RM9#	-
	SY OCTAVIO	2017 - F	Syngenta	TPS	PS	PS	moyenne	-	RM9#	-
	SY OTELLO	2021 - F	Syngenta	PS*	PS*	AS	moyenne	●●●●●	RM9	-
	SY REVELIO	2011 - Ro	Syngenta	PS	PS	AS	moyenne	●	autre (DF)	-
	SY RIALTO	2015 - F	Syngenta	TPS	PS	PS	moyenne	●●●●	RM9	-
	SY TALENTO	2013 - Pt	Syngenta	TPS	MS	AS	moyenne	●●	RM9#(DF)	TPS
	VENDEA HO	2021 - I	Saatbau France	S/PS	MS	PS*	moyenne	●	RM8 (DF)	-
	MT	LG 5687HO	2013 - F	LG Semences	PS	TPS	AS	moyenne	●●●●●	RM8
MAS 86OL		2015 - F	Mas Seeds	PS	PS	PS	faible	●●●	RM9	MS
RGT HANATOLL		2021 - F	RAGT Semences	TPS*	TPS	AS	élevée	●●	RM8#	-
SY CELESTO		2018 - F	Syngenta	PS	TPS	AS	moyenne	●●●●	RM9#(DF)	-
TUTTI		2010 - F	Syngenta	PS	S	PS	moyenne	●●●●	autre	-
T	SY GENIO	2017 - F	Syngenta	PS	MS	PS	moyenne	-	RM9#	MS

CL Variété tolérante à l'imazamox (Pulsar 40, Davai, Passat Plus 1,6 l/ha)
 CLP Variété Clearfield Plus, tolérante à l'imazamox (Passat Plus pleine dose)
 XS Variété tolérante au tribénuron-méthyl (Express SX)
 - Variété non testée
 * Résultat à confirmer

TPS Très peu sensible
 PS Peu sensible
 MS Moyennement sensible
 AS Assez sensible
 S Sensible

Richesse en acide oléique

● < 83
 ●● 83 - 85
 ●●● 85 - 87
 ●●●● 87 - 89
 ●●●●● ≥ 89

Tolérance à l'orobanche cumana

TPS/PS = Très Peu sensible/Peu Sensible. Le niveau de tolérance à l'orobanche cumana permet de répondre aux principaux risques présents sur le secteur concerné. Une attaque notable d'orobanche cumana n'est pas à exclure dans de rares cas. Il s'agit en effet d'un phénomène émergent non stabilisé en termes de populations d'orobanche présentes.
 MS : moyennement sensible
 - : non classée. Niveau de résistance indéterminé ou insuffisant pour être utilisé sur le secteur concerné pour limiter à la fois les attaques et la diffusion du parasite.

Précocité à maturité

TP : très précoce P : précoce
 MP : mi-précoce
 MT : mi-tardive T : tardive
Profil mildiou (source GEVES)
 (DF) : données firmes
 RM9 : variété résistante aux 9 races reconnues
 RM8 : RM9 moins la race 334 (sensible ou non testée)
 RM8# ou RM9# = résistante aux 8 ou 9 races reconnues + un isolat de la race 714 contournant le gène Pi8
 Autres profils de races disponibles sur www.myvar.fr
 - : Autres profils de race non disponibles (variété européenne)

Performance des variétés oléiques testées par Terres Inovia en 2021 et 2022

Les indices de rendement de chaque variété sont exprimés en pourcentage de la moyenne des essais par série. Ils sont comparables entre eux uniquement au sein d'une même série (année et essais communs). Pour connaître les performances des variétés testées avant 2021, consultez www.myvar.fr.

Précocité à maturité	Regroupements	Moitié Nord		Nord-Est
		Bourgogne-Franche-Comté, Bretagne, Grand-Est, Hauts-de-France, Ile-de-France, Normandie		Grand-Est, Hauts-de-France, Ile-de-France, Normandie
	Variétés oléiques	2021	2022	2022
TP	ES ARTISTIC	●●	●	●
	LG 50268HOV	●●●	●●●●	●●●●
	RGT CAPITOLL	●●●●	●●●●	●●●●●
	SY ARCO	●●●	●●●	●●●
Début P	LG 50418HOV	●●●	●●●	●●●
	SY ARPEGGIO		●●●●	●●●●
P	LLUNA	●●●	●●	●●
Rendement moyen q/ha (nombre d'essais)		37,6 (12)	34,7 (15)	33,9 (10)

Précocité à maturité	Regroupements	Centre Ouest		Est	
		Bretagne, Centre-Val de Loire, Ile-de-France, Limousin, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Normandie		Bourgogne-Franche-Comté, Grand-Est, Auvergne-Rhône-Alpes, Hauts-de-France	
	Variétés Oléiques	2021	2022	2021	2022
P	3035H		●●●		●●●
	AZUREO		●●●		●●●
	BALISTO		●●		●●
	COBALT II	●			
	ES CHROMATIC	●●●		●●●	
	ES EPIC	●●	●●●	●●●●●	●●●
	ES IDILLIC	●●●●●	●●●	●●●●	●●●
	HOOK	●●●		●●●	
	LG 50475HOV	●●●●●	●●●	●●●	●●●
	P63HH165		●●●●		●●●●
	RGT BILLYKID	●●●●	●●		
	SY ILLICO			●	
	SY VERTUO	●●●	●●●	●●●●	●●
MP	MAS 89HOCL	●●		●	
	LG 50465HOV	●●●		●●●●	
	P64HH167		●●●●		●●●●●
	SY BELASKO	●●●●●	●●●		
	SY OTELLO		●●●		●●
Rendement moyen q/ha (nombre d'essais)		37,3 (10)	32,1 (15)	40,8 (8)	39,9 (9)

Précocité à maturité	Regroupements	Centre Ouest + Sud	
		Centre-Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie, PACA, Auvergne-Rhône-Alpes	
	Variétés Oléiques	2021	2022
MP	ES EMERIC	●	
	LG 50625HOV	●●●●●	
	LG 50684*	●●●●	●
	MAS 8260L		●●●
	MAS 9100L		●●●
	RGT ANGELLO	●●●●	●●●●
	VENDEA HO	●	
MT	MAS 86OL	●●●●●	●●
	RGT ANATOLL		●●●●
	SY CELESTO	●●●●●	●●●●
Rendement moyen q/ha (nombre d'essais)		36,9 (16)	31,1 (12)



L'outil de choix variétal de Terres Inovia fait peau neuve !

Grâce à la nouvelle version de MyVar, vous avez désormais une navigation facilitée, de nouvelles fonctionnalités, plus d'informations sur les variétés commercialisées et un nouvel outil d'aide au choix variétal.

Le nouveau moteur de recherche permet de rapidement consulter les caractéristiques des variétés en accédant à la fiche technique de chaque variété sous un nouveau format facile à lire. On y retrouve les différentes caractéristiques variétales comme la précocité, la résistance aux maladies ou encore le potentiel de rendement. Vous pourrez ainsi conforter votre choix variétal pour vos prochains semis.

Disponible sur : www.myvar.fr

- CL Variété tolérante à l'imazamox (Pulsar 40, Davai, Passat Plus 1,6 l/ha)
- CLP Variété Clearfield Plus, tolérante à l'imazamox (Passat Plus pleine dose)
- XS Variété tolérante au tribénuron-méthyl (Express SX)

Indices de rendement	Précocité à maturité
● < 95	TP : très précoce
●● 95 - 98	P : précoce
●●● 98 - 102	MP : mi-précoce
●●●● 102 - 105	MT : mi-tardive
●●●●● ≥ 105	

*Les résultats de la variété LG50684 ne reflètent pas son potentiel, en raison d'un problème de qualité du lot de semences.

Caractéristiques des variétés linoléiques (classiques) évaluées par Terres Inovia et commercialisées en 2023

Précocité à maturité	Variété	Année et pays d'inscription	Représentant en France	Sensibilité phomopsis	Sensibilité verticillium	Sensibilité sclérotinia capitule	Richesse en huile	Profil mildiou	Tolérance orobanche cumana (1)
P	T025L	2021 - F	LIDEA	TPS*	TPS	S/AS*	élevée	RM8	-
	ES AGORA	2020 - I	LIDEA	PS	PS	AS/PS*	élevée	RM9# (DF)	TPS
	ES KAPRIS CLP	2016 - BU	LIDEA	TPS	MS	AS	faible	autre (DF)	TPS
	ES MONALISA	2014 - F	LIDEA	TPS	MS	AS	moyenne	autre	-
	LG 50550CLP	2022 - I	LG Semences	-	MS	PS	moyenne	RM9# (DF)	-
	LG 5377	2012 - F	LG Semences	TPS	S	AS*	moyenne	RM8	-
	LG 5478	2016 - I	LG Semences	TPS	MS	AS	moyenne	RM9 (DF)	TPS
	MAS 804G	2021 - E	Mas Seeds		TPS*	AS	faible	RM9 (DF)	-
	MAS 810B	2020 - E	Mas Seeds	PS	MS	-	moyenne	RM9 (DF)	PS/TPS
	OUEVA	2016 - F	Semences de France	TPS	MS	PS	élevée	RM9	-
	P63LL124	2015 - F	Pioneer Semences	TPS	MS	AS*	élevée	autre	-
	RGT AXELL M	2018 - F	RAGT Semences	TPS	TPS	AS	élevée	RM9	-
	RGT VUELLTA	2022 - I	RAGT Semences	-	PS	AS	élevée	RM9 (DF)	-
	RGT WOLFF	2017 - I	RAGT Semences	TPS	PS	AS	très élevée	autre (DF)	TPS
	SAVANA	2016 - E	LIDEA	TPS	PS	AS	moyenne	RM8 (DF)	TPS
	SY CHRONOS	2018 - F	Syngenta	PS	TPS	AS	élevée	RM9#	PS/TPS
TONGA	2021 - I	Semences de France	PS	MS	AS	élevée	RM9# (DF)	TPS	
P/MP	LG 50479SX	2020 - I	LG Semences	TPS	PS	PS	moyenne	RM9# (DF)	-
	LG 50500	2021 - I	LG Semences	TPS	MS/PS*	PS	très élevée	RM9 (DF)	TPS
	MAS 83SU	2019 - I	Mas Seeds	PS	MS	PS	moyenne	RM9 (DF)	TPS
	SULFONOR	2020 - Pt	Mas Seeds	PS/TPS	MS	PS	élevée	RM9 (DF)	-
	TAHITI CLP	2021 - I	Semences de France	-	MS*	AS	très élevée	RM9 (DF)	TPS
MP	CAMPBELL	2019 - I	Semences de France	TPS	MS	PS	élevée	RM9 (DF)	-
	ES ANTHEMIS CLP	2019 - I	LIDEA	TPS	MS	AS/PS*	moyenne	RM9 (DF)	PS
	ES LENA	2020 - F	LIDEA	TPS	MS*	PS	très élevée	RM9#	-
	ES OASIS CLP	2020 - I	LIDEA	PS/TPS	PS	AS/PS*	moyenne	RM9# (DF)	TPS
	ES VERONIKA	2018 - F	LIDEA	TPS	TPS	AS	très élevée	RM9#	TPS
	LG 50505	2017 - I	LG Semences	PS	PS	PS	moyenne	RM9 (DF)	TPS
	LG 50510	2019 - I	LG Semences	TPS	PS	S	moyenne	RM9# (DF)	TPS
	P64LE25	2012 - I	Pioneer Semences	TPS	PS	-	moyenne	RM9 (DF)	TPS
	RGT DONATELLO	2019 - I	RAGT Semences	PS	PS	AS	élevée	RM9# (DF)	TPS
	RGT VALLENCIA CLP	2022 - I	RAGT Semences	-	TPS	AS	élevée	RM9# (DF)	-
	SY CHELSEA CLP	2021 - E	Syngenta	S*	TPS	AS	moyenne	RM9# (DF)	TPS
	SY MARINER	2016 - F	Syngenta	TPS	TPS	AS	moyenne	RM9#	PS
SY NEBRASKA	2021 - F	Syngenta	PS*	S	AS	très élevée	RM9	-	
MP/MT	ES SLAVA	2020 - BU	LIDEA	PS	PS	AS	élevée	RM9#(DF)	-
	MILOS CLP	2022 - I	Semences de France	-	MS*	AS/PS*	moyenne	RM9#(DF)	-
MT	ES SHAKIRA	2013 - I	LIDEA	TPS	TPS	AS	très élevée	RM9 (DF)	-
	LG 50662	2018 - I	LG Semences	TPS	PS	AS		RM9# (DF)	PS
	MAS 85SU	2015 - Ro	Mas Seeds	TPS	PS	PS	élevée	RM9 (DF)	TPS
	MAS 87A	2017 - Ro	Mas Seeds	TPS	PS	PS	moyenne	RM9 (DF)	-
	MAS 920CP	2021 - I	Mas Seeds	PS/TPS	PS	PS	faible	RM9 (DF)	-
	MAS 98K	2018 - F	Mas Seeds	PS	PS	PS	moyenne	RM9	TPS
	SY EDISON	2017 - Ro	Syngenta	TPS	MS	PS	élevée	RM9# (DF)	TPS
T	CARRERA CLP	2015 - F	Saatbau France	PS	PS	PS	moyenne	RM9	-

CL Variété tolérante à l'imazamox (Pulsar 40, Davai, Passat Plus 1,6 l/ha)
 CLP Variété Clearfield Plus, tolérante à l'imazamox (Passat Plus pleine dose)
 XS Variété tolérante au tribénuron-méthyl (Express SX)

- Variété non testée
 * Résultat à confirmer

TPS Très peu sensible
 PS Peu sensible
 MS Moyennement sensible
 AS Assez sensible
 S Sensible

Richesse en acide oléique

● < 83
 ●● 83 - 85
 ●●● 85 - 87
 ●●●● 87 - 89
 ●●●●● ≥ 89

Tolérance à l'orobanche cumana
TPS/PS = Très Peu sensible/Peu Sensible. Le niveau de tolérance à l'orobanche cumana permet de répondre aux principaux risques présents sur le secteur concerné. Une attaque notable d'orobanche cumana n'est pas à exclure dans de rares cas. Il s'agit en effet d'un phénomène émergent non stabilisé en termes de populations d'orobanche présentes.
MS : moyennement sensible
 - : non classée. Niveau de résistance indéterminé ou insuffisant pour être utilisé sur le secteur concerné pour limiter à la fois les attaques et la diffusion du parasite.

Précocité à maturité
 TP : très précoce P : précoce
 MP : mi-précoce
 MT : mi-tardive T : tardive
Profil mildiou (source GEVES)
 (DF) : données firmes
 RM9 : variété résistante aux 9 races reconnues (non testée)
 RM8 : RM9 moins la race 334 (sensible ou non testée)
 RM8# ou RM9# = résistante aux 8 ou 9 races reconnues + un isolat de la race 714 contournant le gène P18
 Autres profils de races disponibles sur www.myvar.fr
 - : Autres profils de race non disponibles (variété européenne)

Performance des variétés linoléiques (classiques) testées par Terres Inovia en 2021 et 2022

Les indices de rendement de chaque variété sont exprimés en pourcentage de la moyenne des essais par série. Ils sont comparables entre eux uniquement au sein d'une même série (année et essais communs). Pour connaître les performances des variétés testées avant 2021, consultez www.myvar.fr.

Précocité à maturité	Regroupements	Centre Ouest	
		Bretagne, Centre-Val de Loire, Ile-de-France, Limousin, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Normandie	
	Variétés linoléiques	2021	2022
P	1025L		●●●
	ES AGORA	●●●	
	LG 50550CLP		●●●
	MAS 804G		●●●
	RGT AXELL M	●●●	●●●
	RGT VUELLTA		●●●
	SY CHRONOS	●●●	●●●
	TONGA	●	
P/MP	LG 50479XS	●●●●●	●●●
	LG 50500	●●●	●●●
	MAS 83SU	●●●	
	SULFONOR	●●	
	TAHITI CLP		●
MP	ES LENA		●●●●●
	RDT DONATELLO	●●●●	
	SY NEBRASKA		●●●
Rendement moyen q/ha (nombre d'essais)		39,4 (11)	34,7 (8)

Précocité à maturité	Regroupements	Centre Ouest + Sud	
		Centre-Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Occitanie, PACA, Auvergne-Rhône-Alpes	
	Variétés linoléiques	2021	2022
MP	CAMPBELL	●●	
	ES OASIS CLP	●●●	●●●●
	ES VERONIKA	●	
	LG 50510	●●●●●	●●●●
	SY CHELSEA CLP	●●●●	●●●●●
	RGT VALLENCIA CLP		●●
MP/MT	ES SLAVA	●●●	●●●●
MT	MILOS CLP		●
	MAS 920CP	●●●	●●●
	MAS 98K	●●●	●●
Rendement moyen q/ha (nombre d'essais)		39,4 (12)	32,8 (12)

Indices de rendement
 ● < 95
 ●● 95 - 98
 ●●● 98-102
 ●●●● 102 - 105
 ●●●●● ≥105

Précocité à maturité
 P : précoce
 MP : mi-précoce
 MT : mi-tardive
 T : tardive

CL Variété tolérante à l'imazamox (Pulsar 40, Davaï, Passat Plus 1,6 l/ha)
 CLP Variété Clearfield Plus, tolérante à l'imazamox (Passat Plus pleine dose)
 XS Variété tolérante au tribénuron-méthyl (Express SX)

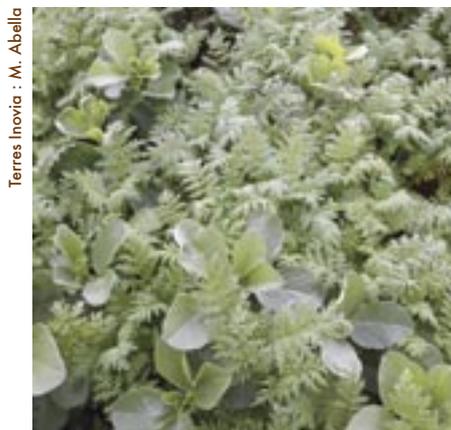
Couvert végétal avant tournesol

Des bénéfices pour le tournesol et le système de culture

Les couverts d'interculture peuvent apporter des bénéfices agronomiques à court, moyen et long terme et répondre également à des contraintes réglementaires. Il s'agit notamment de la réduction des pertes d'azote par lixiviation en période hivernale et du risque d'érosion, la minéralisation d'azote à court, et moyen et long terme, le stockage de carbone, le maintien ou l'amélioration de la structure des sols... Les couverts avec des mélanges d'espèces légumineuses et non légumineuses permettent a minima de maintenir, et parfois, d'augmenter le rendement du tournesol qui suit (comme l'a montré la synthèse des essais Terres Inovia de 2000 à 2012). En zone vulnérable, la couverture des sols à l'automne est obligatoire et réglementée par la Directive Nitrates. Des déclinaisons spécifiques de ce programme existent dans chaque région, intégrant notamment les spécificités liées aux sols à comportement argileux où la mise en oeuvre des couverts végétaux est plus difficile qu'ailleurs. Les conseils ci-dessous doivent vous aider à adapter le choix des espèces et la conduite du couvert pour répondre à vos objectifs et favoriser les bénéfices pour le tournesol. Il convient de les adapter au cadre réglementaire local.

Des mélanges avec légumineuses à préférer

- **Privilégiez les mélanges d'espèces**, ils sécurisent la réussite du couvert. Les mélanges avec des légumineuses et des non légumineuses permettent de maximiser les bénéfices du couvert, surtout dans les sols à faibles fournitures azotées. Par exemple, le mélange phacélie-féverole est particulièrement bien adapté avant tournesol pour fournir une diversité de services agronomiques.
- **Tenez compte des périodes de semis** et du mode de destruction envisagé (se reporter au tableau p 7). Intégrez des espèces à installation rapide et à fort pouvoir d'absorption d'azote minéral fin août-début septembre (ex. moutarde blanche, phacélie) pour limiter les risques de lixiviation de nitrate, surtout dans les situations à risque (sols à forte minéralisation, sols profonds et riches en matières organiques, reliquats d'azote élevés à la récolte du précédent, etc.).
- **Tenez compte du risque sanitaire** pour le tournesol et les autres cultures de la rotation :
 - Proscrivez le niger et le tournesol à cause du risque de mildiou, le sarrasin en raison du risque de repousses dans le tournesol et évitez le lin pour le risque verticillium ;
 - Dans les rotations avec colza, les moutardes et les autres crucifères sont à éviter, et même à proscrire dans les parcelles touchées par la hernie ;
 - Dans les rotations avec légumineuses sensibles à aphanomyces (pois, lentille, luzerne, gesse



Les mélanges d'espèces avec légumineuse (comme le mélange féverole-phacélie) présentent un intérêt en interculture.



Le choix du couvert doit tenir compte de plusieurs critères, et notamment du mode de destruction prévu.

Terres Inovia : M. Abella

Terres Inovia : P. Cristante



L'implantation d'un double couvert est envisageable pour optimiser les services rendus, comme ici un sorgho fourrager et trèfle d'Alexandrie qui pourra précéder un second couvert type phacélie-féverole.

et certaines variétés de vesces et de trèfles) ou si le pouvoir infectieux du sol est supérieur à 1, choisissez des espèces et variétés non hôtes ou très résistantes (féverole, fenugrec, certaines variétés de vesces, comme la vesce commune Nacre, et de trèfles, comme le trèfle d'Alexandrie Tabor).

Une destruction pas trop tardive sur sol ressuyé

L'implantation

Si le sol est travaillé, il est conseillé de réaliser un travail superficiel juste après la récolte pour gérer les pailles et favoriser les repousses, et de renouveler le passage pour détruire les éventuelles repousses avant d'implanter le couvert. En non-labour, complétez par une fissuration du sol en profondeur (possible en cours d'été ou d'automne) pour faciliter la croissance ultérieure du pivot du tournesol.

Le semis direct du couvert d'interculture après récolte du précédent peut s'envisager, à condition d'avoir une structure favorable et peu d'adventices.

Pour choisir la bonne période de semis, plusieurs possibilités sont envisageables selon vos objectifs, votre équipement et le contexte pédoclimatique :

- Un semis post-moisson du précédent permet de produire de la biomasse précocement. Il faut alors privilégier des espèces peu exigeantes en eau comme le sorgho fourrager. Ces couverts semés tôt nécessitent généralement une destruction précoce pour éviter les grenaisons.

- Le couvert peut être semé courant août, idéalement avant une pluie annoncée, ce qui permet un choix d'espèces plus large.

- Selon les contraintes réglementaires, **une implantation plus tardive** en septembre et jusqu'à début octobre, notamment dans le Sud, est possible. La production de biomasse sera généralement limitée, mais cela permet d'assurer une couverture du sol en hiver. Il faut alors choisir des espèces capables de se développer tardivement. **Peu de légumineuses sont adaptées**, à l'exception notamment de la féverole. Ces couverts implantés tardivement peuvent venir en relais d'un couvert implanté en post-moisson, permettant ainsi de maximiser les services rendus. Les implantations tardives sont à éviter dans les parcelles à forte pression de graminées hivernales qui pourraient se développer dans le couvert et qui sont difficiles à détruire avant implantation du tournesol.

Dernier conseil : roulez pour maximiser le contact entre la terre et les graines. Attention, les résidus de sulfonilurées appliquées au printemps dans le précédent peuvent pénaliser fortement le développement des couverts en interculture.

La destruction

Le choix de la période de destruction est très important : il doit permettre d'éviter la grenaison des couverts, le salissement de la parcelle par les adventices, et les effets dépressifs sur le tournesol du fait d'une mobilisation d'azote ou d'un assèchement du sol. Les critères à prendre en compte sont donc **l'état de croissance** et de développement du couvert, **sa composition** et **la présence et le développement des adventices**.

Détruisez les couverts dès le début de floraison pour éviter les grenaisons et ceux à forte croissance [> 2 t/ha de matière sèche (MS), soit > 1 kg/m² de matière verte pour un couvert à 20 % de MS] dès la fin novembre et au plus tard deux mois avant la date prévue du semis du tournesol s'il ne comportent pas de légumineuses.

Sauf en cas de présence d'adventices et notamment de graminées qui justifient une destruction précoce, **la période de destruction des mélanges avec légumineuses** est plus souple. Elle peut être plus proche du semis, ce qui doit permettre de prioriser les conditions d'humidité du sol permettant de réaliser une reprise optimale et d'obtenir un bon état structural de surface avant semis. Dans tous les cas, pour déclencher la destruction, saisissez la bonne occasion (sol gelé ou bien ressuyé) pour éviter tout lissage ou tassement de sol qui dégraderait fortement l'implantation du tournesol suivant.

Vous pouvez privilégier **la destruction par action du gel** (voir tableau page 7) et/ou mécanique (rouleau hacheur ou broyage préalable si la biomasse est élevée, travail superficiel ou labour), en veillant à préserver la structure du sol.

La destruction chimique est nécessaire si le couvert n'est pas gelé ou si des adventices sont présentes dans le couvert et que les conditions ne sont pas favorables à la destruction mécanique (sol trop humide, en particulier les sols argileux). En non labour, attachez une importance particulière à la qualité de la destruction et à l'incorporation des résidus végétaux (risque de limace accru en présence de couverts végétaux en interculture). Dans tous les cas, la présence de terre fine autour de la graine est indispensable pour réussir le semis et la levée du tournesol.



La destruction du couvert doit se faire sur sol gelé bien ressuyé.

Périodes de semis et facilité de destruction de quelques espèces de couverts adaptées avant tournesol

Espèce	Famille	Période de semis recommandée	Facilité de destruction					Herbicide (glyphosate)**
			Gel	Roulage sur gel	Broyage	Labour	Déchaumeur	
Moutarde blanche	Brassicacées (crucifères)	mi-août à mi-septembre	-5 à -10° C			Si hauteur < 60 cm		
Moutarde d'Abysinie	Brassicacées (crucifères)	juillet à septembre	-10° C					
Phacélie	Hydrophyllacées	début août - fin septembre (début octobre dans le Sud)	-7° C à 13° C*		*			
Seigle	Poacées (graminées)	juillet à octobre	< -13° C					
Avoine strigosa ou avoine rude		début août - fin septembre (début octobre dans le Sud)	*					
Sorgho fourrager		juillet	-1° C					
Vesce	Fabacées (légumineuses)	juillet/août	*		*			
Trèfle d'Alexandrie		juillet/mi-août						
Féverole de printemps		juillet - fin septembre (début octobre dans le Sud)						
Féverole d'hiver		fin septembre/début octobre	-12° C					

Sources : ARVALIS - Institut du végétal, GNIS, ITB, Terres Inovia, UNILET

Facilité de destruction

■ très bonne ■ bonne ■ moyenne à bonne ■ moyenne ■ faible

* Le couvert est d'autant plus sensible au gel, au roulage ou au broyage qu'il est développé.

**L'ajout de 2,4D peut améliorer l'efficacité de destruction des dicotylédones, mais de façon aléatoire selon le développement des cultures et les conditions d'application. Dans tous les cas, si du 2,4D est utilisé, attention à respecter les délais avant semis du tournesol.



TOUR de plaine

Un expert tournesol dans votre poche

Tour de plaine c'est :

- Un **outil mobile simple** et pratique qui vous guide lors de la visite sanitaire de vos tournesols.
- L'**expertise de Terres Inovia**, pour vous aider à reconnaître les maladies, les carences et les adventices présentes.
- Un **diagnostic sanitaire complet** de votre parcelle en quelques minutes.
- **Des conseils adaptés** à votre situation.



Téléchargez-le gratuitement sur votre smartphone
www.terresinovia.fr



Implantation

Assurez une bonne structure de sol pour une levée et une croissance rapide

Le tournesol est particulièrement exigeant vis-à-vis de l'**enracinement** et de la **densité de levée**. Si le sol est tassé ou fragile (faible taux d'argile ou de matière organique), un travail profond (20 à 30 cm) avec ou sans labour est indispensable.

Le travail profond ne peut être évité que dans le cas particulier des sols argileux ou riches en matière organique, avec une structure sur l'horizon 0-30 cm satisfaisante. L'absence de tassement doit être vérifiée par un test bêche (plus de détails sur www.terresinovia.fr). Dans ce cas, il est possible de réaliser un travail du sol uniquement superficiel sur 10 cm de profondeur.

Le semis direct et le travail très superficiel (moins de 5 cm) sont dans tous les cas déconseillés en tournesol, car ils ne permettent pas d'obtenir une densité de levée optimale et une qualité d'enracinement suffisante.

- Travaillez sur un sol ressuyé, quitte à retarder de quelques jours le semis.
- Privilégiez les outils à dents non animés pour préparer le lit de semences.
- Combinez si possible certains outils pour limiter le nombre de passages sur la parcelle.
- Evitez les tassements en utilisant des équipements de type roues jumelées ou pneus basse pression.



Tout obstacle au développement du pivot peut faire perdre plus de 5 q/ha et dégrader la teneur en huile (exemple de pivot coudé en médaillon).

Le strip-till : une technique en cours d'amélioration

La technique du **strip-till** consiste à travailler le sol uniquement sur la future ligne de semis. L'outil combine le plus souvent cinq éléments pour fissurer, affiner et rappuyer la zone travaillée en un seul passage : disque ouvreur, chasse débris rotatif, dent de fissuration avec disques déflecteurs suivie d'un élément de finition (rappui, émiettement).

Le **choix de l'outil** le plus adapté au type de sol (argileux ou limoneux) et la phase de réglage de cet outil sont des facteurs clés de réussite de cette technique. Les outils proposés sont adaptés à l'implantation du tournesol, en particulier en sols légers. Des précautions doivent être prises en sol argileux au regard de l'état structural et hydrique du sol. Cette technique de travail permet de réduire le risque érosif dans les situations sensibles (coteaux). Il convient donc de travailler a minima et de laisser des résidus en surface pour limiter au maximum l'érosion dans les situations de coteaux à risque. L'objectif premier est de sécuriser la croissance racinaire. Le strip-till peut être associé à l'implantation de couverts végétaux.

- En sol argileux, un passage de fin d'été ou à l'automne peut être renouvelé si nécessaire avant le semis, sur un sol parfaitement ressuyé, soit avec une dent passée de façon plus superficielle (< 10 cm), soit à l'aide d'un disque mulcheur. Cela n'a d'intérêt que si la zone travaillée à l'automne n'est pas assez émiettée et réchauffée au printemps.
- En sols limoneux, le passage de strip-till aura lieu uniquement au printemps, juste avant ou combiné au semis. Attention le strip-till augmente le risque d'attaque de limaces par rapport au labour ou au non labour profond et nécessite donc une vigilance accrue (voir p. 11).

Efficacité des techniques de travail du sol en tournesol

Travail du sol	Labour	Non labour profond	Strip-till (localisé)	Non labour	Travail très superficiel	Semis direct
Profondeur de travail (cm)	20 à 30	15 à 30	20	5 à 15	< 5	-
Type	En plein avec retournement	En plein	En localisé sur la future ligne de semis	En plein	En plein	-
Densité de levée	Sécurisante	Sécurisante	Sécurisante*	Sécurisante**	Risque***	
Qualité d'enracinement	Sécurisante	Sécurisante	Sécurisante*	Sécurisante**	Risque***	
Évaluation de la technique par rapport au tournesol	Sécurisante	Sécurisante	Sécurisante*	Sécurisante**	Risque***	

* Variable selon le type de sol; attention également à l'état hydrique et aux limaces.

** Sous réserve d'une structure de sol favorable sous l'horizon travaillé.

*** Sous-réserve d'une excellente qualité structurale du sol et d'un faible risque limaces.



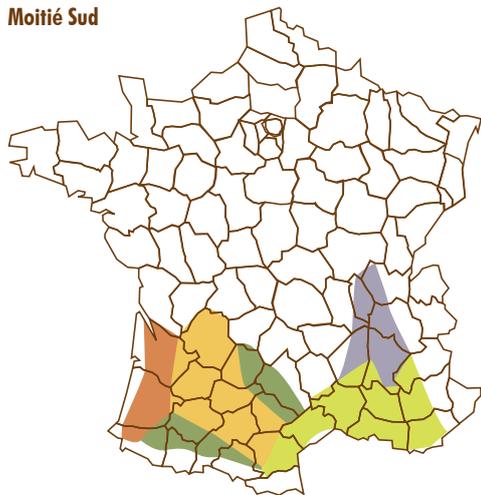
Semez dès que les conditions s'y prêtent

- Attendez que le sol soit suffisamment réchauffé pour semer : 8 °C à 5 cm de profondeur. Toutefois, si le sol est bien ressuyé et que vous vous situez dans la période de semis optimale, vous pouvez semer en conditions plus fraîches, si un réchauffement est prévu dans les jours suivants. Une levée rapide et régulière est moins exposée aux dégâts d'oiseaux, de limaces et de ravageurs du sol.
- Assurez-vous que le lit de semences est bien ressuyé pour éviter les tassements préjudiciables à un bon enracinement.
- Respectez la période adaptée à la variété dans votre région (voir cartes ci-dessous).
- Si vous cultivez du tournesol oléique, respectez impérativement les dates de semis en évitant les dates tardives. En effet, la teneur en acide oléique est réduite sous l'effet des températures basses après la floraison. Respectez la distance d'isolement, vis-à-vis des parcelles en tournesol linoléique, précisée dans le cahier des charges (100 à 200 m le plus souvent).

Semer tôt, c'est mettre toutes les chances de son côté pour ne pas manquer d'eau en floraison et pour pouvoir récolter dans les meilleures conditions.

Adaptez la période de semis et la précocité à votre région

Moitié Sud



Période de semis

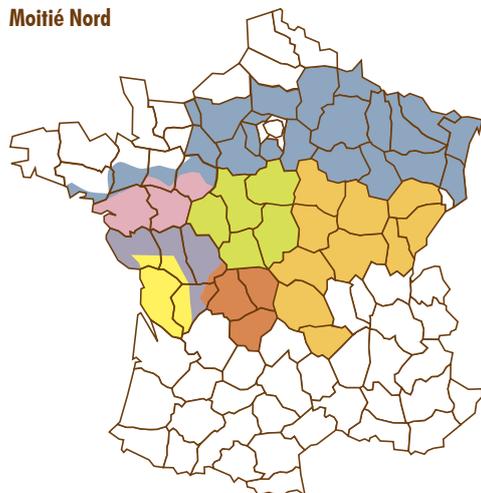
- recommandée
- possible
- possible mais non conseillée
- déconseillée

Précocité variétale

- T : tardive MT : mi-tardive MP : mi-précoce
 P : précoce TP : très précoce

		20 au 31 mars	1 ^{er} au 15 avril	16 au 30 avril	1 ^{er} au 15 mai	fin mai
Période de semis		•••	•••	••	•	-
Précocité		P, MP	P, MP	P	TP, P	-
Période de semis		-	••	•••	••	-
Précocité		-	P, MP, MT	P, MP	TP, P	-
Tous types de sols sauf limons froids	Période de semis	•••	•••	••	•	-
	Limons froids	-	••	•••	••	•
Précocité		P, MP, MT, T	P, MP, MT, T	P, MP	P	TP, P
Tous types de sols sauf limons froids	Période de semis	•••	•••	••	•	-
	Limons froids	•	••	•••	•	-
Précocité		P, MP	P, MP	P, MP	TP, P	-
Sols séchants	Période de semis	•••	••	••	•	-
	Précocité	P, MP	P, MP	P, MP	TP, P	-
Sols profonds	Période de semis	•••	•••	••	•	-
	Précocité	P, MP, MT, T	P, MP, MT, T	P, MP, MT	P, MP	-

Moitié Nord



Période de semis

- recommandée
- possible
- possible mais non conseillée

Précocité variétale

- T : tardive MT : mi-tardive MP : mi-précoce
 P : précoce TP : très précoce

		21 au 31 mars	1 ^{er} au 20 avril	21 au 30 avril	Après le 1 ^{er} mai
Période de semis		••	•••	••	•
Précocité		P, MP	P	P	P, TP
Période de semis		•	•••	•••	•
Précocité		P, MP	P	P	P, TP
Période de semis		••	•••	••	•
Précocité		MP	P, MP	P, MP	P, TP
Période de semis		•	••	•••	•
Précocité		P	P	P	P, TP
Période de semis		••	•••	••	•
Précocité		MP, MT, T	P, MP, MT, T	P, MP	P, TP
Période de semis		••	•••	••	•
Précocité		P, TP	P, TP	P, TP	TP
Période de semis		•	•••	••	•
Précocité		MP, P	MP, P, TP	P, TP	TP



Visez entre 50 et 60 000 plantes levées/ha selon la situation

- Semez entre 65 000 à 75 000 graines/ha selon la situation de la parcelle pour obtenir entre 50 000 et 60 000 plantes levées/ha (voir tableau ci-dessous).
- Préférez un écartement de 40 à 60 cm : selon les régions et le potentiel de la parcelle, vous gagnerez 1 à 4 q/ha par rapport à un écartement large de type maïs (75 à 80 cm) à densité équivalente.
- Semez à une profondeur régulière, entre 2 et 3 cm si le sol est frais et entre 4 et 5 cm si le sol est sec en surface.
- Avec un semoir monograine classique, semez à 5 km/h maximum pour un positionnement régulier de la graine en profondeur.
- Ne retournez pas un tournesol à la légère : une parcelle à 3 plantes/m² régulièrement réparties peut être maintenue. Vous pouvez raisonnablement espérer un rendement de 20 à 25 q/ha (en l'absence de facteurs limitants autres que la densité), qui va générer une marge supérieure à celle d'une culture de remplacement. Pour connaître les cultures de remplacement possibles après un tournesol, voir p. 19.

Selon la profondeur de sol, le climat et le mode de conduite (sec ou irrigué), la densité optimale à la levée d'un tournesol est comprise entre 50 000 et 60 000 plantes/ha

Conseils de densité de semis

	Objectif de densité levée (optimum vis-à-vis du rendement et de la richesse en huile)	Cas général	Conditions optimales*
		Taux de levée indicatif	
		75 %	85 %
Conditions très contraintes en eau (sols superficiels et sols intermédiaires en région méditerranéenne ¹)	50 000 plantes/ha	65 000 graines/ha	60 000 graines/ha
Conditions moyennement contraintes en eau (sols intermédiaires hors région méditerranéenne, tournesol irrigué en sol superficiel)	55 000 plantes/ha	70 000 graines/ha	65 000 graines/ha
Conditions faiblement contraintes en eau (sols profonds, tournesol irrigué en sol intermédiaire ou profond) et zones "fraîches" et/ou à fin de cycle humide²	60 000 plantes/ha si écartement entre rangs ≤ 60 cm	75 000 à 80 000 graines/ha si écartement entre rangs ≤ 60 cm	70 000 graines/ha si écartement entre rangs ≤ 60 cm
	50 000 à 55 000 plantes/ha si écartement large ³	65 000 à 70 000 graines/ha si écartement large ³	60 000 à 65 000 graines/ha si écartement large ³

1 : Région méditerranéenne : à climats méditerranéen et méditerranéen dégradé.

2 : Zones avec culture de variétés précoces à très précoces avec une fin de cycle fraîche et/ou humide (exemples : Lorraine, Champagne, Picardie, bordures de l'Atlantique et de la Manche).

3 : Les écartements entre rangs ≤ 60 cm sont les plus adaptés au tournesol.

* lit de semences, conditions de levée, risque très faible de parasitisme (limaces, larves de taupins...) et/ou déprédation (oiseaux (pigeons), lapins, lièvres...).

Le conseil ci-dessus prend en compte les critères suivants :

- La recherche du rendement et d'une teneur en huile maximaux dans un contexte de production donné.
- La contrainte en eau de la parcelle (selon la profondeur du sol, la zone climatique et la présence ou non d'irrigation).
- Les conditions de températures et d'humidité (fin de cycle) avec des zones qualifiées fraîches et/ou humides, où une densité levée de 60 000 plantes/ha est nécessaire pour une maturation la plus rapide possible.
- La qualité du lit de semences et le risque d'attaques à la levée ou juste après (limaces, oiseaux, lapins...).
- L'écartement entre rangs.
- La gestion du risque maladies (phomopsis, phoma).

Semer avec une densité optimale

Deux années d'essais de Terres Inovia dans le Sud de la France ont confirmé l'intérêt d'un semis assez dense pour sécuriser l'implantation, le rendement et la marge brute, quel que soit le prix de vente de la graine (de 200 à 500 €/t). Cela permet d'obtenir une teneur en huile plus élevée et des capitules qui sèchent plus rapidement, ce qui est particulièrement appréciable dans les zones de culture les plus fraîches ou avec un tournesol en double culture (dérobé), récolté tardivement.

Densité de semis (graines/ha)	Rendement aux normes (q/ha)		Teneur en huile aux normes (%)	Humidité des graines à la récolte (%)	Gain de marge brute par rapport à un semis à 50 000 graines/ha**	
	Sur le total des 16 essais*	Sur les 6 essais avec levée irrégulière*			Sans rémunération de la richesse en huile	Avec rémunération de la richesse en huile
50 000	27,5	23,1	42,8	9,2	-	-
65 000	29,1	26	43,7	8,4	+ 39 €/ha	+ 52 €/ha
75 000	29,5	26,6	44,1	7,7	+ 41 €/ha	+ 59 €/ha

* Taux de levée moyen de 71 % sur l'ensemble des 16 essais et de 51 % dans les essais à levées irrégulières.

** Exemple avec une dose de 150 000 graines à 190 € et un prix de la graine de tournesol à 350 €/t aux normes.

Source : essais densité Terres Inovia 2011 et 2012 – 16 essais retenus dans le Sud de la France – Variété DKF 3333

Taupins : attention aux situations à risque

- 5 à 10 % des parcelles de tournesol sont considérées à risque : parcelles avec présence avérée de taupins, antécédents d'attaques notamment sur maïs voire sur tournesol, ou précédents favorables (friche, prairie, culture fourragère ou légumineuse).
- En situation à risque, recherchez une levée rapide. Semez dans un sol suffisamment réchauffé.
- Augmentez légèrement la densité de semis pour compenser les pertes de plantes éventuelles.
- Pour les cas les plus exposés, il existe des traitements insecticides au semis à base de microgranulés.

Les microgranulés (Belem 0,8 MG/Daxol ; Karaté 0,4 GR/Ercole ; Trika Lambda 1/Trika Expert+) doivent être dispersés dans la raie de semis grâce à un diffuseur à adapter sur l'embout du tube de descente du microgranulateur.

- Belem 0,8 MG, Daxol (cyperméthrine 0,8%) à 12 kg/ha (49 €/ha), diffuseur QDC-DXP ;
- Karaté 0,4 GR, Ercole (lambda-cyhalothrine 0,4 %) de 12 à 15 kg/ha (56 à 69 €/ha), diffuseur Syngenta ou autre ; ZNT 20 m dont DVP 20 m ;
- Force 1,5 G à 10 kg/ha (téfluthrine 1,5 %), 61 €/ha, incorporez à une profondeur minimum de 3 cm, et donc sans diffuseur.
- Trika Lambda 1, Trika Expert+ à 15 kg/ha (lambda-cyhalothrine 0,4 % associée à un fertilisant starter et un biostimulant, 90-100 €/ha), diffuseurs présents sur le semoir (hors diffuseurs frontaux) ; ZNT 20 m dont DVP 20m.

Terres Inovia : L. Jung



Les effaroucheurs peuvent constituer une méthode de dissuasion.

Dégâts d'oiseaux et de gibiers

- Les dégâts d'oiseaux sont d'autant plus faibles que la levée est rapide et homogène. Semez dans un sol suffisamment réchauffé (8°C à 5 cm de profondeur), si possible en même temps que vos voisins.
- Pour les oiseaux, les effaroucheurs – sonores ou visuels – peuvent constituer des méthodes de dissuasion présentant une certaine efficacité s'ils sont mis en œuvre de façon préventive. Attention, un effaroucheur ne protège qu'une surface limitée et les oiseaux s'accoutument rapidement. Pour éviter ce phénomène, positionnez-le juste avant la phase sensible (levée pour les pigeons, semis pour les corvidés) et déplacez-le régulièrement.
- Les répulsifs utilisables en plein sur plantules sont d'une efficacité limitée.
- En fin de cycle, les pertes et dégâts sont plus faibles : récolter tôt, dès que la maturité est atteinte, est la seule parade pour limiter les prélèvements de graines par les oiseaux et la casse par les grands animaux (cerfs, sangliers).

Pour une bonne prise en compte des problèmes à l'échelon local, les dégâts d'oiseaux et petits gibiers sur tournesol peuvent être déclarés en ligne sur le site www.terresinovia.fr. Le pigeon ramier, la corneille noire et le corbeau freux peuvent être détruits par les particuliers hors période de chasse à condition d'être déclarés "susceptibles d'occasionner les dégâts" sur votre département et de respecter certaines règles : une demande d'autorisation à la préfecture est obligatoire et une délégation du droit de destruction doit être déposée si vous n'êtes pas titulaire d'un permis de chasse. Consultez les sociétés de chasse ou les Directions Départementales des Territoires (DDT) pour connaître la réglementation en vigueur dans votre département.

Terres Inovia



Vérifiez la présence de limaces avant le semis en période de pluie.

Limaces : protégez dès la levée si nécessaire

- Evitez les sols creux, motteux, avec des résidus de récolte en surface. Prévoyez une préparation de sol adaptée. Soyez particulièrement vigilants en sols argileux.
- Vérifiez la présence de limaces avant le semis en période de pluie par observation directe en début de journée ou piégeage.
- Si une attaque est redoutée (présence de limaces, climat humide, antécédents d'attaques sur la parcelle), appliquez les granulés en surface, au semis ou juste après.
- Dans le cas des parcelles en semis direct avec des résidus végétaux importants, les suivis réalisés dans le Sud-Ouest ont montré que des attaques fortes de limaces pouvaient être observées. Les limaces ont tendance à suivre la ligne de semis et ce d'autant plus que le sillon est mal refermé. Il peut être intéressant d'intervenir dans un premier temps au moment du semis en appliquant une demi-dose d'antilimaces localisée sur la ligne de semis. Si des limaces ou des dégâts sont ensuite observés dans les parcelles, une deuxième application en plein peut être réalisée.
- Surveillez la levée et renouvelez l'application si nécessaire.

La réglementation des anti-limaces a évolué

Tous les anti-limaces à base de méthaldéhyde sont soumis à la RPD depuis le 1^{er} janvier 2021. A part Techn'o Intens et Metarex Duo, leur concentration est égale ou supérieure à 3 %. Ils ont changé de classement avec la phrase H361f au 1^{er} octobre 2021, ce qui a un impact sur leur stockage et leur utilisation. Les solutions de biocontrôle à base de phosphate ferrique sont une alternative à ces contraintes.

Spécialités commerciales	Substance active	kg/ha (conseil firme)	Appâts/m ²	Coût RPD comprise (€ HT/ha)	Nombre max d'applications	Mentions d'avertissement Phrases de risque
Substance active : métaldéhyde < 3 %						
TECHN'O Intens (1)	2,50 %	3 à 5	21-35	15,5-26	4	Sc
Substance active : métaldéhyde ≥ 3 %						
CARAKOL BLUE (2)	5 %	3 à 5	15-26	16-26	2	Danger H318-H361f
GUSTO 3 (3)	3 %	3 à 5	24-40	14-24	2	Danger H318-H361f
Substance active : % phosphate ferrique (forme)						
FAUCON PRO (4) (1 1)	2,42 % (anhydre)	3,5 à 7	21-42	17-34	4	Sc
FERREX (4) (5)	2,50 % (anhydre)	6	60-66	21-25	5	Sc
IRONCLAD (4) (6)	2,96 % (dihydrate)	7	44	22-25	4	Sc
IRONMAX MG (4) (7) (8)	2,42 % (anhydre)	3 à 7	33-77	17-39	4	Sc
IRONMAX PRO (4)	2,42 % (anhydre)	3,5 à 7	21-42	18-36	4	Sc
SEEDMIXX (4) (7)	2,97 % (hydraté)	4	56	20	4	Sc
SLUXX HP (4) (9)	2,97 % (hydraté)	5 à 7	43-60	22-31	4	Sc
ULTIMUS (4) (6)	3 % (anhydre)	5 à 7	42-59	31-44	4	Sc
XENONMAX PRO (4) (1 1)	2,42 % (anhydre)	3,5 à 7	28-56	17-34	4	Sc
Substance active : % métaldéhyde + % phosphate ferrique						
METAREX DUO (10)	1% + 1,62 % (anhydre)	3 à 5	18 -30	17-29	5	Sc

ZNT eau (zone non traitée) des spécialités commerciales : consultez les étiquettes
Sc : sans classement

Novembre 2022

Source : E-phy Anses, Phytodata, firmes.

La qualité d'un antilimaces ne dépend pas seulement de la substance active mais également de la tenue à la pluie, de l'absence de poussière, de la régularité de la taille, de l'attractivité et de l'appétence pour les limaces.

Un antilimace est un produit phytopharmaceutique dont l'application doit être gérée avec autant de soins qu'une application par pulvérisation. Lire attentivement les étiquettes et la documentation disponible auprès des distributeurs.

De nouveaux distributeurs centrifuges sont disponibles ; ils permettent de réaliser des applications plus précises (dose, répartition) et sont équipés d'un dispositif spécial pour une application en bordure de cours d'eau en toute sécurité. Produits généralement formulés avec des répulsifs et/ou amérissants visant à limiter, entre autres, les risques de consommation par les animaux domestiques.

(1) Application au plus tard au stade BBCH17 (7 feuilles). Dans la raie de semis au moment du semis ou en mélange avec les semences à la dose de 4 kg/ha ou en plein sur la parcelle traitée à la dose de 5 kg/ha. Autre spécialité METAREX ONE

(2) Autres spécialités : WARIOR BLUE, HELITOX B, LIMARION B, METALIXON BLUE, SKAELIM BLUE ; minimum 7 jours entre 2 applications ; jusqu'à BBCH 19 (9 feuilles).

(3) Autres spécialités : BALESTA, OPPOSUM, SURIKATE, TASTE, CARAKOL 3, ALFARO ; minimum 7 jours entre 2 applications ; jusqu'à BBCH19 (9 feuilles).

(4) Produit utilisable en agriculture biologique.

(5) Autres spécialités : LIMAFER, TURBOPADS, TURBODISQUE, MOLLUSTOP NATURE, CONTRE LIMACES NATURE, LIMADISQUE NATURE. Intervalle minimum entre les applications 7 jours. Stade d'application : dès le début de l'infestation, avant, pendant ou après le semis, en plein sur la parcelle traitée. Sur tournesol et maïs, application dans la raie de semis.

(6) Minimum 7 jours entre 2 applications.

(7) Préconisé en application au semis avec micro-granulateur ou en mélange avec les semences.

(8) Autre spécialité MUSICA.

(9) Autre spécialité BABOXX.

(10) Forme sphérique ; autres spécialités HELEXIOM DUO, ALLOWIN DUO. Jusqu'à BBCH 17 (7 feuilles). Minimum 5 jours entre 2 applications.

(11) Forme ovoïde.

Semis sous couvert : effet de protection contre les oiseaux mais conduites complexes

Le couvert doit être détruit au plus tard au semis du tournesol, pour éviter une concurrence avec la culture, tout en laissant un état de surface suffisamment perturbant. Par exemple, des résultats probants ont pu être obtenus dans le Gers en semant de la féverole à 50 gr/m² environ deux mois avant le tournesol, puis en la détruisant au glyphosate au semis de la culture. L'orge a aussi démontré un effet de réduction des attaques, même avant tallage. Sa destruction au plus tard le jour du semis est d'autant plus importante que cette espèce peut se montrer très compétitive si elle poursuit sa croissance en même temps que le tournesol. Ces conduites sont toutefois plus complexes à mettre en œuvre et risquées que les conduites classiques.



Les plantes attaquées par les noctuelles terricoles sont sectionnées au collet. A ne pas confondre avec les dégâts de limaces ou de lapins.

Noctuelles terricoles : observez le pied des plantes

- Surveillez les chenilles de noctuelles terricoles (ou vers gris) dès la levée de la culture. Les larves de noctuelles sont actives la nuit et enfouies au pied des plantes le jour. Assurez-vous de leur présence en grattant le sol !
- En cas d'attaque, intervenez dès les premiers signes d'infestation avec une pulvérisation à base de cyperméthrine (uniquement Sherpa 100EW, Aphicar 100EW, Cyperfor 100EW, Scipio 100EW). Le volume de la bouillie est d'au moins 500 l/ha. Traitez le soir car l'activité des larves est plutôt nocturne.
- L'application au semis de microgranulés avec un diffuseur (Belem 0.8 MG, Daxol, Karaté 0.4 GR, Ercole, Trika Expert +, Trika lambda 1) pour lutter contre les taupins apporte également une efficacité contre les attaques précoces de noctuelles terricoles (source ePhy - ANSES, firmes).

Pucerons : surveillez de la levée à la formation du bouton floral

Le principal puceron observé sur tournesol est le puceron vert du prunier (*Brachycaudus helichrysi*). Les piqûres de pucerons provoquent des crispations du feuillage qui révèlent la présence de l'insecte. Consultez le BSV de votre région.

En phase de multiplication active et en conditions favorables, les populations de pucerons peuvent évoluer de jour en jour. Leur observation étant délicate (couleur, taille, localisation), le seuil de risque de 10 % des plantes avec des symptômes marqués de crispation du feuillage est fréquemment utilisé à la place du dénombrement des pucerons. De nombreuses espèces d'insectes régulent les populations de pucerons. Les plus efficaces sont les coccinelles, les chrysopes, les syrphes et les parasitoïdes. Bien que ces auxiliaires arrivent souvent en décalé par rapport au développement des pucerons, ils peuvent efficacement contenir le développement des populations de pucerons. Ne pas intervenir trop rapidement au risque de détruire ces auxiliaires qui auraient pu éviter un traitement et suivre l'évolution des populations tout en considérant le développement de la culture : une culture avec une croissance dynamique sera moins impactée. Les pertes de rendement peuvent atteindre 2 à 3 q/ha en moyenne en cas d'attaque significative avant la formation du bouton floral, mais deviennent faibles au-delà.



1 - La présence des pucerons est révélée par une crispation des feuilles.

2 - Larve de coccinelle, prédatrice des pucerons.

Si une intervention est nécessaire avant la formation du bouton floral :

Produits	Dose d'emploi du produit	Matières actives	Mention d'avertissement	Phrases de risque	Nbr max d'applications/an	Stade d'application/DAR (j)	Délai rentrée	Mention abeille	Coût indicatif € HT/ha
Mavrik Jet, Talita Jet, Klartan Jet	3,0 l/ha	tauflluvalinate 18 g/l + pirimicarbe 50 g/l	attention	H319-H351-H400-H410	1	BBCH12 à 19	48 h	PE	36
Karate K, Okapi liquide	1,5 l/ha	Lambdacyhalothrine 5 g/l + pirimicarbe 100 g/l	danger	H302+332-H304-H319-H351-H400-H410	2	21 j	48 h	F-PE	21-22

Lire attentivement les étiquettes et la documentation disponible. Respecter les recommandations d'emploi.

Phrase SPe 8 : Dangereux pour les abeilles. Ne pas utiliser en présence d'abeilles. Pour protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas appliquer durant la floraison ou en période de production d'exsudats ou lorsque des adventices en fleur sont présentes, à l'exception des usages bénéficiant de la mention abeille (F, PE, FPE).



Chenilles de noctuelles défoliatrices : des traitements efficaces

Les chenilles de noctuelles défoliatrices peuvent occasionner une dégradation poussée du feuillage. Leur nuisibilité est généralement faible sur tournesol, sauf ponctuellement en cas de pullulation.

Contre *Helicoverpa armigera*

- Les solutions à base de **bactéries** *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* ou *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* (usage traitements généraux ou usage tournesol et traitement des parties aériennes de chenilles phytophages) sont efficaces sur les jeunes chenilles comme *Helicoverpa armigera* (stades larvaires 1 et 2) comme :

- Dipel DF®, Costar WG® 1,0 kg/ha - 30 €/ha (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) ;
- XenTari® 1,0 kg/ha - 33 €/ha (*Bacillus thuringiensis* var. *aizawai*) ;

- Helicovex® : insecticide à base de **virus** (baculovirus) qui doit être positionné sur les œufs et jeunes larves (stade larvaire 1) d'*Helicoverpa armigera*. Il s'utilise à 0,2 l/ha - 53 €/ha (usage tournesol traitement des parties aériennes chenilles phytophages).

Contre les vanesses

Les solutions à base de *Bacillus thuringiensis* auront également une efficacité sur vanesses mais celle-ci sera moindre que sur *Helicoverpa armigera*.

Fertilisation

Terres Inovia : L. Jung



Phosphore et potasse : attention aux impasses !

- Le tournesol est moyennement exigeant en potasse et peu exigeant en phosphore.
- Réalisez des analyses de sol pour prendre la bonne décision.

Le sol est en général en mesure de couvrir les besoins de la plante. Cependant, des carences peuvent survenir et causer des symptômes visibles, comme ici un jaunissement, avec des conséquences variables sur la productivité. Attention à bien vérifier qu'un tel symptôme soit bien lié à une carence et non à autre accident de culture.

Conseils de fumure de fond

Objectif de rendement	P ₂ O ₅			K ₂ O		
	Sol pauvre	Sol bien pourvu	Sol très bien pourvu	Sol pauvre	Sol bien pourvu	Sol très bien pourvu
25 q/ha	40 u	30 u	0 u	40 u	30 u	0 u
35 q/ha	60 u	40 u	0 u	60 u	40 u	0 u

En l'absence d'apport en année n-1 ou n-2, les quantités peuvent être augmentées de 10 u de P₂O₅ et de 20 u de K₂O.

En cas d'exportations des pailles de céréales avant la culture, rajoutez à ces chiffres, et seulement en sols pauvres, 10 à 20 u de P₂O₅ et 30 à 40 u de K₂O.

Se référer aux grilles diffusées par le COMIFER.

Terres Inovia



Azote : raisonnez la dose à apporter

- Déterminez la dose d'azote à apporter avec Héliotest ou en estimant les besoins à partir des reliquats et de l'objectif de rendement (voir tableau). En zone vulnérable, le raisonnement de la fertilisation azotée doit être conforme aux arrêtés préfectoraux de votre région.
- Apportez l'azote de préférence en cours de végétation, entre les stades 6 et 14 feuilles.
- Utilisez une forme solide (ammonitrate ou urée) par temps sec, avant le stade 14 feuilles, et/ou en végétation sèche pour éviter les brûlures sur boutons.
- Dans le Sud, les apports en végétation sont à éviter pour les semis réalisés après fin avril en raison du risque de sécheresse pouvant limiter l'absorption de l'azote.

Le sol est en général en mesure de couvrir les besoins de la plante. Toutefois ici, un apport d'azote s'impose (jaunissement).

Exemple de dose d'azote à apporter

		Objectif de rendement	
		25 q/ha (sol superficiel)	35 q/ha (sol profond)
Reliquat d'azote minéral dans le sol au semis	Faible (30 u)	40 à 80 u	80 à 100 u
	Moyen (60 u)	moins de 40 u	40 à 80 u
	Elevé (90 u)	0 u	moins de 40 u

Si la minéralisation est forte, choisissez la valeur basse de la fourchette et inversement. Les reliquats d'azote au semis se mesurent en prélevant des échantillons de sol à différentes profondeurs (0 à 30 cm, 30 à 60 cm, 60 à 90 cm, voire 90 à 120 cm pour les sols les plus profonds). Ils peuvent être estimés à partir des résultats mesurés chaque année sur des réseaux de parcelles de référence ou calculés grâce à des logiciels de fertilisation azotée. En zone vulnérable, consultez les arrêtés préfectoraux de votre région.

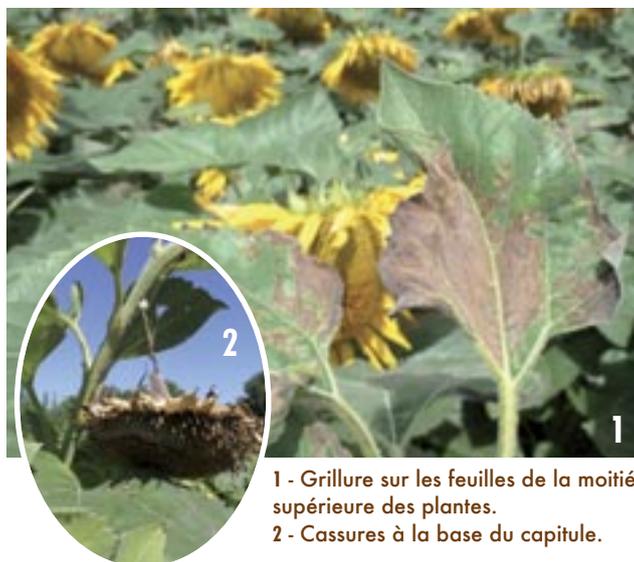


Mise au point par Terres Inovia et ses partenaires, la méthode Héliotest est basée sur l'observation ou non d'une différence visuelle entre une bande de la parcelle fertilisée au semis et le reste de la parcelle.

A commander auprès de Terres Inovia : contact@terresinovia.fr.

Bore : un apport préventif dans les situations à risque

- Situations à risque de carence :
 - parcelles où des carences en bore ont déjà été observées au cours des dernières années ;
 - sols superficiels ou peu profonds : argilo-calcaires, limons peu profonds, bouldiers, sols filtrants, sols sableux, etc. ;
 - situations à risque de mauvais enracinement suite à un travail du sol effectué dans de mauvaises conditions ;
 - parcelles en rotation courte : 1 tournesol tous les 2 ou 3 ans.
- En situations à risque, réalisez un apport préventif, de préférence en végétation (meilleure valorisation en cas de stress marqué) entre le stade 10 feuilles et le stade limite de passage du tracteur (le tournesol mesure 55 à 60 cm).
- Tout apport de bore après l'apparition des symptômes est inutile car les effets de la carence sont alors déjà irrémédiables.



Terres Inovia : P. Jouffret & V. Lecomte

1 - Grillure sur les feuilles de la moitié supérieure des plantes.
2 - Cassures à la base du capitule.

Apports de bore conseillés en cas de risque de carence sur la parcelle

Apport	Stade	Forme	Dose de bore (B)
Au sol	Incorporez ou pas avant le semis, comme un herbicide (1)	- Solide, incorporez à la fumure classique - Liquide	1,2 kg/ha (3)
En application foliaire	Entre les stades 10 feuilles et LPT (1) (2)	- Liquide : apportez au moins 200 l/ha de bouillie	300 à 500 g/ha (3) (4)

(1) Peut être réalisé à l'occasion du désherbage ou de l'application du fongicide.
(2) LPT : limite de passage du tracteur. Le tournesol mesure 55 à 60 cm.

(3) Chélat B : 250 g B/ha au sol - 200 g B/ha en application foliaire (données firme).
(4) Soit environ 3 l de produit liquide à 150 g/l de bore.



Terres Inovia : L.M Allard

Molybdène : un apport éventuel en sols battants

- En général, les symptômes sont légers et disparaissent rapidement.
- En cas de carence grave, pulvérisez une solution à base de molybdène à 10-20 g/ha.



Terres Inovia

Des carences en molybdène sont parfois observées courant juin, essentiellement dans des parcelles de terres acides.

Désherbage

Rotation et travail du sol : améliorer le contrôle des adventices



ACTA : A. Rodriguez

Le faux-semis (ou une préparation précoce du lit de semences puis une destruction avant semis) est efficace pour limiter l'enherbement dans le tournesol suivant.

Le tournesol est un atout dans les rotations à base de cultures d'hiver car il offre davantage de fenêtres de faux semis (déstockage) et davantage de modes d'action alternatifs contre graminées.

- En cas de difficultés majeures liées aux graminées (ray-grass, panics, sétaires, digitaires), labourez tous les 3 à 4 ans pour faire dépérir le stock semencier et limiter les taux de levée en culture.
- Réalisez des déchaumages, des faux-semis ou des préparations précoces du lit de semences, pour provoquer la levée des adventices en dehors de la période de culture : en septembre et en février/mars pour le ray-grass, le vulpin et le brome, en avril-mai pour la renouée liseron, l'ambrosie ou le tournesol sauvage avec décalage de la date semis du tournesol.

Pratiquer le faux-semis contre les adventices envahissantes

Il s'agit principalement de l'ambroisie, la renouée liseron, l'ammi majus, le tournesol sauvage et le xanthium. En sol argileux, effectuez une préparation précoce ; en sol limoneux, réalisez un faux-semis. Ces actions stimulent la levée des adventices. Puis attendez fin avril-début mai pour semer après avoir détruit la levée d'adventices.



Efficacité des moyens de lutte agronomique sur la flore

	Rotation longue et diversifiée	Déchaumage (été)	Labour occasionnel	Faux-semis (printemps, avant semis) (1)	Report de la date de semis (2)	Bineuse (3)
Panic, sétaire, digitale	■	■	■	■	■	■
Ray-grass	■	■	■	■	■	■
Chardon des champs	■	■	■	■	■	■
Liseron	■	■	■	■	■	■
Ambroisie à feuilles d'armoise	■	■	■	■	■	■
Ammi majus	■	■	■	■	■	■
Chénopode blanc	■	■	■	■	■	■
Datura stramoine	■	■	■	■	■	■
Morelle noire	■	■	■	■	■	■
Renouée liseron	■	■	■	■	■	■
Renouée des oiseaux	■	■	■	■	■	■
Renouée persicaire et f. de patience	■	■	■	■	■	■
Tournesol sauvage	■	■	■	■	■	■
Xanthium (lampourde à gros fruits)	■	■	■	■	■	■

■ Bonne efficacité
 ■ Efficacité moyenne ou irrégulière
 ■ Efficacité insuffisante ou très aléatoire
 ■ Efficacité nulle ou technique non pertinente

(1) Si les conditions pédoclimatiques sont favorables.

(2) Semis à partir du 20-25 avril, idéalement début mai.

(3) Si les conditions d'intervention sont favorables.

D'après www.infloweb.fr, voir page 18.

Terres Inovia : A. Doumenc



Le binage est intéressant dans une stratégie de réduction d'herbicides ou pour compléter des programmes herbicides défaillants (flore difficile, conditions sèches après semis).

Le binage, complémentaire ou alternatif aux herbicides

- Intervenez par temps séchant, sur un sol sec, et en l'absence de pluie annoncée dans les jours qui suivent.
- Adaptez la profondeur de travail et le choix des dents et socs au comportement du sol (dureté et présence de cailloux notamment).
- Pour les passages à des stades précoces (1 à 2 feuilles du tournesol), binez à 3-4 km/h et utilisez des lames Lelièvre ou, mieux, des disques ou tôles de protection.
- Intervenez sur adventices ne dépassant pas le stade 3-4 feuilles.
- A partir de 6 feuilles du tournesol, un léger buttage du rang est possible (socs pattes d'oie, relevage de l'équipement de protection et augmentation de la vitesse de passage à 6-8 km/h).
- Guidage de l'outil par caméra, cellules infrarouges ou système GPS augmentent la précision du travail et le débit de chantier.

Herbisemis puis binage : réduisez les quantités d'herbicides

- Appliquez l'herbicide de prélevée uniquement sur le rang, le jour du semis, grâce à un kit spécifique de localisation de la pulvérisation (herbisemis) monté sur le semoir.
- Binez ensuite à une ou deux reprises pour désherber l'inter-rang.

Désherbage mixte : localisez l'herbicide de postlevée et binez

Sur variété tolérante, le traitement avec Pulsar 40, Davai, Passat Plus ou Express SX peut être localisé sur le rang grâce à une rampe de pulvérisation localisée type Maréchal ; puis, le binage complétera le désherbage dans l'inter-rang. En ne pulvérisant que le rang, soit 44 % de la surface par exemple, cette technique permet d'économiser 56 % du produit et donc de réduire les coûts et l'IFT. Etant donné que les conditions nécessaires au désherbage mécanique (météo séchante, stade jeune des adventices) sont rarement celles qui sont favorables au traitement (hygrométrie élevée), il vaut mieux séparer la pulvérisation du binage, ce que ne fait pas la desherbineuse.

En désherbage mécanique, intervenez sur adventices jeunes

	A0		A1	A2		B1-B2	B3-B4	B5-B8	Limite passage bineuse
	Post-semis - Prélèvement		Crosse	Cotylédon		1 paire de feuilles	2 paires de feuilles	5 à 8 feuilles	
	dans les 3 jours après le semis	après 3 jours après le semis		avant l'étalement complet des cotylédons	à partir de l'étalement complet des cotylédons				
Herse étrille	5 à 7 km/h ●●●				3 km/h max ●●	3 à 6 km/h ●●●	4 à 7 km/h ●●●	5 à 7 km/h ●●● ou ●●●●	
Houe rotative	15 km/h				15 km/h	15 km/h	15 km/h	15 km/h	
Bineuse						3 km/h avec des protège-plants	4 km/h*	5 à 10 km/h*	5 à 10 km/h*

■ passage possible
■ passage possible avec précaution
■ passage à proscrire

Réglage de l'agressivité des dents de la herse :
 • inclinaison des dents faible à ●●● forte
 *selon type de guidage

Raisonnez la lutte chimique selon la flore

Terres Inovia : F. Duroueix



Prélèvement

- En situation simple (ex : rotation colza/blé/Tournesol/blé), Dakota-P (2,5 l/ha à 3 l/ha) peut suffire : graminées, amarante, chénopode, morelle, pression faible à moyenne en renouées.
- En cas de forte pression en graminées et renouées, préférez une association (Proman ou Challenge) à base de pendiméthaline (Atic-Aqua, Dakota-P, etc.) contre renouées, morelle et graminées, avec le Mercantor Gold et Dakota-P contre graminées et morelle. Voir exemple page 20 (tableau des spectres)
- L'efficacité des herbicides de prélevée dépend de l'état du sol lors de l'application (humidité suffisante, structure non motteuse).

Post-levée : choix variétal et cibles

- Variétés de type Clearfield : herbicides Pulsar 40, Davai, Sunbright et Passat Plus (dose maximale à 1,6 l/ha).
- Variétés de type Clearfield Plus : herbicide Passat Plus à 2 l/ha.
- Variétés de type Express Sun ou Su : herbicide Express SX.

Ces solutions utilisant des variétés tolérantes aux herbicides sont principalement employées contre ambrosie, bident tripartite (chanvre d'eau), datura, liseron des haies, xanthium et tournesol sauvage. Express SX est également efficace sur chardon des champs. Leur spectre est également très complet, notamment en programme avec une prélevée (renforcement graminées, renouée liseron voire matricaire – voir paragraphe prélevée). **Évitez les confusions variétales au risque de perdre la culture.**

- Toutes variétés : herbicide Viballa. Cet herbicide est très efficace sur ambrosie, ammi-majus et chénopode. Il est également efficace sur mercuriale. Compte tenu d'un manque d'efficacité sur graminées et renouées, il s'utilisera en programme avec pendiméthaline (voir paragraphe prélevée).

Dose, adjuvant et positionnement de la post-levée

Modulez la dose uniquement sur flore très sensible.

- Pulsar 40 et Davai à 75 % de la dose ou 65 % de la dose avec huile type Actirob B (équivalent Passat Plus 1,3 l/ha) après une prélevée ou en présence d'amarante, morelle, datura, renouée persicaire, crucifères.
- Express SX 30 g/ha + Trend 90 sur chénopode, amarante, datura, renouée persicaire, crucifères, laiteron, etc.

Respectez les conditions d'application : stade 4 feuilles du tournesol (environ 1 mois après le semis) et stade des adventices difficiles (4 feuilles maxi, 3-4 feuilles des graminées). Au-delà, l'efficacité décroche rapidement sur ambrosie, chénopode, ammi majus, renouées, tournesol sauvage, panic.

Pour Viballa, la culture doit avoir atteint 4 feuilles minimum.

Une mine d'informations et de conseils sur plus de 40 adventices majeures des grandes cultures



Connaître et gérer la flore adventive

Terres Inovia, l'ACTA, AgroSup Dijon, ARVALIS - Institut du végétal, la FNAMS, l'INRAE, l'ITAB et l'ITB proposent un site web www.infloweb.fr, qui rassemble et synthétise, de façon pédagogique, des connaissances scientifiques et techniques sur plus de 40 adventices majeures des grandes cultures.

Chaque fiche aborde la biologie, l'affinité vis-à-vis des milieux et des cultures, les facteurs favorables, la nuisibilité et les différents moyens de lutte (agronomique, chimique, mécanique, bio).

Exemples de programmes selon le niveau de pression des graminées estivales et des dicotylédones présentes

		Chénopode, amarante						
Graminées estivales			Morelle	Renouée persicaire	Renouée des oiseaux	Renouée des oiseaux	Renouée liseron	Renouée liseron
			Morelle	Morelle	Morelle		Morelle	
PRESSION MODEREE		Dakota-P Pendiméthaline (1) Aclonifen Imazamox (2)	Dakota-P Imazamox (2)	Imazamox (2)	Imazamox (2)			
FORTE PRESSION	Antigraminée	+ 1 antidicotylédone à choisir						
	Pendiméthaline +	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman Sunbright Viballa (5)	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman Sunbright Viballa (5)	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman Sunbright Viballa (5)	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman Sunbright Viballa (5)	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman Sunbright Viballa (5)	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman Sunbright Viballa (5)	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman Sunbright
	OU							
	Mercantor GOLD +	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman	Express SX Aclonifen (3)	Express SX Aclonifen (3)		
	Dakota-P +	Dakota-P seul Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman Sunbright Viballa (5)	Express SX Imazamox (2) Aclonifen (3) Racer ME (4) Proman Sunbright					

(1) pendiméthaline : il existe plusieurs produits : Prowl 400, Atic-Aqua, Pentium Flo, etc.

(2) imazamox : il existe plusieurs herbicides tels que Pulsar 40, Davai et Passat Plus

(3) aclonifen : il existe plusieurs herbicides tels que Challenge 600, Papel, Chanon/Chandor

(4) ne peut être mélangé

(5) le programme avec Viballa sera moins efficace que les autres programme sur renouée liseron. Maintenir la dose de prélevée à 2,5 l/ha pour Dakota P et Atic-Aqua, 2,8 l/ha pour Pentium Flo ou Prowl 400/Baroud.

Caractéristiques réglementaires

	Substances actives	Dose d'AMM (réglementaire)	Mention d'avertissement	Mentions de danger (règlement CLP)	DAR (jours ou stade)	ZNT (m)	DVP (m)
ATIC-AQUA	pendiméthaline 455 g/l	2,6 l/ha	ATTENTION	H317-H400-H410	-	20	-
CHALLENGE 600/CHANON	aclonifen 600 g/l	4 l/ha	ATTENTION	H351-H400-H410	BBCH 08 (prélevée)	20	20
PAPEL/COLT	aclonifen 600 g/l	4,5 l/ha	ATTENTION	H317-H351-H400-H410	BBCH 07 (prélevée)	20	20
DAKOTA-P	pendiméthaline 250 g/l + dmta-P 212,5 g/l	4 l/ha	DANGER	H302-H304-H315-H317-H400-H410	BBCH07 (prélevée)	50	-
DAVAI	imazamox 80 g/l	0,65 l/ha (2)	ATTENTION	H319-H332-H361d-H400-H410	BBCH 18 (8 feuilles)	5	-
ETAMINE	quizalofop-p-éthyle 50 g/l	1,2 l/ha	ATTENTION	H410	90	5	-
EXPRESS SX + TREND 90	tribénuron-méthyle 50 %	45 g/ha et 60 g/ha (ambrosie)	ATTENTION	H317, H410	BBCH18 (8 feuilles)	5	-
FUSILADE MAX	fluazifop-p-butyl 125 g/l	1,5 l/ha (annuelle) 3 l/ha (vivaces)	ATTENTION	H361d-H400-H410	90	5	-
MERCANTOR GOLD/ GRAMSTAR/AMPLITEC	S-métolachlore 960 g/l	1,04 l/ha (3)	DANGER	H317-H319-H400-H410	90	20	5
NOVALL/RAPSAN TDI	métazachlore 400 g/l + quinmérac 100 g/l	1,87 l/ha (4)	ATTENTION	H317-H351-H400-H410	BBCH09 (prélevée)	20	20
PILOT	quizalofop-p-éthyle 50 g/l	1,2 l/ha	DANGER	H304-H317-H318-H332-H400-H410	90	5	-
PROWL 400 /BAROUD SC/PENTIUM FLO	pendiméthaline 400 g/l	3,3 l/ha	ATTENTION	H361d-H400-H410	-	20m	-
PULSAR 40/LISTEGO	imazamox 40 g/l	1,25 l/ha	ATTENTION	H361d-H400-H410	90	5	-
PASSAT PLUS	imazamox 25 g/l	2 l/ha	-	H411	BBCH 18 (8 feuilles)	5	5
PROMAN/INIGO/SOLETO	métobromuron 500 g/l	3 l/ha	ATTENTION	H351-H373-H400-H410	BBCH 08 (prélevée)	5	-
RACER ME	flurochloridone 250 g/l	3 l/ha	DANGER	H317-H360d-H361f-H400-H410	BBCH09 (prélevée)	20	20
STRATOS ULTRA	cycloxydime 100 g/l	2 l/ha (annuelles) ou 4 l/ha (vivaces)	DANGER	H304-H315-H319-H336-H361d-H411	BBCH 19 (prélevée)	5	-
SUNBRIGHT	imazamox 20 g/l + aclonifen 300 g/l	1,35 l/ha (5)	ATTENTION	H317-H351-H410	BBCH18 (8 feuilles)	20	20
TARGA MAX	quizalofop-p-éthyle 100 g/l	0,6 l/ha	DANGER	H302-H304-H318-H411	90	5	-
VIBALLA	halauxifen-méthyl 3 g/l	1 l/ha	DANGER	H315-H318-H400-H410	BBCH 30	5	-

AMM : autorisation de mise en marché

CLP : classification labelling packaging

DAR : délai avant récolte

ZNT : zone non traitée aquatique

DVP : Dispositif végétalisé permanent

(1) une application par an, sauf exception : Express SX, Pulsar 40, Passat Plus, Davai, Sunbright.

(2) ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de l'imazamox plus d'une année sur deux.

(3) ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant du S-métolachlore à une dose de plus de 1000 g/ha/an. Ne pas appliquer sur une parcelle drainée en période d'écoulement des drains

retrait d'AMM en attente.

(4) ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant du quinmérac plus d'une fois tous les 3 ans, du métazachlore plus d'une fois tous les 3 ans à la dose de 500 g métazachlore/ha ou plus d'une fois tous les 4 ans à la dose de 750 g métazachlore/ha.

(5) ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de l'imazamox plus d'une année sur trois.



Ammi-majus : alternez les modes d'action pour prévenir la résistance aux inhibiteurs de l'ALS (sulfonylurées, etc.)

• Réalisez un faux-semis début septembre (destruction chimique ou mécanique des levées avant blé) et dès fin mars (ou préparation précoce), puis décalez la date de semis du tournesol vers le 20-25 avril (destruction chimique ou mécanique avant le semis).

Les solutions recommandées à base de postlevée :

- Pulsar 40, Davai, Passat Plus ou Express SX doivent être envisagés en programme après Novall 1 à 1,5 l/ha pour limiter les risques de résistance dans la rotation (lire les précautions d'emploi sur l'étiquette). Novall présente une bonne action sur graminées, amarante, morelle et renouée persicaire.
- Viballa en programme avec une base de prélevée de type pendiméthaline (Atic-Aqua, Pentium Flo, Dakota-P).



Ray-grass : des modes d'action alternatifs

Mettez en œuvre tous les moyens nécessaires sur céréales et en interculture céréale-tournesol : faux semis et destruction mécanique ou chimique (glyphosate), décalage de semis, programmes intégrant chlortoluron et/ou Défi, Fosburi (suivez les préconisations d'Arvalis - Institut du végétal). Attention aux nouvelles modifications d'AMM concernant le glyphosate.



Ambrosie : gérez la durabilité des solutions de post-levée

- Mettez en œuvre des mesures agronomiques :
 - réalisez un faux-semis de printemps (ou une préparation précoce) et décalez la date de semis vers le 20-25 avril, ou vers le 10-20 mai pour les parcelles à forte pression, pour permettre une destruction mécanique ou chimique avant le semis ;
 - après le désherbage du tournesol, binez si besoin en complément, en veillant à ne pas intervenir trop tard ;
 - réalisez un faux-semis après le blé, puis une destruction chimique ou mécanique en été.
- En pression faible à moyenne (par ordre croissant d'efficacité) :
 - Proman 1,5 l/ha seul ou associé (antigraminées) puis Express SX 60 g/ha + Trend90 fractionné en deux applications (2-3 feuilles du tournesol puis 8-10 jours plus tard)
 - Proman 1,5 l/ha seul ou associé (antigraminées) puis Pulsar 40 1,25 l/ha
 - Proman 1,5 l/ha seul ou associé (antigraminées) puis Passat Plus 2 l/ha fractionné en deux applications (2-3 feuilles du tournesol puis 8-10 jours plus tard)
 - herbicide de prélevée avec pendiméthaline (Atic-Aqua, Pentium Flo, Dakota-P) puis Viballa 1 l/ha à 4-6 feuilles du tournesol
- En pression moyenne à forte, les solutions avec Viballa sont plus efficaces : Proman 1,5 l/ha seul ou associé (antigraminées) puis Viballa 1 l/ha à 4-6 feuilles du tournesol. En situation avec renouées liseron, associer Proman 1,5 l/ha avec un herbicide à base de pendiméthaline.



Chardon : luttiez dans la rotation et en culture

- Céréales d'hiver : au printemps, sur chardons développés, utilisez des herbicides à base d'hormones ou de sulfonylurées.
- Sur chaumes : laissez les chardons se développer et utilisez en fin d'été un herbicide de type 2,4D (sauf avant colza) ou glyphosate, en bonnes conditions.
- En culture : Express SX 45 g/ha + Trend 90 (à utiliser sur variété tolérante) présentent une bonne efficacité.

La nuisibilité du chardon et la difficulté de destruction de ses réserves doivent inciter à saisir toutes les opportunités de lutte au cours de la rotation.

Tournesol sauvage : combinez tous les moyens de lutte

Vous observez pour la première fois quelques pieds de tournesols sauvages sur votre parcelle

- Si ces pieds sont sur le rang (semis), contactez au plus vite votre technicien.
- Arrachez les pieds de tournesol sauvage avant la maturité des premiers capitules, sinon, éliminez-les de la parcelle en évitant que les graines ne tombent au sol.
- Lors du retour de la culture sur la parcelle : appliquez les recommandations suivantes.

Vous avez déjà observé des tournesols sauvages sur votre parcelle

- Pratiquez le faux-semis après la récolte du blé ou des autres cultures de la rotation, y compris après tournesol afin de réduire le stock grainier.
- Avant implantation du tournesol, favorisez un maximum de levée : effectuez une préparation du sol précoce (ou faux-semis), décalez la date de semis du tournesol au 20-25 avril, détruisez ces levées (glyphosate ou dernier outil avant semis).
- Utilisez une variété Clearfield, Clearfield Plus ou ExpressSun puis désherbez obligatoirement avec Pulsar 40, Davai, Passat Plus ou Express SX en respectant la pleine dose et le stade 4 feuilles du tournesol. Ne laissez aucune zone non dés herbée dans la parcelle : complétez si nécessaire par un binage. S'il reste des tournesols sauvages dans des zones non traitées (bordure, pylone, etc.), détruisez-les avant floraison (arrachage, broyage, etc.).
- Si après désherbage, vous observez des pieds de tournesols sauvages non touchés, il y a peut-être un phénomène de développement de résistance. Avertissez rapidement votre technicien pour approfondir le diagnostic et détruisez impérativement ces plantes.
- Dans les autres cultures, utilisez un traitement très efficace contre le tournesol sauvage en évitant si possible les sulfonyles.

Sachez les reconnaître !

Plante polyflore :
nombreux capitules
de petite taille

Pigmentation anthocyanée :
tige, pétiole et parfois
capitule souvent de
couleur violacée

Plante sur le rang
(nouvelle infestation)
ou dans l'inter-rang



Port
buisonnant

Floraison très
échelonnée

Hauteur :
souvent supérieure à 2 m et
pouvant dépasser 3 m



Egrenage marqué des
capitules à maturité

Orobanche : combinez les moyens de lutte pour une protection efficace

Vous avez déjà observé de l'orobanche cumana sur la parcelle ou à proximité

- Allongez le délai de retour du tournesol
- Intégrez des espèces potentiellement faux hôtes dans la rotation : soja, sorgho, maïs, avoine, pois chiche, blé, colza, triticale, moha, millet, féverole et chanvre. Elles stimulent la germination de l'orobanche sans que celle-ci se fixe sur la plante.
- Choisissez des variétés adaptées, en associant la lutte chimique si nécessaire.

Suivez les conseils de votre secteur

- Dans les secteurs à fort risque orobanche, consultez les recommandations du schéma ci-dessous : Sud-Ouest (grand sud du Tarn-et-Garonne, sud-ouest du Tarn, Gers (triangle Gimont, Mauvezin, L'Isle Jourdain et Ligardes), Lauragais et Ouest-audois); Vendée (secteurs de Longeville-sur-Mer), Poitou-Charentes (triangle Tusson-Aigre-Lupsault (Charente) et secteur Saintes-Cognac-Barbezieux-Saint-Hilaire-Jonzac)
- Dans les autres secteurs du Sud-Ouest, de Poitou-Charentes et de Vendée : cultivez du tournesol tous les 3-4 ans. Privilégiez si possible une variété au moins MS (moyennement sensible), en modulant ce choix vis-à-vis des autres bioagresseurs présents sur la parcelle.

Observez votre culture à partir du mois de juillet

En cas de présence d'orobanche :

- identifiez les parcelles infestées (si possible géoréférenciez-les) et transmettez vos informations au bureau régional de Terres Inovia de votre secteur ou directement sur www.terresinovia.fr/orobanche_cumana/
- mettez en place des mesures pour limiter la dissémination :
 - récoltez les parcelles infestées en dernier et évitez de broyer les cannes de tournesol avec un broyeur attelé ;
 - enfouissez dès que possible les cannes après récolte ;
 - nettoyez soigneusement le matériel après usage.

Lutte dans les secteurs à fort risque d'orobanche cumana

Allongez les rotations en intégrant des espèces faux hôtes
(tournesol tous les 3 à 5 ans en cas de présence moyenne à forte d'orobanche cumana)

Absence ou présence très faible d'orobanche cumana observée précédemment sur la parcelle

Quelques foyers à forte présence d'orobanche cumana observée précédemment sur la parcelle

Utilisez une variété au moins PS (1)

Cas particulier : en présence d'adventices difficiles à détruire avec des herbicides classiques, utilisez une variété de tournesol Clearfield ou Clearfield Plus (privilégiez un comportement au moins PS) accompagnée d'une application de l'herbicide Pulsar 40 ou Passat Plus au stade 4 feuilles.

(1) Variété TPS à PS : très peu sensible à peu sensible. Ces variétés ont un niveau de tolérance à l'orobanche cumana qui permet de répondre aux principaux risques présents sur le secteur concerné. Classement consultable sur www.myvar.fr.
Attention : le phénomène est émergent. La diversité génétique des populations d'orobanche n'est pas encore stabilisée. Toutes les variétés TPS/PS ne montrent pas les mêmes niveaux de tolérance dans les secteurs à fort risque d'orobanche cumana. Une attaque notable n'est donc pas à exclure malgré les mesures prises. Contactez votre technicien pour identifier les variétés TPS/PS les mieux adaptées à votre contexte.

2 solutions à utiliser en alternance lorsque le tournesol revient sur la parcelle

- Utilisez une variété **Clearfield ou Clearfield Plus** au moins PS (1) avec :
 - soit une application de Pulsar 40 ou Passat plus (variété Clearfield Plus) à pleine dose au stade 8-10 feuilles,
 - soit une demi-dose (avec huile Pulsar40) au stade 4 feuilles du tournesol puis renouvelez 8-10 jours plus tard (stades adaptés à la lutte contre l'orobanche).Le bon contrôle des adventices peut passer par un programme avec prélevée.
- Alternez (année n+3 – ou mieux n+4 – en lien avec une rotation allongée) avec une variété classée au moins PS (1), sans application de Pulsar 40 ou Passat Plus.

Mildiou : le point sur la lutte pour la campagne 2023

Malgré des campagnes 2020 et 2022 marquées par le mildiou, cette maladie n'est pas une fatalité. Caractérisation des variétés, nouveaux traitements de semences et bonnes pratiques agronomiques sont là pour passer ce cap.

A la base de la protection, les mesures agronomiques !

- Visez un retour du tournesol dans la rotation au maximum une année sur trois.
- Semez dans un sol bien ressuyé et réchauffé, et retardez autant que faire se peut le semis si de fortes pluies sont annoncées les jours suivants.
- Détruisez par un désherbage adapté toutes les espèces pouvant héberger le mildiou : repousses de tournesol, ambroisie à feuilles d'armoise, bidens, xanthium.
- Evitez les plantes hôtes du mildiou en interculture : niger, sylphie, repousses de tournesol. L'utilisation de tournesol en graines de ferme dans les couverts est également à proscrire, d'autant plus que cette pratique n'est pas autorisée par la réglementation.

N'oubliez pas cet ensemble de bonnes pratiques pour le tournesol en dérobé !

Ces mesures agronomiques très efficaces sont à associer à un raisonnement pour le long terme portant à la fois sur le choix variétal et l'utilisation ou non d'un traitement de semences anti-mildiou. Ce raisonnement doit être tenu à la parcelle, car il dépend de l'historique de chacune :

- la parcelle a-t-elle subi des attaques de mildiou sur les 5 dernières campagnes ?
- quelles variétés (génétique, profil RM) y ont été cultivées ?
- avec quel(s) traitement(s) de semences anti-mildiou ?

Tenu sur le temps long, ce raisonnement conjoint « situation x variété x traitement de semences » a pour objectif de préserver à la fois l'efficacité des résistances des variétés et l'efficacité des solutions chimiques. Le maître-mot : l'alternance au fil des campagnes !

L'alternance dans le choix variétal et le traitement de semences sont les deux autres piliers de la protection

L'alternance dans le choix variétal doit maximiser les chances de changer, au fil des campagnes, les gènes PI auxquels on expose le mildiou dans la parcelle et donc de réduire les risques de contournements. Terres Inovia ne pouvant accéder à l'information sur les gènes de résistance présents dans les variétés, notre conseil pour cette alternance ne peut se baser que sur un changement de génétique et de profil RM, même si cela ne garantit pas un changement effectif des gènes PI. Nous vous invitons donc à vous renseigner auprès de votre fournisseur pour que vous puissiez partir sur un choix le plus éclairé possible et donc le plus protecteur pour le long terme.

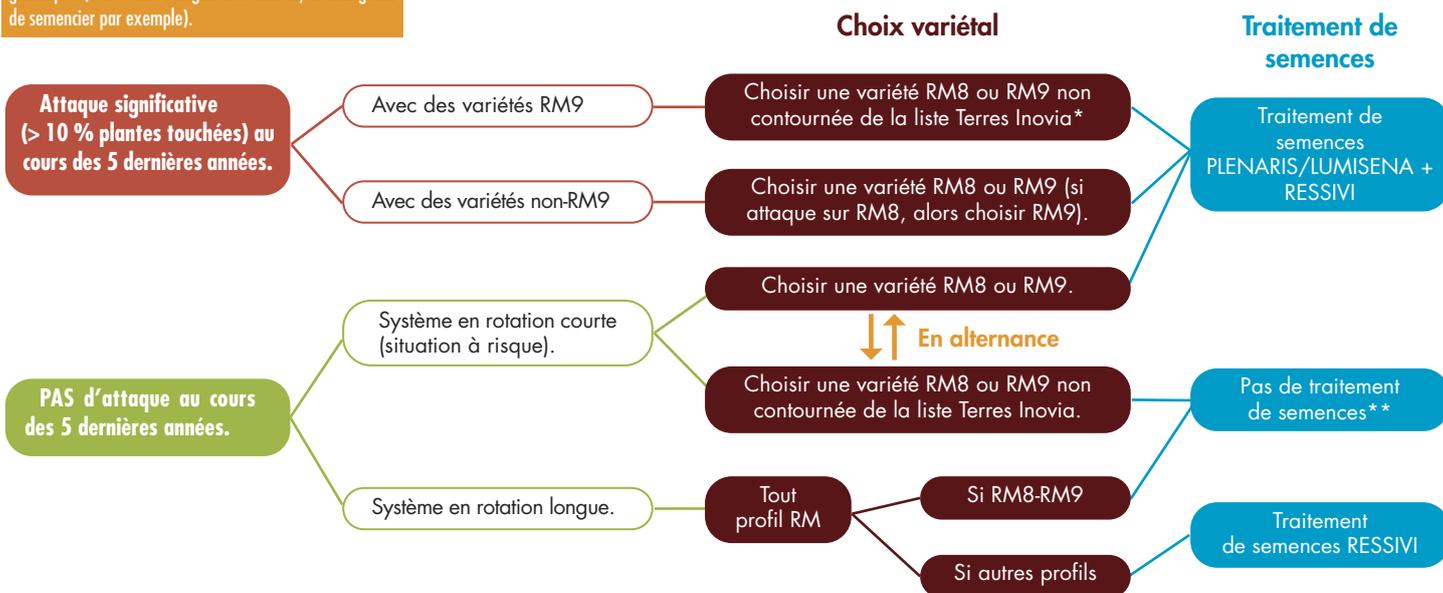
En effet, cette information sur la construction génétique des variétés est déterminante pour le traitement de semences : la solution idéale est d'utiliser des variétés cumulant plusieurs gènes efficaces sans traitement de semences, ce qui permet de maintenir à la fois l'efficacité des gènes et l'efficacité du traitement de semences au fil des campagnes. Pour Terres Inovia, les seuls cas justifiant une impasse sur le traitement de semences concernent les variétés équipées d'au moins deux gènes efficaces contre les races de mildiou auxquelles elles vont être exposées, notamment pour les variétés RM9 résistantes à l'isolat de la race 714 contournant PI8 cultivées en situation de contournement ; seul le semencier est en mesure de s'engager sur cette justification. En présence d'un seul gène PI efficace, qui risque d'être contourné, nous vous conseillons un traitement de semences associé.

LUMISENA/PLENARIS sont deux traitements de semences identiques et très efficaces. Pour éviter tout risque de développement de résistance, l'utilisation d'un deuxième mode d'action est fortement recommandés par Terres Inovia. Seul le traitement de semences RESSIVI remplit ce rôle. Ce dernier peut être utilisé seul dans certains cas (profils génétiques type RM3 et RM4).



Les recommandations selon les situations

Viser deux ans sans tournesol sur la parcelle et alterner les génétiques (c'est-à-dire l'origine des variétés, en changeant de semencier par exemple).



*résistante à l'isolat de la race 714 contournant Pl8. Si une variété n'est pas dans la liste Terres Inovia, seul le semencier est en mesure de s'engager sur la justification de l'absence du traitement de semences. La liste des variétés RM8 ou RM9 non-contournées est disponible sur www.terresinovia.fr. La liste des variétés RM9 dont la résistance génétique a été contournée depuis 2018 a été dressée par Terres Inovia en collaboration avec les organismes stockeurs ; elle est disponible www.terresinovia.fr.

**Seul le semencier est en mesure de s'engager sur la justification de l'absence du traitement de semences (résistance polygénique à l'isolat de la race 714 contournant Pl8).

Terres Inovia : E. Mesfries



Des variétés caractérisées face à l'isolat contournant le plus fréquent

Une cinquantaine de variétés choisies par les semenciers ont été testées et jugées résistantes à un isolat de la race 714 contournant le gène de résistance Pl8, isolat probablement responsable de la majorité des cas de contournements recensés. Leur construction génétique comporte donc un ou plusieurs autres gènes, différent(s) de Pl8, capable(s) de contrôler cet isolat. Ces variétés apportent donc une sécurité, notamment dans les parcelles où des contournements ont été observés ces dernières années. Toutefois, cet isolat n'explique pas tous les cas de contournements, ce qui explique pourquoi certaines de ces variétés ont été vues contournées sur le terrain depuis 2018. Le choix de ce type de variété, plus sécuritaire dans la majorité des situations délicates (parcelles avec contournement, parcelles sans possibilité d'allongement de la rotation) n'apporte donc pas de garantie absolue face au mildiou.

Retrouvez tous les conseils de Terres Inovia pour diagnostiquer les maladies et les ravageurs du tournesol



- Un petit guide **pratique** qui peut être glissé dans sa poche et emporté sur les parcelles.
- **Symptômes**, mais aussi **nuisibilité**, période d'observation privilégiée, **cycle biologique** et principaux éléments de **surveillance** et de **lutte** sont détaillés.

A commander sur www.terresinovia.fr, rubrique Produits.

Rouille blanche : à ne pas confondre avec le mildiou

Terres Inovia



- Les symptômes peuvent être spectaculaires mais les pertes sont en général faibles. Cependant, une forte attaque sur feuilles, associée à une pression des autres maladies de fin de cycle, peut interférer avec le bon remplissage des graines et aller jusqu'à leur avortement.
- Sur feuilles elle se caractérise par des taches boursoufflées vert jaune, disposées plutôt dans la partie apicale du limbe. Des croûtes blanc crème sont visibles sur la face inférieure de ces boursoufflures.
- La nuisibilité est en général faible et aucun moyen de lutte n'est aujourd'hui disponible.

Sclérotinia : attention aux attaques sur capitule

Terres Inovia : E. Mestries



- Privilégiez les variétés peu sensibles.
- Visez une récolte début septembre, en adaptant la date de semis et la précocité variétale à la région. Les attaques les plus nuisibles sont souvent observées sur les récoltes tardives.
- Pour limiter les attaques, évitez l'irrigation en floraison notamment pendant une période pluvieuse. Une application de Lalstop Contans WG permet de détruire une partie des sclérotés. Il peut être appliqué :
 - en présemis notamment après une attaque antérieure sur capitule avec incorporation superficielle, à 2 kg/ha en première utilisation (efficacité variable dans nos essais, allant jusqu'à 70 %). La dose peut être réduite à 1 kg/ha lors d'applications ultérieures dans la rotation ;
 - sur des résidus de récolte contaminés, à la dose de 1 à 2 kg/ha. Lalstop Contans WG est biocompatible avec certaines spécialités phytosanitaires. Pour tout renseignement complémentaire, contactez la société Lallemand.

Verticillium : misez sur la tolérance variétale

Terres Inovia : R. Ségura



Les symptômes sur feuilles sont les premiers visibles et se manifestent le plus souvent lors de la floraison.



En fin de cycle, la tige des plantes touchées est très fragile et la moelle est recouverte de petits points noirs.

Il n'existe, à ce jour, aucun produit fongicide pour lutter contre le verticillium. L'allongement de la rotation est une bonne mesure, si elle est mise en œuvre de manière préventive. Le choix variétal est par contre déterminant :

- Dans les zones de production touchées par la maladie, optez pour des variétés très peu sensibles, voire peu sensibles, dans toutes les parcelles où la maladie s'est exprimée, même longtemps avant.
- Dans les zones de production où la maladie n'a pas été détectée, vous pouvez choisir tout type de variété. Mais le risque zéro n'existant pas, observez régulièrement vos parcelles.

A ne pas confondre !

Les nécroses dues au verticillium sont marron, inter-nervaires, entourées d'un halo jaune ; la maladie progresse du bas vers le haut de la plante. Ne les confondez pas avec les carences en magnésium, les carences en bore ou avec le phomopsis.

Terres Inovia : L. Jung



Carence en magnésium : le limbe est épaissi, cassant et gaufré, ce qui n'est pas le cas avec le verticillium.



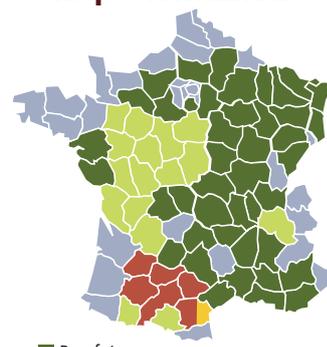
Carence en bore : les symptômes sont visibles sur les feuilles du haut.

Terres Inovia : E. Mestries



Sur la face inférieure, la nécrose due au phomopsis (à gauche) suit la nervure contrairement à celles dues au verticillium (à droite), qui progressent entre les nervures principales.

Répartition régionale du risque verticillium



- Peu fréquent
- Moyennement fréquent
- Fréquent
- Très fréquent
- Département avec moins de 200 ha de tournesol

Botrytis : récoltez tôt

Terres Inovia : E. Mestries



- Les spores du champignon germent sur les fleurons durant la floraison. Le mycélium provoque une pourriture beige se recouvrant de spores grises (ne pas confondre avec le sclérotinia) qui, suivant sa précocité, peut envahir l'ensemble du capitule, face fleurie comprise.
- Récolter tôt est le moyen le plus efficace pour éviter les attaques nuisibles.
- Pas de résistance variétale.



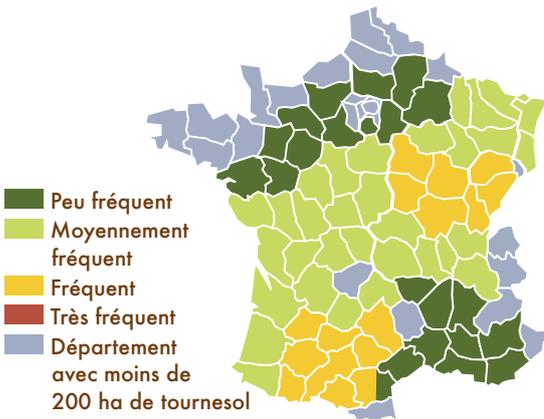
Terres Inovia : R. Ségura

Phomopsis : restez vigilant

- Dans les régions où de fortes attaques sont régulièrement observées, notamment dans le Sud-Ouest, privilégiez des variétés résistantes ou très peu sensibles. Les variétés peu sensibles sont conseillées uniquement chez les producteurs prêts à traiter si nécessaire.
- Veillez, en particulier dans les parcelles à sol profond, à maîtriser au mieux la croissance du tournesol en évitant les semis trop précoces et les densités de peuplement trop élevées.
- L'inoculum de phomopsis est issu des cannes infectées l'année précédente et laissées au sol dans les parcelles avoisinantes. Le broyage et l'enfouissement des cannes après la récolte (par exemple un déchaumage agressif ou un broyage avant un déchaumage classique) favorisent leur décomposition. Ils permettent donc de réduire le risque, à condition d'être largement mis en œuvre à l'échelle du secteur de production.
- La décision de traiter doit tenir compte du risque phomopsis dans la région, de la variété choisie, de la situation de la parcelle et des bulletins de santé du végétal (BSV).

10 % de taches encercleantes de phomopsis suffisent à faire perdre 1 à 3 q/ha et 1 point d'huile.

Répartition régionale du risque phomopsis



		Comportement de la variété au phomopsis		
		Résistante (R)	Très peu sensible (TPS)	Peu sensible (PS)
Phomopsis	Zone à risque fréquent	Pas de traitement	0 ou 1 traitement selon BSV**	1 traitement selon BSV**
				0 ou 1 traitement selon BSV**
	Zone à risque moyennement fréquent	Pas de traitement	Pas de traitement	0 ou 1 traitement selon BSV**
	Zone à risque peu fréquent	Pas de traitement	Pas de traitement	Pas de traitement

* Sols profonds (ex : alluvions de vallées, terreforts de bas de coteaux, etc.) ou sols moyennement profonds avec au moins l'un des caractères suivants :
 - peuplements de plus de 60 000 plantes/ha ;
 - semis avant le 15 avril ;
 - reliquats azotés élevés avant semis, apport régulier de fertilisation organique.

** Stade LPT (stade limite passage tracteur sans automoteur) : le traitement phomopsis (s'il est nécessaire) doit être réalisé lorsque le tournesol mesure en moyenne 55-60 cm. Au-delà de ce stade, le traitement est inefficace.
 BSV : Bulletin de santé du végétal



Dessèchement précoce des plantes.

Attaque sur tige.

Phoma : les attaques au collet responsables du dessèchement précoce

- La lutte fongicide contre le phoma peut se justifier dans les situations où de fortes attaques ont été observées au cours des années précédentes et dans les parcelles dont le potentiel est supérieur à 20-25 q/ha.
- Dans la mesure où les solutions fongicides actuelles ciblent à la fois le phomopsis et le phoma, raisonnez l'application fongicide contre le phoma en tenant d'abord compte du risque phomopsis, qui est le plus nuisible. L'apport de bore peut se faire conjointement au traitement fongicide.
- Comme dans le cas du phomopsis, l'enfouissement et le broyage des cannes de tournesol sont très efficaces pour limiter la pression du phoma, à condition d'être étendus à l'échelle du secteur de production.
- Dans les parcelles irrigables où le risque est important, une irrigation de fin de floraison peut contribuer à limiter le dessèchement précoce.
- Le choix variétal ne permet pas à ce jour de lutter contre le phoma.

Produits de traitement contre le phomopsis et le phoma (collet, tige)

Spécialité commerciale (second nom commercial)	Substance active (concentration)	Dose d'AMM	Phomopsis (dose pratique)	Phoma (dose pratique)	Nb d'application max	Mention d'avertissement	Mentions de danger (règlement CLP)	DAR	Prix (€ HT/litre)
AMISTAR GOLD	azoxystrobine 125 g/l + difénocanazole 125 g/l	1	0,8 à 1	0,8	2	Attention	H302 - H332 - H400 - H410	BBCH 39	31
FILAN SC (JETSET)	bosacalid 200 g/l + dimoxystrobine 200 g/l	0,4	0,4	0,4	1	Attention	H302 - H332 - H317 - H351 - H361d - H400 - H410	30 j	37

■ Bonne efficacité

■ Efficacité insuffisante

AMM : autorisation de mise sur le marché
 DAR : délais avant récolte

CLP : classification labelling packaging
 ZNT = 5 m

Irrigation

Un réel intérêt avec des quantités d'eau modérées

- Démarrez l'irrigation uniquement si le tournesol est peu vigoureux et si le sol est sec, impérativement avant la floraison (voir tableau).
- N'irriguez jamais un tournesol exubérant avant la floraison.
- Arrêtez l'irrigation lorsque le dos du capitule vire au jaune citron.
- Afin de ne pas favoriser le sclérotinia du capitule, n'apportez pas d'eau en pleine floraison si les prévisions météo annoncent un temps humide.

Par temps sec et sur sol à réserve en eau limitée, 100 mm d'eau permettent de gagner 8 à 12 q/ha et 2 à 4 points d'huile.



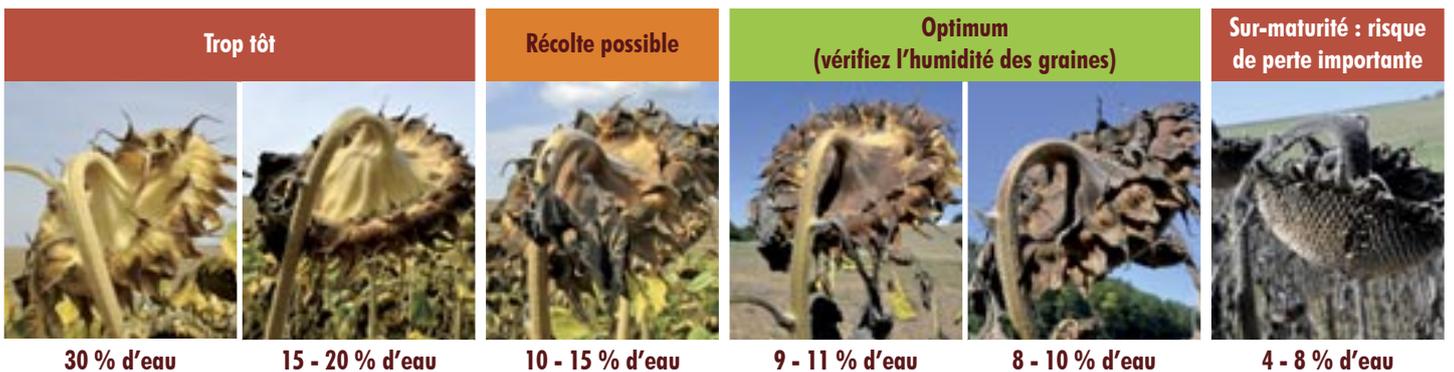
Terres Inovia : R. Ségura

Croissance au stade bouton	Je dispose de :					
	1 tour d'eau 30/40 mm		2 tours d'eau 60/80 mm		3 tours d'eau 90/120 mm	
 Faible à modérée	Juste avant la floraison ou plus tôt si les feuilles de la base jaunissent		- Juste avant la floraison ou plus tôt si les feuilles de la base jaunissent - Fin floraison		Sols superficiels - Bouton étoilé - Début floraison - Fin floraison* Sols profonds - Début floraison - Fin floraison - 10 jours plus tard	
 Normale à exubérante	Sol superficiel	Sol profond	Sol superficiel	Sol profond	Sol superficiel	Sol profond
	Début floraison	Fin floraison	Début floraison à fin floraison	Fin floraison et 10 jours plus tard	Début floraison, fin floraison et fin floraison plus 10 jours	Ne pas dépasser 2 tours d'eau

* Dans le Sud-Est (vallée du Rhône et bordure méditerranéenne), la forte évapotranspiration et la faible pluviométrie justifient souvent un tour d'eau supplémentaire 10 jours après la fin de la floraison.

Récolte et conservation

Récoltez au bon stade



L'observation des plantes, notamment des capitules, doit vous permettre d'identifier le stade optimal de récolte. Les valeurs d'humidité sont indicatives. Elles peuvent varier en fonction des régions, du contexte climatique, du taux d'impuretés, de l'état sanitaire des capitules et de leur taille.

- Récoltez lorsque la majorité de la parcelle a atteint le stade optimal, c'est-à-dire lorsque :
 - le dos du capitule vire du jaune au brun ;
 - les feuilles sont toutes sénescentes ;
 - la tige se dessèche et passe du vert au beige clair ;
 - la graine contient entre 9 et 11 % d'humidité.
 - Il est inutile, voire risqué, d'attendre la surmaturité (plantes entièrement desséchées, noires) pour récolter car le risque de pertes de graines est important (dégâts d'oiseaux, botrytis).
 - Avant d'entamer le chantier de récolte, il est conseillé de réaliser une mesure d'humidité sur un échantillon récolté mécaniquement.
- Les prélèvements manuels de graines tendent à sous-estimer l'humidité.

Exemple de frais de séchage

pour atteindre 7-8 % d'humidité pour le stockage

Humidité	Frais de séchage (€/q*)
10	0,7
11	1,3
12	2,0
13	2,7
14	3,3
15	4,0
20	7,3

* chiffres indicatifs 2021, les barèmes étant négociés de gré à gré. Source : La Coopération Agricole



Barre de coupe équipée pour récolter le tournesol.

Après le tournesol

La gestion des résidus de récolte du tournesol (broyage fin des cannes et enfouissement superficiel ou labour) peut être assimilée à une couverture automnale des sols si le tournesol est suivi d'une culture de printemps. Informez-vous des règles en vigueur dans votre région selon le 5^e programme de la directive nitrates.

Normes de commercialisation

Teneur en eau : 9 %
 Impuretés : 2 %
 Teneur en huile : 44 %
 Acidité oléique : 2 %

Adaptez la coupe et réglez le matériel

- Pour la récolte du tournesol, il est recommandé d'adapter les barres de coupe à céréales avec un dispositif composé de plateaux. Différents types de plateaux existent : les types standard de 1,25 m ou plus longs, de 1,45 m pour les récoltes en coteaux (montant de l'ordre de 4 500 €/HT pour une coupe de 9 m). Des diviseurs hauts sont recommandés car ils évitent les pertes latérales de capitules. Il est possible d'équiper les rabatteurs de plaques afin de cacher les peignes et éviter que les capitules s'accrochent aux barres des rabatteurs. On peut aussi grillager les rabatteurs. A la récolte, il est recommandé de ne pas trop avancer les rabatteurs et de réduire leur vitesse de rotation.
- De nouveaux types de barres de coupes spécifiques tournesol sont mises sur le marché. Elles ne prélèvent que les capitules. Ceci minimise les pertes et permet d'assurer un débit de chantier très élevé.
- Réglez correctement le batteur de la moissonneuse. Les capitules doivent sortir entiers ou en 2-3 morceaux (consultez www.terresinovia.fr, rubrique tournesol/cultiver du tournesol/récolte/matériel de récolte). Contrôlez les pertes derrière machine à l'aide de bacs capteurs.
- Pour récupérer le maximum de capitules au sol en cas de verse importante, retirez les plateaux de récolte tournesol. Dans ces situations, les coupes avec becs cueilleurs sont recommandées. Les coupe maïs grain peuvent être utilisées à condition d'être équipé d'un kit tournesol qui s'adapte sur chaque bec cueilleur. A noter qu'il existe désormais des coupes avec becs cueilleurs tournesol, qui conviennent pour tous les types d'écartements.
- En cas de fortes infestations des parcelles de tournesol par du datura, effectuez un nettoyage mécanique de la récolte en privilégiant des grilles à trous ronds de 3,5 mm de diamètre (n'utilisez pas les grilles à trous ronds de 2,2 mm ou les grilles à fentes rectangulaires de 1,5 x 20 mm). Cette précaution évitera de dépasser la limite maximale réglementaire de 0,1 % de graines de datura dans les aliments pour animaux.

Ne mélangez pas tournesol oléique et tournesol linoléique

- Regroupez les interventions de récolte par type de tournesol (les parcelles oléiques par exemple).
- A chaque changement de type de tournesol, nettoyez soigneusement la moissonneuse-batteuse et les bennes. Les lots de tournesol oléique doivent contenir au moins 82 % d'acide oléique (un acide gras composant l'huile) et ne pas être mélangé à du tournesol classique (linoléique). A contrario, les margariniers recherchent des tournesols dont la teneur en acide linoléique dépasse 50-55 % (soit 30 % maximum en oléique), taux qui ne serait pas atteint en cas de mélange avec les lots oléiques. Pour en savoir plus sur les huiles et leurs mélanges, consultez le site www.huiletomega.eu

Adoptez des bonnes pratiques de conservation et de stockage

- Nettoyer les locaux de stockage et les circuits de manutention.
- Nettoyez les graines : une masse de graines nettoyées est plus homogène, permet un meilleur séchage et un meilleur refroidissement par ventilation.
- Ramenez l'humidité des graines à 7-8 % pour éviter l'acidification de l'huile des graines, le développement d'insectes et les moisissures. En dessous de 14 % d'humidité des graines, une ventilation séchante (avec un air réchauffé de quelques degrés) peut suffire. Au-dessus de 14 %, un séchage à l'air chaud réalisé rapidement est indispensable. Prenez alors les précautions nécessaires pour éviter les incendies de séchoirs (consultez www.terresinovia.fr).

Tournesol en double culture

Privilégiez les variétés très précoces

- La double culture n'est adaptée qu'à certaines régions de la moitié Sud de la France : les Charentes et le Sud des Deux-Sèvres, mais surtout le Sud-Ouest, la bordure méditerranéenne et la vallée du Rhône.

Les cultures précédentes les plus adaptées sont l'orge d'hiver, le pois et l'ail. De plus, la double culture n'est envisageable que si la parcelle est irriguée.

- Utilisez des variétés très précoces pour sécuriser la récolte du tournesol, l'implantation de la culture suivante et réduire les frais de séchage.
- Commandez vos semences suffisamment tôt.
- Evitez le débouché oléique, car les températures nocturnes de post-floraison, plus basses en double culture qu'en culture principale, ont un effet négatif sur la teneur en acide oléique de l'huile.
- Evitez les variétés sensibles au sclérotinia du capitule et choisissez des variétés résistantes, très peu sensibles ou peu sensibles au phomopsis.



La double culture, parfois dénommée dérochée, consiste à implanter un tournesol après une culture d'hiver récoltée suffisamment tôt.

Semez tôt, avec une densité de 70 000 graines/ha

	Charentes et Sud Deux-Sèvres	Sud-Ouest et Sud Rhône-Alpes	Bordure méditerranéenne
Semis conseillés jusqu'au...			
Variété précoce	20 juin	25 juin	25 juin
Variété très précoce	25 juin	1 ^{er} juillet	1 ^{er} juillet
Semis possibles jusqu'au...			
Variété précoce	25 juin	1 ^{er} juillet	5 juillet
Variété très précoce	1 ^{er} juillet	5 juillet	10 juillet

Préparez le sol et semez au plus vite !

- Pour les précédents :
 - dans le Sud-Ouest et le Sud de Rhône-Alpes, seuls les précédents récoltés tôt (ail, orge, pois) permettent de réussir un tournesol en double culture ;
 - en Poitou-Charentes, on visera des implantations derrière une orge d'hiver, un pois ou un ray-grass ;
 - orge : hormis dans le cas particulier d'une implantation au strip-till (voir p. 8) qui permet de dégager les résidus sur la future ligne de semis, l'implantation est plus aisée si les pailles sont exportées. Si elles sont restituées, le broyage avec éparpillages des pailles sur la moissonneuse-batteuse est incontournable.
- Soignez la préparation de semis mais limitez le nombre de passages à deux (semis compris).
- Le travail du sol localisé sur la ligne de semis (ou strip-till), suivi du semis ou combiné au semis avec un semoir de type "planteur", est intéressant pour planter rapidement et correctement un tournesol en double culture.
- Semez le plus rapidement possible après la récolte du précédent à 70 000 graines/ha. Un jour gagné en date de semis correspond à quatre jours gagnés à la récolte, et une densité levée suffisante permet une maturation plus rapide des capitules.

Désherbage : raisonnez selon le précédent

- Précédent pois : le binage reste la meilleure solution pour contrôler les repousses.
- Précédent orge : le désherbage des repousses est incontournable en rattrapage ou en prélevée.

Irrigation : un gage essentiel de réussite

- Sécurisez la levée par un tour d'eau (15-20 mm) s'il ne pleut pas significativement dans les deux à trois jours qui suivent le semis.
- Raisonnez l'irrigation comme pour un tournesol en culture principale, cultivé sur sol superficiel et avec une faible croissance avant floraison (voir p. 27). Un premier tour d'eau est le plus souvent nécessaire juste avant la floraison.

Fertilisation : raisonnez au cas par cas

- Bore : un apport en végétation (300 à 500 g/ha) est conseillé car le risque de carence est accru (coups de chaud avant floraison).
- Azote : l'apport est inutile derrière pois ou ail. Derrière une orge à fort rendement (plus de 75 q/ha), un apport de 40 unités avant un tour d'eau prévu ou une pluie annoncée sera bien valorisé (voir p. 15).

Récoltez avant la mi-octobre

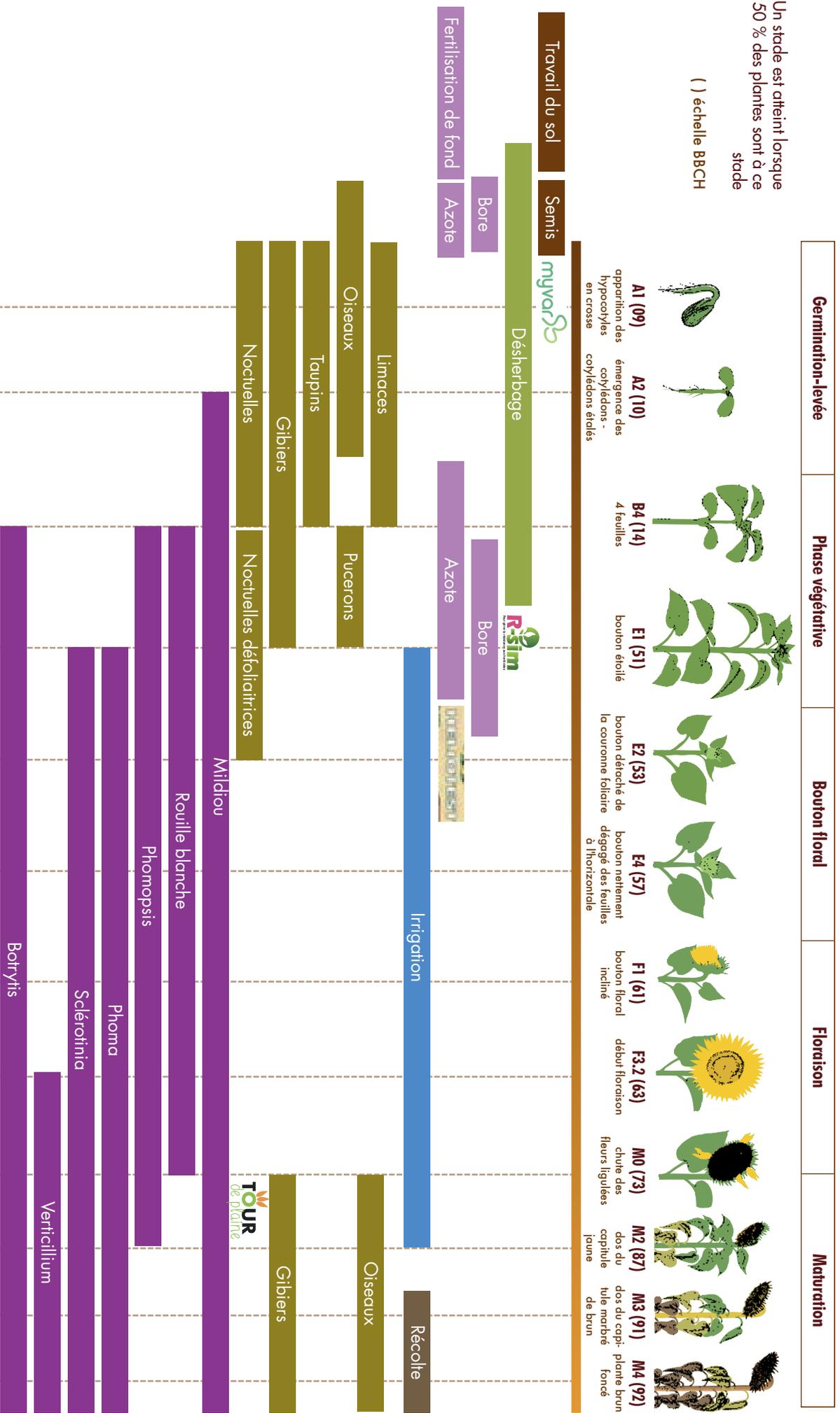
- Récoltez à partir de 18 % d'humidité avant la mi-octobre dans de bonnes conditions (sol bien ressuyé). A partir de la mi-octobre, les derniers points d'humidité sont très longs, voire impossibles à perdre et la qualité de la graine commence à se dégrader (augmentation de l'acidité).
- De plus, une récolte trop retardée risque de compromettre la qualité d'implantation de l'éventuelle céréale à paille suivante.



Rendez-vous de la culture

Un stade est atteint lorsque 50 % des plantes sont à ce stade

() échelle BBCH



Outils d'aide à la décision



Pour connaître et choisir vos variétés.

Evaluation du



risque d'apparition d'adventices résistantes aux herbicides selon les pratiques envisagées sur la parcelle.

Obtenez facilement la dose optimale d'azote à apporter sur chacune de vos parcelles de tournesol.



Retrouvez les solutions opérationnelles au fil de la campagne diffusées par les équipes de Terres Inovia sur www.terresinovia.fr