

G U I D E D E C U L T U R E



TOURNESOL

Avec la collaboration de l'ITAB
et des chambres d'agriculture



2020

Vos contacts

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

Laurent RUCK
CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51)
l.ruck@terresinovia.fr

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

Bastien REMURIER
CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51)
b.remurier@terresinovia.fr

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

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

Nina RABOURDIN
RENNES (35)
n.rabourdin@terresinovia.fr

Benjamin DELHAYE
LAXOU (54)
b.delhaye@terresinovia.fr

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

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

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

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

Claire MARTIN-MONJARET
BAZIEGE (31)
c.monjaret@terresinovia.fr

S O M M A I R E

Avant de semer	2
Couvert végétal avant tournesol	2
Variétés	4
Implantation	5
Fertilisation	8
Irrigation	9
Lutte contre les adventices	10
Maladies	19
Ravageurs	22
Récolte et conservation	24
Rendez-vous de la culture	25

Les matériels agricoles qui apparaissent dans ce guide ont été choisis sur la base des photos à disposition de l'éditeur. En aucun cas, la présence ou l'absence d'une marque commerciale dans cette brochure ne révèle une recommandation positive ou négative de la part des rédacteurs de ce document.

Nos correspondants bio en région :

- Zone Ouest : Agathe Penant** - a.penant@terresinovia.fr
Zone Est : Benjamin Delhaye - b.delhaye@terresinovia.fr
Zone Sud : Arnaud Micheneau - a.micheneau@terresinovia.fr

Notre responsable de programme Bio :

Cécile Le Gall - c.legall@terresinovia.fr

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

Photo de couverture : L. Jung
 Maquette : N. Harel
 Impression : Graph 2000
 Boulevard de l'Expansion - BP85
 61203 Argentan cedex
 Dépôt légal : Février 2020
 Membre de



Rédacteurs en chef :
 C. Le Gall, A. Micheneau et S. Bérard

Les textes ont été rédigés par Terres Inovia avec la participation de :
 L. Prieur (CREAB Midi-Pyrénées)
 A. Rodriguez (ACTA)
 M. Pottier (CORAB)
 P. Robin (Chambre d'Agriculture 21)
 J. Arino (Chambre d'Agriculture 32)
 J. Champion (Chambre d'Agriculture 26)
 M. Haefliger (Bio CIVAM 11)
 Nous tenons à les remercier pour leur contribution.

Avec la participation financière du Compte d'affectation spéciale pour le développement agricole et rural (Casdar) géré par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

Une culture de choix dans les assolements bio



Emmanuel Leveugle est administrateur de la FOP, vice-président du groupe bio Intercéréales-Terres Univia qui s'intéresse à la dynamique et aux perspectives des marchés des produits issus des grandes cultures biologiques. Il est par ailleurs producteur mixte de grandes cultures bio en Picardie et Nord-Pas-de-Calais.

Le tournesol répond à la diversité d'assolement nécessaire au développement de l'agriculture biologique en général. Relativement rustique car assez tolérante au stress hydrique et peu gourmande en azote, cette culture trouve sa place dans des situations diversifiées. Ses atouts expliquent la forte progression des surfaces observée depuis 2011, dans les zones traditionnelles de production, mais aussi dans des nouvelles zones, dont les Hauts de France, le Grand est, la Bourgogne et la Franche-Comté (+177 %).

Cette culture de printemps facilite la gestion des graminées dans les rotations à base de céréales d'hiver tout en étant un bon précédent pour ces dernières. Il faut néanmoins être vigilant sur la menace des pigeons et corvidés, qui l'apprécient particulièrement. C'est pourquoi Terres Inovia en a fait un sujet de recherche majeur.

Un semis dans des conditions optimales (sol ressuyé et température du sol > 8°C) et en employant des variétés adaptées à sa région, avec si nécessaire un apport organique au semis, permettent déjà de partir gagnant. En région Nord notamment, le matériel de récolte doit en outre être adapté face à des risques de moisson tardive ou d'aléas climatiques (une humidité excessive entraînant des demandes de séchage).

Une demande forte des consommateurs qui tire la production

La consommation de produits biologiques poursuit sa croissance en France. Cet engouement constitue une réelle opportunité pour le marché des huiles alimentaires et celui de l'alimentation animale qui, dans la suite du marché de l'alimentation humaine, a grossi de 50 % entre 2012 et 2017. Le tournesol est concerné par les deux, le premier bien évidemment pour son huile et le second pour son tourteau. Selon le diagnostic de filière réalisé par Terres Univia sur la campagne 2015, c'est 70 % des graines utilisées par les tritrateurs français qui sont d'origine française et 30 % issues d'importation, du fait d'un manque de graines disponibles sur le territoire. La filière de production du tournesol a donc un défi à relever pour parvenir à satisfaire cette demande.

Par ailleurs, si les défis sur la production sont bien réels, il ne faut pas oublier ceux qui sont technologiques sur la trituration des tourteaux "gras" afin de pouvoir améliorer leur qualité pour l'alimentation du bétail. Les travaux menés par Terres Inovia sur les procédés de trituration mécanique s'inscrivent dans cette dynamique.



Avant de semer

Terres Inovia : L. Jung



Bien enraciné dans un sol structuré, le tournesol s'adapte à une large gamme de types de sols.

Terres Inovia : L. Jung



Le tournesol s'intègre dans des rotations variées, avec ou sans irrigation.

Choisissez la bonne parcelle

- En cas de présence avérée de taupins, n'implantez pas de tournesol. Evitez par ailleurs les parcelles favorables à leur développement (à forte teneur en matière organique, après retournement d'une prairie etc.) ;
- En cas de présence avérée d'orobanche cumana, choisissez impérativement une variété tolérante ;
- L'état de salissement initial est un critère indispensable à prendre en compte dans le choix des parcelles ;
- Evitez les parcelles à risque élevé de présence de chardon, datura, lampourde à gros fruits (*xanthium strumarium*), liserons ou ambroisie, surtout si l'arrachage manuel n'est pas envisagé ;
- N'écartez pas les parcelles irrigables : si l'eau et le matériel sont disponibles, l'irrigation est très bien valorisée. En sols superficiels, l'irrigation modérée (1 à 3 tours d'eau de 30 mm chacun) est profitable au tournesol, en particulier dans le Sud et l'Ouest de la France.

Insérez le tournesol dans une rotation équilibrée

- Respectez un délai d'au moins 4 ans entre deux cultures de tournesol ;
- Pour limiter les risques de présence de ravageurs du sol (limaces, taupins) et de maladies (sclérotinia notamment), diversifiez au maximum les familles et les espèces cultivées, qui permettent de faire varier les époques de semis et le type de travail du sol ;
- Evitez les précédents ou les couverts d'interculture favorables aux limaces (ex : seigle), plus particulièrement en l'absence de labour.

	Culture précédente		Culture suivante
A privilégier	Blé, maïs, triticale, orge, épeautre, avoine, pois		Triticale, féverole, association céréale + protéagineux, orge (1), luzerne, maïs
A éviter	Prairie, jachère, sarrasin		Maïs (2) soja (3)

(1) Gestion des repousses de tournesol délicate.

(2) En cas de faible disponibilité en azote.

(3) Risque de pollution de graines de tournesol à la récolte du soja et de présence d'adventices estivales.

Couvert végétal avant tournesol

Terres Inovia : D. Poisson



Les couverts d'interculture prélèvent des éléments minéraux du sol et en restituent à la culture suivante. En cas d'absence de vivace de type chardon, l'implantation d'une interculture est souhaitable.

Choisissez un couvert qui répond à vos objectifs

- Choisissez une espèce ou un mélange de 2-3 espèces en fonction du contexte parcellaire et des objectifs agronomiques, du climat (de la pluie pour la réussite de l'implantation et du gel pour la facilité de destruction) et des conditions réglementaires*.
- Proscrivez le niger et le tournesol avant tournesol, en raison du risque de mildiou.
- Privilégiez les légumineuses (vesces, trèfles, lentille) dans les parcelles à faible réserve azotée.
- Dans les sols bien fournis en azote ou après une légumineuse, choisissez des couverts à installation rapide et à fort pouvoir d'absorption d'azote minéral (moutarde blanche, phacélie...).
- Dans les sols argileux, privilégiez un couvert de durée courte (destruction en début d'hiver) car les destructions printanières peuvent être difficiles.

* La couverture des sols à l'automne durant l'interculture est réglementée par le 5^e programme d'actions actuellement en vigueur dans les zones vulnérables. Des déclinaisons spécifiques de ce programme existent dans chaque région, intégrant notamment les sols à comportement argileux, où la mise en œuvre des couverts végétaux est plus difficile qu'ailleurs. Les conseils suivants sont donnés à titre indicatif et ne sauraient remplacer les règles et prescriptions déclinées au niveau national et régional.

Adaptez la conduite de l'interculture pour gérer le couvert

• Après la récolte du précédent :

- réalisez immédiatement un à deux déchaumages superficiels (disques, dents) pour gérer les pailles et préparer le semis de la culture intermédiaire ;
- 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.

• Semez entre mi-juillet et mi-septembre selon l'espèce et le contexte pédoclimatique (sol réchauffé, ressuyé, pas trop sec) :

- dans les régions sèches du Sud, réalisez en cours d'été un semis d'opportunité avant un orage significatif annoncé, ou semez du 20 août au 10 septembre, période la plus adaptée dans cette zone pour réussir la levée ;
- pour les semis de légumineuses en sol pauvre, avancez la date de semis entre le 10 et 25 août pour maximiser le développement.

• Roulez pour maximiser le contact entre la terre et les graines.

• Au moment de détruire :

- adaptez le type et la période de destruction à l'espèce (cf tableau ci-dessous) ;
- 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 ;
- 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) ;
- détruisez les couverts 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 ou dès le début de floraison (pour éviter la grenaison).
- vous pouvez envisager une destruction plus tardive des couverts en mélange à base de légumineuses, mais dans tous les cas **au moins deux mois avant la date prévue de semis du tournesol** pour ne pas dégrader la qualité de la levée.

Adaptez la conduite au type de couvert

Espèce	Famille	Période de semis recommandée	Facilité de destruction				
			Gel	Roulage sur gel	Broyage	Labour	Outil déchaumeur
Moutarde blanche	Brassicacées (crucifères)	20 août au 05 septembre	-5 à -10°C			Si hauteur < 60 cm	
Phacélie	Hydrophyllacées	05 août au 05 septembre	*		*		
Seigle	Poacées (graminées)	15 juillet au 15 septembre	< -13°C				
Avoine strigosa ou avoine rude		05 août au 15 septembre	*				
Vesces	Fabacées (légumineuses)	15 juillet au 15 août	*		*		
Trèfle d'Alexandrie		15 juillet au 15 août	-5 à -10°C				
Féverole de printemps		15 juillet au 15 août	*	*	*		

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.

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

Exploiter les bénéfices apportés pour les couverts avant tournesol

Les couverts semés en interculture, à condition d'être réussis, peuvent rendre de nombreux services comme la fourniture en azote au tournesol suivant par la minéralisation de leurs résidus. Afin de mieux préciser ce bénéfice, Terres Inovia a conduit **plusieurs essais** sur trois ans en testant différents types de couverts en comparaison d'une situation sans couvert (sol nu).

La vesce commune seule (25 à 80 kg/ha en fonction des situations) ou associée à de l'avoine rude (25 kg/ha de vesce + 25 kg/ha d'avoine) permettent d'obtenir une restitution moyenne de 50 kg/ha pour la vesce seule et de 40 kg/ha quand elle est associée à l'avoine. **Les mélanges à base de féverole** ont restitué, dans nos essais, de 30 à 90 kg de N/ha, en fonction des situations. **Les mélanges à bases de moutarde** ont, eux, entraîné, une restitution de 30 kg de N/ha.

Ces performances sont à mettre en lien avec le bon développement de ces couverts sur la majorité des essais, grâce à des hivers doux (1 T/ha à 2,5 T/ha au moment de leur destruction). Ces restitutions sont à associer avec **les gains de rendement** moyen observés de 1,5 q/ha pour l'avoine vesce et de 1 q/ha pour la vesce, même si on constate une variation suivant les situations allant de 0,5 à 4 q/ha. Le mélange à base de légumineuse est donc **plus performant** pour le tournesol que la légumineuse seule, malgré une restitution en azote plus faible. Pour les mélanges à base de féverole, le gain observé est très variable (de 0 à 6 q/ha), de même que pour les mélanges à base de moutarde (0,5 à 4 q/ha).

De manière globale, en analysant l'ensemble des données obtenues sur les différents couverts, le gain de rendement associé aux mélanges avec légumineuse est de 1,5 q/ha en moyenne, alors qu'il n'est que de 0,7 q/ha pour les couverts à base de légumineuses pures.

Espèces testées dans les essais de Terres Inovia de 2012 à 2014

- Vesce commune de printemps
- Vesce commune de printemps + avoine rude
- Féverole de printemps + avoine rude
- Féverole de printemps
- Moutarde blanche + trèfle d'Alexandrie
- Trèfle d'Alexandrie + avoine rude
- Moutarde brune + vesce commune
- Avoine rude + phacélie
- Avoine rude + trèfle d'Alexandrie + vesce



Le choix variétal doit avant tout répondre aux exigences pédoclimatiques régionales (précocité/date de semis) et privilégier un bon comportement vis-à-vis des maladies.

myVar® : pour connaître et choisir vos variétés



Retrouvez l'intégralité des listes recommandées, ainsi que les résultats du réseau Terres Inovia dans la

rubrique "Résultats d'évaluation et recommandations Terres Inovia".

Vous y découvrirez aussi la liste des variétés disponibles sur le marché français et les dernières inscriptions au catalogue français dans la rubrique "Dernières variétés inscrites & variétés commercialisées".

Cet outil interactif vous permet de :

- Choisir, en fonction de 15 critères différents, les variétés les plus appropriées. Vous pouvez ainsi créer votre propre liste de variétés, en fonction de vos critères.
- Comparer les variétés qui vous intéressent (que vous connaissez, ou qui vous sont proposées par vos techniciens) sur ces mêmes critères.
- Consulter la fiche descriptive détaillée de plus de 130 variétés de tournesol.

Disponible sur : www.myvar.fr

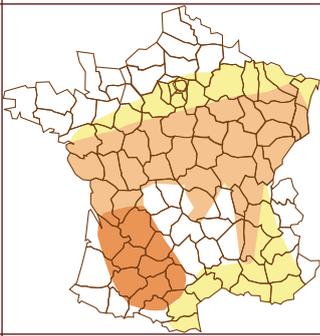


5 critères de choix à prendre en compte

- Aidez-vous des résultats d'essais disponibles sur www.myvar.fr.
- Choisissez vos variétés en fonction de votre profil (oléique ou linoléique), en cohérence avec les besoins formulés par votre organisme collecteur.
- Sous réserve de disponibilité chez votre distributeur, privilégiez les cultivars peu sensibles aux maladies :
 - **Mildiou** : pour les parcelles ayant subi une attaque significative au cours des campagnes précédentes, préférez les variétés RM8 ou RM9.
Attention : l'utilisation systématique et exclusive de variétés résistantes à toutes les races favorise l'apparition de nouvelles races virulentes. Variez donc les profils mildiou de vos variétés à l'échelle de l'exploitation, en fonction de l'historique de la parcelle ;
 - **Phomopsis** : proscrivez les variétés sensibles (S) dans toutes les régions. A caractéristiques égales, préférez toujours les variétés résistantes (R) ou très peu sensibles (TPS) aux variétés peu sensibles (PS) ;
 - **Sclérotinia** : choisissez des variétés peu sensibles (PS) ;
 - **Verticillium** : dans les zones touchées, évitez les variétés sensibles (S). Si vous avez observé du verticillium dans la parcelle au cours des années passées, choisissez des variétés très peu sensibles (TPS), voire peu sensibles (PS).
- Dans les secteurs concernés par l'**orobanche cumana**, semez une variété tolérante.

Profil de résistance des variétés aux maladies

Adaptez le niveau d'exigence en matière de comportement vis-à-vis des maladies. La plupart des variétés sont réparties dans différentes classes de sensibilité, caractérisées à partir d'essais et observations menés en plein champ.

	Secteurs concernés et nuisibilité	Recommandations
Phomopsis	 Forte	Variété résistante (R)
	Moyenne	Variété résistante (R) ou très peu sensible (TPS)
	Faible	Variété résistante (R), très peu sensible (TPS) ou peu sensible (PS)
Sclérotinia collet	Toutes régions concernées	Variété peu sensible (PS)
Sclérotinia capitule	Toutes régions concernées sauf le quart sud-est	Variété peu sensible (PS)
Verticillium	Toutes les régions concernées	Variétés à bon comportement
Mildiou	Sud-Ouest et Poitou-Charentes plus particulièrement	Variété résistante aux races RM8 et RM9. Consultez www.geves.fr
Orobanche	Si vous avez déjà observé de l'orobanche dans votre parcelle, utilisez la variété adaptée	

Origine des semences : les exigences de la réglementation en AB

La réglementation prévoit l'utilisation de semences limitée à des lots provenant d'une production biologique. En l'absence de disponibilité de semences bio sur le marché, une dérogation permet l'utilisation de semences conventionnelles non traitées (voir réglementation RCE n°834/2007). Cependant, le tournesol passera en régime "hors dérogation" au 01/01/2022 : passée cette date, il ne sera plus autorisé d'utiliser des semences non traitées. Par ailleurs, la révision du règlement européen en 2019 conduit à la suppression de ce régime de dérogation d'ici 2035 pour toutes les espèces.

Implantation

Terres Inovia : L. Jung



Le tournesol est particulièrement exigeant vis-à-vis de l'enracinement et de la densité de levée. Si le sol est tassé ou fragile, un travail profond (20 à 30 cm) est indispensable.

Assurez une bonne structure de sol pour permettre une levée rapide et suffisante

- Travaillez sur un sol ressuyé, quitte à retarder le semis de quelques jours pour éviter les tassements préjudiciables à un bon enracinement.
- 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 (absence de tassement vérifiée par un profil à la fourche-bêche). Dans ce cas, un travail du sol sur 10 cm est suffisant.
- En cas de risque de folle avoine et/ou de chardons, effectuez un passage mi-profond (10 à 15 cm) d'un outil muni de socs à ailettes (type Actisol®) quelques jours avant le semis.
- En sols limoneux, réalisez le labour peu avant le semis du tournesol et limitez autant que possible le nombre de passages pour conserver des petites mottes en surface.
- 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.

Efficacité des techniques de travail du sol en tournesol

Travail du sol	Labour	Travail profond	Travail superficiel	Travail très superficiel
Profondeur de travail (cm)	20 à 30	20 à 30	5 à 15	< 5
Type	En plein avec retournement	En plein	En plein	En plein
Densité de levée	Sécurisante	Sécurisante	Sécurisante	Risque*
Qualité d'enracinement	Sécurisante	Sécurisante	Sécurisante	Risque*
Évaluation de la technique par rapport au tournesol	Sécurisante	Sécurisante	Sécurisante	Risque*

*Risque important qui est fonction de l'état structurel du sol et d'autres problématiques comme les limaces.

Terres Inovia : L. Jung



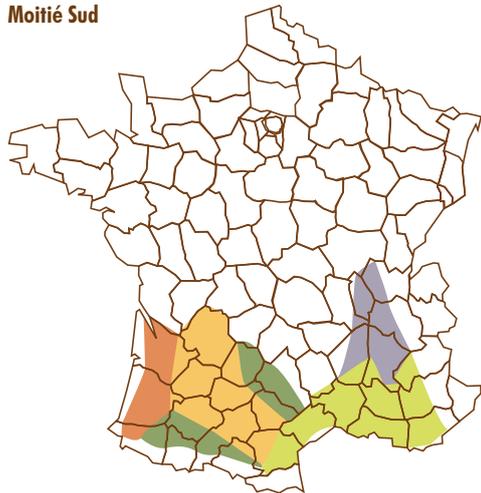
Plus encore en agriculture biologique qu'en conventionnelle, mieux vaut retarder le semis que de semer dans un sol insuffisamment réchauffé qui mettrait la culture dans une situation de démarrage difficile.

Au semis, visez un démarrage rapide et vigoureux du tournesol

- 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.
- 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).

Adaptez la période de semis et la précocité à votre région

Moitié Sud

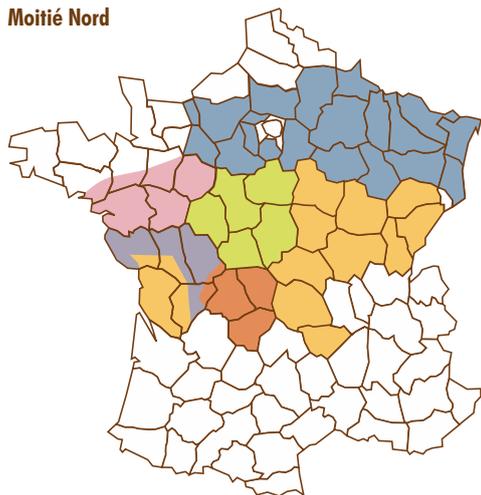


Période de semis
 ••• recommandée
 •• possible
 • possible mais non conseillée
 - déconseillée

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 une densité entre 50 et 60 000 plantes levées/ha

- Semez entre 70 000 à 75 000 graines/ha selon la situation de la parcelle, pour obtenir entre 50 000 et 60 000 plantes levées/ha.
- Préférez un écartement de 40 à 60 cm : selon les régions et le potentiel de la parcelle, vous gagnez 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, à 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.

Conseil de densité de semis

	Objectif de densité levée (optimum vis-à-vis du rendement et de la richesse en huile)	Cas général		Conditions optimales (lit de semences, conditions de levée, risque très faible de parasitisme et/ou déprédation ³)
		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 ⁴	65 000 à 70 000 graines/ha si écartement large ⁴	60 000 à 65 000 graines/ha si écartement large ⁴	

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

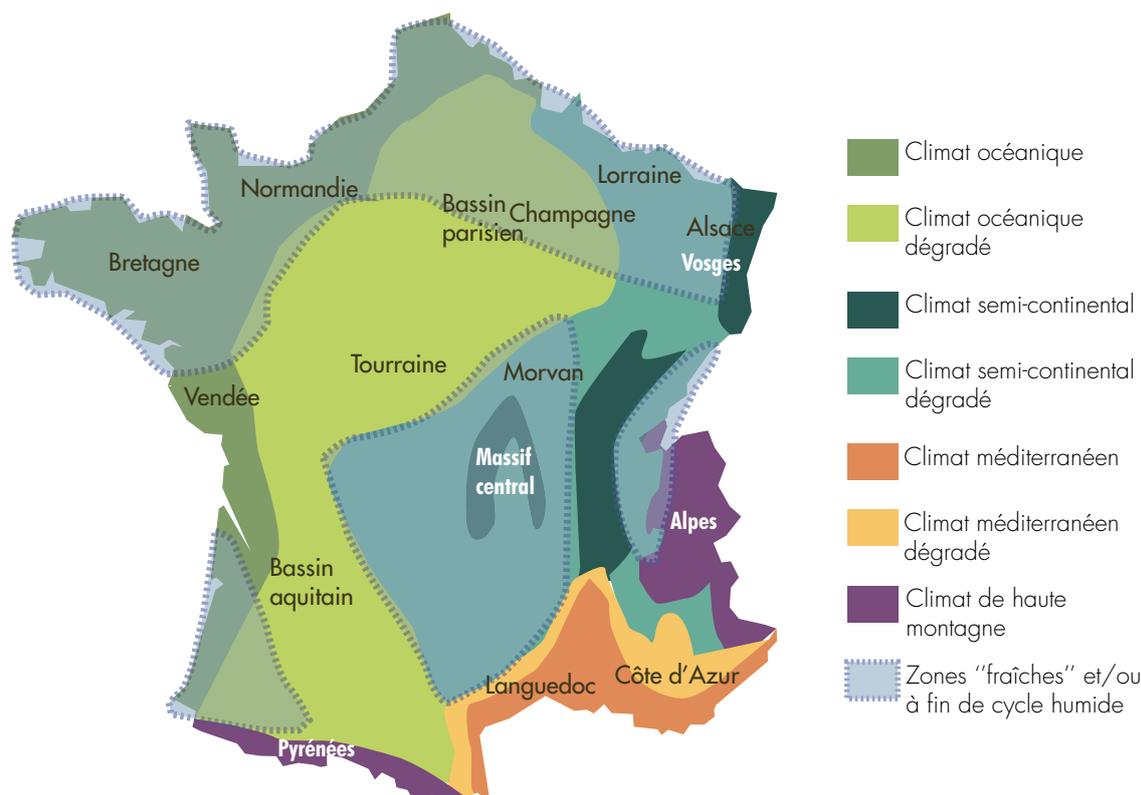
2 : Zones avec culture de variétés précoces à très précoces avec une fin de cycle fraîche et/ou humide (exemples : Lorraine, Champagne, Picardie, bordures de l'Atlantique et de la Manche).

3 : Parasitisme : limaces, larves de taupins... ; déprédation : oiseaux (pigeons), lapins, lièvres...

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

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).



Fertilisation

Le niveau des fournitures du sol et le passé récent de la fumure sont à prendre en considération pour toute parcelle destinée à accueillir du tournesol biologique. Les observations en culture et les analyses de terre permettent de raisonner au mieux la fertilisation de l'année en cours et des années à venir.

Azote : raisonnez en fonction du potentiel

- Le tournesol a des besoins modérés et une forte capacité à extraire l'azote du sol en profondeur. Toutefois les carences azotées peuvent être un facteur limitant majeur du rendement, notamment sur des sols superficiels où la profondeur de prospection racinaire est limitée (< 60 cm). Dans ce cas, un apport de produits organiques se justifie.
- Déterminez la dose d'azote à apporter en estimant les besoins à partir des reliquats et de l'objectif de rendement (voir tableau).
- Privilégiez des produits à minéralisation rapide (lisier de porc ou volaille, fientes, etc.) ou des produits compostés. Les engrais de type PAT (Protéines Animales Transformées) sont également profitables, seuls ou en mélanges avec des fientes.
- Un apport d'azote en végétation (entre 6 et 14 feuilles) est souvent mieux valorisé qu'un apport au semis. Toutefois, dans le Sud, pour les semis après fin avril, les apports en végétation sont déconseillés en raison du risque de sécheresse pouvant limiter l'absorption d'azote.
- Pour les apports au semis, enfouissez l'engrais sur 5 à 10 cm de profondeur pour maximiser son efficacité (moins de pertes d'azote par volatilisation).

Terres Inovia



Le sol est en général en mesure de couvrir les besoins de la plante. Toutefois ici, un apport d'azote s'impose (jaunissement), surtout en sol superficiel rarement pourvu ou sans aucun apport d'engrais de ferme.

Terres Inovia : L. Jung



Les carences phospho-potassiques freinent le développement végétatif de la plante et limitent son potentiel de rendement.

Gestion de la fumure azotée

Conseils issus de références obtenues en agriculture conventionnelle

		Objectif de rendement	
		15 q/ha (sols superficiels)	25 q/ha (sols profonds)
Reliquat d'azote dans le sol au moment du semis	Faible (30 u)	30 u	60 u
	Moyen (60 u)	0 u	30 u
	Elevé (> 90 u)	0 u	0 u

Une culture peu exigeante en phosphore et moyennement exigeante en potasse

- **La fertilisation** phospho-potassique se gère à la rotation, d'autant plus en agriculture biologique, où la disponibilité des éléments apportés n'est pas immédiate. Effectuez tous les 5 à 7 ans des analyses de sols pour mesurer l'évolution de la teneur du sol en cet élément de rupture.
 - Raisonnez la fertilisation P, K du tournesol à partir d'analyses chimiques de sol qui donnent des indications sur la teneur et la disponibilité en éléments nutritifs.
 - Pour assurer **un apport de phosphore** immédiat à la culture, utilisez des produits organiques riches en phosphore, les mieux pourvus étant ceux à partir de farine d'os ou alors de guano d'oiseaux marin. Il existe aussi des engrais phosphorés minéraux à base de phosphates naturels : les phosphates ne sont pas directement assimilables par la culture et nécessitent une minéralisation qui est souvent très lente. Ces engrais servent donc à entretenir la teneur en phosphore du sol sur le long terme mais ne sont pas valorisables par la plante dans l'année suivant l'apport.
 - Pour assurer **un apport de potassium**, il existe différents engrais minéraux à base de sulfate de potassium ou de kieserite utilisables en AB et qui sont valorisés par la plante dans l'année suivant l'apport.
- A noter : le potassium n'est jamais présent seul dans ces produits, mais toujours en association avec du soufre ou du magnésium. Ces éléments supplémentaires sont à prendre en compte pour la gestion globale de la fertilisation du tournesol.

Gestion de la fumure phosphorique et potassique

Conseils issus de références obtenues en agriculture conventionnelle

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
15 q/ha	20 u	0 u	0 u	40 u	20 u	0 u
25 q/ha	40 u	30 u	0 u	60 u	30 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, ajoutez à ces chiffres, et seulement en sols pauvres, 10 à 20 u de P₂O₅ et 30 à 40 u de K₂O. Référez-vous aux grilles diffusées par le COMIFER.

Bore et molybdène : reconnaître les situations à risques

- **Bore** : réalisez un apport préventif dans les situations à risques entre le stade 10 feuilles et le stade limite de passage du tracteur, c'est-à-dire lorsque le tournesol mesure 55 à 60 cm (ex : in Bore Ultra, utilisable en agriculture biologique). Tout apport après l'apparition des symptômes est inutile car les effets de la carence sont déjà irrémédiables.
- **Molybdène** : 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 (ex : Plantalg-Molybdène, utilisable en agriculture bio).



Des carences en bore peuvent apparaître dans les situations à risques : sols superficiels, très calcaires, cultures mal enracinées.



Des carences en molybdène sont parfois observées dans les parcelles où le pH est inférieur à 6,5.

Irrigation



Les parcelles irriguées procurent des gains de rendement pouvant aller jusqu'à 15 q/ha (en sol superficiels), si la conduite de culture est optimale.

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).
- 30 à 90 mm d'eau d'irrigation suffisent généralement au tournesol pour atteindre le potentiel. L'irrigation en post-floraison peut apporter 2 à 3 points d'huile supplémentaires.
- Attention : l'irrigation augmente le potentiel de rendement et permet en outre de mieux valoriser les apports de produits organiques. Il convient d'adapter la fertilisation organique en conséquence. Pour un nouvel objectif de rendement de 25 q/ha à 35 q/ha, apportez 40 à 80 u/ha (sauf si le reliquat au semis > 90 u/ha).
- 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.

Conduite de l'irrigation en année moyenne

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
<p>Faible à modérée</p>	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
<p>Normale à exubérante</p>	Fin floraison	- Fin floraison - 10 jours plus tard	← 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.

Lutte contre les adventices

Chardon, chénopode, amarante, datura stramoine, panic pied de coq, liseron, rumex, morelle, lampourde à gros fruits (*Xanthium strumarium*), renouée et ambroisie sont les espèces adventices les plus fréquentes et difficiles à maîtriser en tournesol.



Amarante réfléchie.



Ambroisie à feuilles d'armoise.



Datura stramoine.



Chardon des champs.



Lampourde à gros fruits
(*Xanthium strumarium*).



Liseron des haies.



Renouée liseron.



Morelle noire.

Infloweb : une mine d'informations et de conseils sur plus de 40 adventices majeures des grandes cultures



Terres Inovia, l'ACTA, AgroSup Dijon, ARVALIS - Institut du végétal, la FNAMS, l'INRA, 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. Les contenus, rédigés par des experts du domaine, sont

destinés à un large public d'agriculteurs, conseillers, enseignants et étudiants, pour aider au raisonnement des stratégies de désherbage. Après avoir sélectionné l'adventice qui vous intéresse, vous accédez à des informations utiles sur sa description botanique (avec illustrations), sa biologie, son affinité vis-à-vis des milieux et des cultures, les facteurs favorables à son extension, et sa nuisibilité dans les grandes cultures, y compris les espèces porte-graines. Les différents moyens de lutte préventifs et curatifs sont passés en revue, y compris en AB.

Choisissez judicieusement les parcelles et les successions culturales

- Alternez si possible des cultures d'hiver et de printemps (2 cultures d'hiver et 2 cultures de printemps) et des cultures à grand et faible écartement (plantes sarclées, céréales,...).
- Dans les parcelles très sales, introduisez si possible dans la rotation des cultures étouffantes (avoine, triticale, orge d'hiver, association pois/céréale, chanvre, sarrasin, etc.) ou pluriannuelles (luzerne, etc.).



Privilégiez des rotations longues et variées.

Efficacité des méthodes préventives et curatives sur les principales adventices rencontrées sur tournesol

	Méthodes préventives					Méthodes curatives		
	Rotation longue et diversifiée	Déchaumage (été)	Labour occasionnel	Faux semis (printemps, avant semis) (1)	Report de la date de semis (2)	Houe rotative, écouveteuse sur limons (3)	Herse étrille (3)	Bineuse (3)
Panic pied de coq	■	■	■	■	■	■	■	■
Sétaires	■	■	■	■	■	■	■	■
Digitaire sanguine	■	■	■	■	■	■	■	■
Amarante réfléchie et amarante hybride	■	■	■	■	■	■	■	■
Ambroisie à feuille à d'armoise	■	■	■	■	■	■	■	■
Chénopode blanc	■	■	■	■	■	■	■	■
Folle avoine	■	■	■	■	■	■	■	■
Datura stramoine	■	■	■	■	■	■	■	■
Helminthie fausse vipérine	■	■	■	■	■	■	■	■
Matricaire et anthémis	■	■	■	■	■	■	■	■
Mercuriale annuelle	■	■	■	■	■	■	■	■
Morelle noire	■	■	■	■	■	■	■	■
Renouée liseron	■	■	■	■	■	■	■	■
Renouée des oiseaux	■	■	■	■	■	■	■	■
Renouée persicaire et à f. de patience	■	■	■	■	■	■	■	■
Tournesol sauvage	■	■	■	■	■	■	■	■
Xanthium (lampourde à gros fruits)	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Efficacité bonne

■ Efficacité moyenne ou irrégulière

■ Efficacité insuffisante ou très aléatoire

■ Efficacité nulle ou techniquement non pertinente

(1) si les conditions pédoclimatiques sont favorables

(2) semis à partir du 10-20 mai

(3) si les conditions d'intervention sont favorables et avec des passages réalisés sur des adventices jeunes



Déchaumez précocement pour détruire les adventices levées et en destocker d'autres

- Pour détruire des adventices à des stades bien avancés, privilégiez les déchaumeurs à socs larges et plats (type Horsch Terrano®) ou les cultivateurs à dents rigides (type Lemken Smaragd®).
- Les déchaumeurs à disques indépendants ou pulvérisateurs ("cover-crops") sont moins efficaces pour sectionner les racines des plantes développées : envisagez des passages croisés si nécessaire et combinez les familles d'outils.
- Le déchaumage (avec rappuyage) peut permettre également de destocker des graines d'adventices en les faisant germer pendant l'été ou en début d'automne (graminées automnales, lampourde à gros fruits, ambroisie notamment).



Labourez pour épuiser le stock semencier

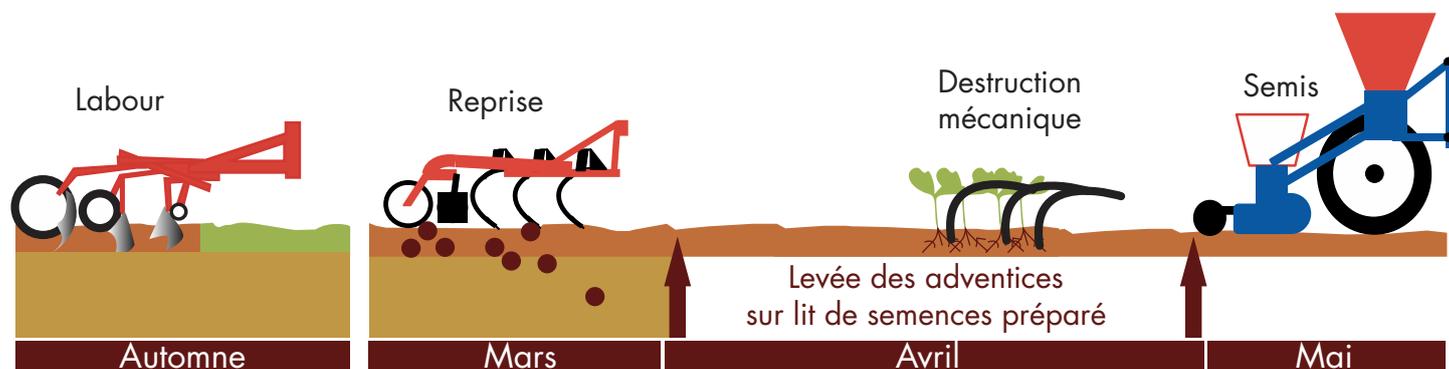
- Labourez en terre ressuyée à 15-20 cm de profondeur.
- Utilisez les rasettes. Cet équipement accroît l'efficacité du retournement de sol en projetant, en fond de raie, les plantes, plantules et graines de mauvaises herbes.
- Le labour avant tournesol permet de lutter contre les adventices : néanmoins, sur l'intégralité de la rotation, ne labourer que tous les 3 à 4 ans évite le mélange des horizons et l'homogénéisation de la répartition du stock de semences.



Pratiquez les faux semis pour stimuler la levée des adventices

- Réalisez toujours les faux semis sur un sol ressuyé, de préférence avant une petite pluie, en visant une profondeur de travail ne dépassant pas 5 cm.
- Après la reprise du labour, dès les premiers signes de réchauffement, faites une première préparation superficielle avec un outil à dents (vibroculteur, herse plate, herse de déchaumage ou herse étrille) complétée par un rappuyage.
- Dès que le sol reverdit, renouvelez si possible l'opération, en veillant toujours à maintenir une action superficielle pour ne pas remonter des graines en surface.
- Faites des passages d'outils à profondeurs décroissantes.
- Terminez vos préparations de sol par deux passages de faux semis à la herse étrille.
- En sol argileux, effectuez une préparation précoce ;
- Décalez éventuellement le semis de la culture sans dépasser la mi-juin pour vous laisser le temps de détruire les adventices levées.

Principe du faux semis avant tournesol





Semis de tournesol.



Houe rotative en prélevée (passage à l'aveugle).



Herse étrille au stade B1 du tournesol.



Bineuse en action.



Le binage présente une très bonne efficacité sur l'inter-rang.

Semez toujours en sol réchauffé pour limiter la compétition précoce des adventices

- Pour limiter la compétition précoce des adventices, ne semez pas trop tôt.
- Décalez la date de semis si nécessaire, si vous êtes confrontés à des problèmes de renouée liseron ou d'ambroisie.

Soignez la préparation du sol et le semis

- Soignez la préparation du semis pour faciliter les passages d'outils de désherbage mécanique.
- Semez le plus uniformément possible (vitesse lente 5-6 km/h maximum, profondeur de semis régulière), pour faire en sorte que le tournesol soit concurrentiel vis-à-vis des mauvaises herbes.
- Ajustez la densité de semis à la stratégie de désherbage mécanique envisagée ultérieurement.
- Semez entre 4 et 5 cm de profondeur si vous envisagez des passages de herse étrille ou de houe rotative "à l'aveugle".

Intervenez en pré-levée

- Intervenez "à l'aveugle", 2 à 3 jours après le semis, pour éliminer très tôt les mauvaises herbes sur toute la surface, y compris sur le rang.
- En sol battu ou rappuyé, utilisez plutôt la houe rotative, qui a aussi une fonction d'écroûtage préparant l'action de la herse étrille.
- En sol soufflé, préférez la herse étrille.

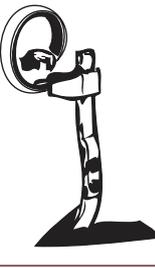
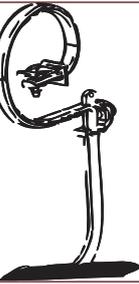
En culture : combinez plusieurs outils et répétez les passages

- Intervenez tôt : les désherbages précoces sont les plus efficaces, même si on ne voit que peu d'adventices levées.
- Mettez en place de préférence un programme à plusieurs passages avec des outils à mode d'action différents.
- Soignez les interventions d'étrillage : réglage d'outil, adaptation de la vitesse au développement de la culture, passages en conditions favorables (températures chaudes, sol sec et temps ensoleillé les jours qui suivent).
- Observez très régulièrement le développement du tournesol et l'état de salissement de la parcelle pour pouvoir intervenir tôt.
- Intervenez sur des adventices jeunes et ne sous-estimez pas la vitesse de développement des mauvaises herbes.
- Pour les opérations de binage, choisissez les accessoires (nombre et type de dents, socs, disques, doigts rotatifs) selon le sol et sa charge en cailloux, et l'objectif recherché : déchaussage du tournesol, sarclage, buttage.

La bineuse : un outil de choix sur tournesol

- La bineuse présente la meilleure efficacité (moyenne : 65 %), suivie de la herse étrille (moyenne : 47 %).
- Son efficacité est maximale sur l'inter-rang (80 %) mais réduite sur le rang (35 %).
- Intervenez par temps séchant, sur un sol sec.
- Adaptez la profondeur de travail ainsi que 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 pour un binage proche du rang mais sans buttage.
- A partir de 6 feuilles du tournesol, un léger buttage du rang est possible pour limiter le salissement sur le rang (socs pattes d'oie ou doigts rotatifs en l'absence de cailloux, 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.

Bineuse : le type de dents et les divers socs qui les accompagnent permettent des combinaisons variées

Dent « fouilleuse » Soc vibro	Dent flexible	Dent semi-flexible	Dent rigide	Dent rigide	Dent semi-flexible	Dent semi-flexible	Dent semi-flexible	Doigts rotatifs
		Soc plat		Soc patte d'oie			Lame ordinaire	
								
<p>Sur sols battants ou compactés. Sur dents flexibles (en S), ce type de soc est adapté aux sols caillouteux. Travail en profondeur.</p> <p> Pas de recroisement entre socs.</p>		<p>Profondeur constante de travail, effet scalpant à très faible profondeur. Occasionnant peu de bouleversement de sol, ce type de soc ne permet pas le buttage.</p>		<p>Grâce à des bords biseautés, ce type de soc scalpe les mauvaises herbes avec une action proche du rang. Tendance à remonter des mottes et cailloux en surface. Risque de recouvrement des jeunes plantes si absence de protège-plants.</p>		<p>Pénètre bien dans le sol (jusqu'à 10 cm), améliore le scalpage des mauvaises herbes. Peu adapté en sol caillouteux.</p>	<p>Travaille superficiellement jusqu'à 5 cm du rang, protège le rang des cailloux et de la terre.</p> <p> Pénétration parfois difficile en terrain sec et compacté.</p>	<p>Les doigts en métal ou caoutchouc travaillent au plus proche de la culture.</p> <p> Difficile en présence de grosses mottes sèches et cailloux.</p>

Intervenez sur des adventices jeunes pour gagner en efficacité

- Intervenez si possible sur des adventices jeunes et par temps séchant (pas de pluie annoncée). Après avoir effectué un passage de désherbage, contrôlez les relevées d'adventices 8 à 10 jours après.

	Fil blanc	Cotylédon	Première feuille	Deuxième feuille	Troisième feuille	5 cm	5-10 cm	Grenaison
Herse étrille	élevé	élevé	élevé	élevé	moyen	faible à nul	faible à nul	faible à nul
Houe rotative	élevé	élevé	élevé	moyen	moyen	faible à nul	faible à nul	faible à nul
Bineuse	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	moyen	faible à nul	faible à nul

% de destruction
■ élevé ■ moyen ■ faible à nul



ACTA : A. Rodriguez
Chénopode blanc au stade cotylédon : ce stade est sensible au passage de tout type d'outil.



ACTA : A. Rodriguez
Renouée à feuille de patience au stade 2-3 feuilles : trop tard pour la houe, ultime stade pour la herse étrille.



Infloweb
Moutarde des champs au stade 4-5 feuilles : sensible à la bineuse, trop tard pour les autres outils.

Détruisez les adventices tout en épargnant le tournesol

Les plages d'intervention doivent être décidées de manière à épargner le tournesol et à maximiser les chances de destruction des adventices. N'envisagez les passages d'outils que lorsque les conditions météo sont favorables (temps sec prévu dans les jours qui suivent).

Plage d'intervention et stades du tournesol

	A0		A1	A2		B1-B2	B3-B4	B5-B8	Limite passage bineuse
	Post-semis - Prélevée		Crosse	Cotylédon		1 paire de feuilles	2 paires de feuilles	5 à 8 feuilles	
	dans les 3 jours après le semis	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

Réglages indispensables

Les réglages d'outils sont également essentiels pour préserver le tournesol et détruire un maximum de mauvaises herbes. Pour chaque parcelle à désherber, testez préalablement les outils sur une distance courte mais suffisante pour que la vitesse de travail soit atteinte. En matière d'équipement, les constructeurs proposent des types de dents et de socs permettant des combinaisons variées.

- **Herse étrille** : inclinaison des dents, profondeur de travail et vitesse d'avancement forment la combinaison gagnante, parfois délicate à obtenir. En modifiant l'un de ces paramètres, assurez-vous de ne pas perturber les autres réglages. Il vaut parfois mieux diminuer l'agressivité et conserver ou augmenter la vitesse d'avancement. Il est important de prendre le temps d'effectuer les réglages en début d'intervention. Attention, ces réglages doivent être renouvelés à chaque stade de développement de la culture et des adventices, et à chaque nouvelle parcelle, surtout si les types de sol diffèrent.

- **Houe rotative** : très simples, les réglages consistent en une mise à niveau de l'appareil (attelage 3^e point) et un ajustement de la vitesse d'avancement en fonction du stade de la culture. Sur certains modèles, des roues de terrage et ressorts de pression supplémentaires permettent de régler la profondeur et la pression des roues au sol. Il est parfois nécessaire de placer des masses à l'avant du tracteur pour éviter un déséquilibre de charges.

- **Bineuse** : avant tout, assurez-vous que l'outil conserve bien la trajectoire du tracteur. Ajustez ensuite la profondeur des éléments (terrage par vérin ou vis manivelle) et l'angle d'attaque des dents en fonction du type de sol et des éventuelles zones de compactations derrière les roues du tracteur. Le 3^e point sert à mettre les éléments d'aplomb par rapport au sol et trouve tout son intérêt dans les sols compactés. Le type de dent (rigide ou flexible), la largeur et la forme des socs influencent le travail du sol et la qualité du désherbage. Pour protéger les jeunes plants de tournesol contre les projections de sol, des disques ou roues crénelées protège-plants peuvent être montés sur la bineuse. Des doigts rotatifs en caoutchouc peuvent également être utilisés pour travailler au plus près du rang, là où une bineuse classique ne peut accéder.



Protège-plants.



Doigts rotatifs (ou doigts Kress).

Plusieurs dispositifs existent pour faciliter la tâche du chauffeur (débit de chantier notamment) tout en améliorant la précision de travail.

- Guidage visuel avant : la bineuse, attelée à un relevage avant, est poussée par un portique. La visibilité, et donc la précision, sont améliorées. Système peu onéreux.
- Guidage manuel (le plus ancien) : assise sur la machine à l'arrière, une personne guide manuellement les éléments bineurs.
- Guidage mécanique : à la suite d'un marquage préalable du sol au moment du semis, la bineuse se repositionne en suivant la trace.
- Guidage électronique : une interface placée entre le tracteur et la bineuse guide cette dernière grâce à des cellules photo-électriques qui détectent le rang. L'information est transmise à un boîtier électronique qui commande hydrauliquement le déplacement latéral de la bineuse en cas de déviation de la trajectoire par rapport à la culture.
- Guidage par caméra : les rangs sont reconnus grâce à un système vidéo qui transmet l'information à un boîtier électronique. Ce dernier commande hydrauliquement le déplacement latéral de la bineuse lorsque la trajectoire de cette dernière dévie sa course par rapport à la culture. Le guidage par caméra est souvent complété par un système de détection des pieds par palpeurs.
- Guidage par GPS : installé sur le système de guidage du tracteur, le GPS dirige le tracteur et la bineuse avec une grande précision (plus ou moins 5 cm).

Comment limiter les infestations de vivaces ?



Entretien avec Alain Rodriguez, ingénieur spécialiste malherbologie et désherbage à l'ACTA. Cet organisme anime le réseau des instituts techniques agricoles et a notamment pour mission l'établissement de plan de travail collectif, de projets de recherche communs et l'animation des programmes scientifiques transversaux.

Chardon, liseron, rumex et chiendents : les principales vivaces à combattre dans le tournesol

Selon Alain Rodriguez de l'ACTA, "le chardon des champs est en France l'exemple type d'une vivace très préoccupante dans les rotations, où le tournesol revient assez souvent". Il ne faut pas oublier le liseron des haies, les grands rumex, et le chiendent pied-de-poule. Plus au sud, on est confronté au sorgho d'Alep et à la prêle géante dans les zones de sols les plus fraîches.

Des méthodes de lutte éprouvées

Alain Rodriguez souligne en préambule que "la méthode de lutte la plus robuste reste une rotation équilibrée, avec la mise en place d'un couvert de légumineuses pluriannuelles, telles que la luzerne ou le trèfle, qui peuvent être valorisées localement". Selon lui, l'efficacité des méthodes de lutte mécanique peut être satisfaisante, mais toutefois très dépendante des conditions climatiques.

La lutte mécanique contre les vivaces : épuiser les plantes

Dès la récolte de la céréale qui précède le tournesol, il faut épuiser la plante, provoquer un départ des bourgeons axillaires des vivaces en coupant les organes souterrains (5 à 10 cm) avec un outil de type déchaumeur à ailettes. Alain Rodriguez prévient : "mieux vaut éviter de déchaumer si le sol est humide, car au lieu de détruire les vivaces, on provoque le bouturage des plantes". Augmentez graduellement la profondeur de travail lors des passages suivants. Le recroisement des ailettes du déchaumeur doit être d'au moins 50 %.

En conclusion, Alain Rodriguez souligne le caractère incessant du combat contre les vivaces, à chaque séquence de la rotation où la lutte mécanique peut être envisagée.

L'ambrosie à feuille d'armoïse

L'ambrosie à feuilles d'armoïse est très concurrentielle des cultures de printemps, en particulier le tournesol et le soja, et peut entraîner des pertes de rendement importantes. De plus, son pollen allergisant pose des problèmes de santé publique.

En cas de présence d'ambrosie sur la parcelle, il est indispensable de combiner plusieurs leviers de lutte agronomique (ainsi que la lutte mécanique) pour espérer en venir à bout :

- **Évitez le labour** car les graines sont capables de rester viables longtemps dans le sol.

- **En cas de nouvelle infestation** n'hésitez pas à aller arracher les pieds présents : cette opération est plus facilement réalisable quand les pieds sont peu nombreux plutôt qu'une fois que la parcelle est devenue très infestée et elle est un bon investissement pour l'avenir !

- **Récoltez les zones les plus infestées en fin de chantier et nettoyez soigneusement la moissonneuse-batteuse pour réduire la dissémination vers les autres champs.** Évitez les récoltes tardives en tournesol (autrement cela laisse à l'ambrosie le temps de grainer).

- **Introduisez des cultures d'hiver dans la rotation** : les cultures d'hiver ne favorisent pas la prolifération de l'ambrosie qui est estivale.



l'ambrosie est une plante très concurrentielle dont le pollen est allergène.

Cela permet une rupture du cycle et donc un abaissement du stock semencier, à condition de bien gérer l'interculture estivale.

• **Intervenir plusieurs fois dans l'été précédent le tournesol** : après récolte de la céréale ou du colza, les jeunes ambrôsies levées se développent rapidement dans les chaumes (la compétition exercée par la culture sur l'ambrôsie est levée). Pour éviter d'augmenter le stock semencier de l'ambrôsie, pratiquez des déchaumages d'été qui vont d'une part détruire les jeunes ambrôsies et d'autre part réduire le stock grainier par effet de faux-semis : faire lever de nouvelles ambrôsies et les détruire mécaniquement. Le conseil est donc le suivant : juste après la récolte, réalisez un travail du sol pour détruire les pieds levés et faire un faux-semis. Intervenez plusieurs fois dans l'été si l'ambrôsie lève et/ou se développe. Début septembre, détruisez les ambrôsies présentes avant l'implantation du couvert ou de la culture suivante, en évitant de générer de nouvelles levées.

• **Réalisez des faux semis et décalez la date de semis** : réalisez un faux semis de printemps (ou une préparation précoce du sol) dès fin mars et décalez la date de semis au 10-20 mai pour permettre une destruction mécanique des premières levées avant le semis.

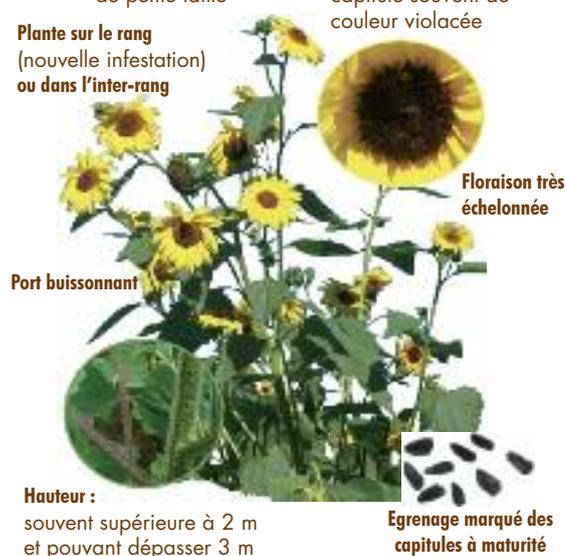
• **Binez en culture** : binez le tournesol (à partir d'une paire de feuilles avec protèges-plants ou à partir de deux paires de feuilles) pour éliminer la plupart des ambrôsies présentes, même si les ambrôsies sur le rang restent après binage. N'intervenez pas trop tard et passez plusieurs fois (autant que possible si les fenêtres climatiques le permettent).

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**



Tournesol sauvage

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

- Si vous observez des pieds sur le rang peu de temps après la levée, le lot de semences de tournesol était probablement contaminé : faites remonter l'information le plus vite à votre technicien !
- Arrachez les pieds de tournesol avant la maturité des premiers capitules, sinon, éliminez-les de la parcelle en évitant que les graines ne tombent au sol.

Vous avez déjà observé des tournesols sauvages sur votre parcelle

- Evitez au maximum d'implanter du tournesol sur des parcelles où du tournesol sauvage a été observé.
- Si tel est le cas, pratiquez le faux semis après la récolte du blé ou des autres cultures de la rotation, afin de réduire le stock grainier.
- Avant implantation du tournesol, favorisez un maximum de levées : effectuez une préparation du sol précoce (ou faux semis) et décalez la date de semis du tournesol.
- Détruisez par binage les tournesols sauvages sur l'inter-rang. En sols légers et non caillouteux, l'utilisation de socs équipés de doigts rotatifs est efficace pour désherber sur le rang. S'il reste des tournesols sauvages après le passage d'outils, détruisez-les avant floraison.

Orobanche

Vous avez déjà observé de l'orobanche cumana sur la parcelle à implanter ou sur une parcelle contigüe/vous êtes dans une région où la présence de l'orobanche est importante

- Allongez le délai de retour du tournesol.
- Choisissez une variété au moins classée PS vis-à-vis de l'orobanche.

Variétés classées peu sensibles (PS), très peu sensibles (TPS) ou peu sensibles au sein du réseau d'évaluation variétale Terres Inovia 2018

- Intégrez des espèces faux hôtes dans la rotation : soja, sorgho, maïs, avoine, pois chiche, blé, colza, triticale. Elles stimulent la germination de l'orobanche sans que celle-ci se fixe sur la plante.

Observez votre culture à partir du mois de juillet

En cas de présence d'orobanche :

- Identifiez les parcelles infestées (si possible géo-référenciez-les) et transmettez vos informations au bureau régional de Terres Inovia de votre secteur ou directement sur www.terresinovia.fr.
- 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.



L'orobanche cumana est une plante parasite.

Variétés TPS	ES Idilic, MAS88OL, LG 5687HO, ES Niagara, LG 50505, LG 5638, Savana, ES Veronika, LG 50662, SY Edison
Variétés PS	LG 5537HO*, NK Ferti*, SY Duomo, Tutti*, Codilive*, MAS83R*, NK Delfi*, PR64F50*, SY Explorer, SY Flamenco*, NK Adagio



Le datura, nuisible et toxique.

Datura stramoine

Le développement végétatif important du datura le rend très concurrentiel des cultures estivales. De plus, les graines de datura contiennent des alcaloïdes tropaniques qui sont des molécules très toxiques pour l'homme et le bétail ; la récolte fait l'objet de normes. Une culture bien implantée (peuplement homogène) et couvrante contribuera à défavoriser le datura, très sensible à la concurrence. En raison des levées printanières et estivales, l'introduction de cultures d'hiver dans la rotation s'avère efficace. Cependant, les levées étant plutôt échelonnées, les déchaumages et faux semis ne sont pas d'une grande utilité dans la lutte contre le datura. De même, le labour ne présente pas d'intérêt pour gérer le datura stramoine car la persistance du stock semencier dans le sol est forte et les graines sont capables de germer même à 15 cm de profondeur. Concernant le désherbage mécanique, la herse étrille et la houe rotative sont souvent peu efficaces ou d'un niveau de performance très aléatoire, à cause notamment des levées échelonnées. Le binage, en revanche, s'il est pratiqué à plusieurs reprises, est une solution à ne pas négliger.



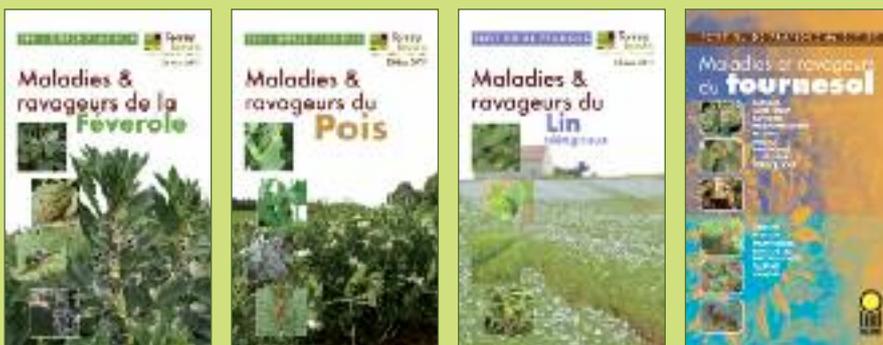
Le xanthium, redoutable en tournesol.

Lampourde à gros fruits (*Xanthium strumarium*)

La lampourde peut impacter fortement le rendement des cultures d'été du fait de sa forte concurrence. Les graines de lampourde posent des problèmes de tri dans le tournesol. Elles peuvent amener de l'humidité à la récolte, ce qui pénalise la qualité du stockage. Adventice printanière et estivale aux levées échelonnées, la lampourde peut être maîtrisée par l'introduction de cultures d'hiver dans la rotation. Le labour n'est pas une technique efficace car 80 % des graines peuvent rester viables pendant plusieurs années. Même si ces techniques ne sont pas suffisantes, les déchaumages et travaux superficiels en été, début d'automne voire en début de printemps (faux semis) contribuent à épuiser le stock semencier dans les premières couches du sol. Dans le cas de semis tardifs, il faut détruire les xanthiums déjà levés avant ou au moment du semis. En interculture, après une céréale, un faux semis favorise les levées qu'il suffit ensuite de détruire.

En culture, la herse étrille et la houe rotative sont relativement peu efficaces à cause du système racinaire puissant de la lampourde. La bineuse est efficace sur les premières levées ; ensuite, il faut compter sur la vigueur de la culture pour limiter le développement des nouvelles germinations.

Diagnostiquer les maladies et les ravageurs présents sur vos parcelles



Retrouvez la collection des petits guides maladies et ravageurs de Terres Inovia.

Repercez toutes les maladies et les ravageurs du tournesol grâce au petit guide pratique.

Commandez-les vite sur
www.terresinovia.fr

Mildiou : innovez dans une gestion durable

- Le mildiou est capable de se conserver plus de dix ans dans le sol. L'inoculum, produit à la suite des nombreuses attaques ces dernières années, accroît le risque mildiou pour les deux à trois années suivantes.
- Pour gérer au mieux le risque, allongez la rotation ou maintenez une rotation longue (> 3 ans) et alternez les variétés avec des profils mildiou adaptés au "passé mildiou" de vos parcelles.
- Semez dans un sol bien ressuyé et réchauffé, et retardez le semis si de fortes pluies sont annoncées les jours suivants afin d'esquiver les conditions favorables aux infections.
- Détruisez toutes les espèces pouvant héberger le mildiou : repousses de tournesol (y compris dans les autres cultures) et mauvaises herbes comme l'ambrosie à feuilles d'armoise, le bidens ou le xanthium.
- Évitez les plantes hôtes du mildiou en interculture, telles que le niger (*Guizotia abyssinica*), susceptibles de contribuer au cycle de l'agent pathogène.



Les plantes de taille réduite, dont les entre-nœuds sont raccourcis, présentent un capitule dressé vers le ciel avec peu ou pas de graines.

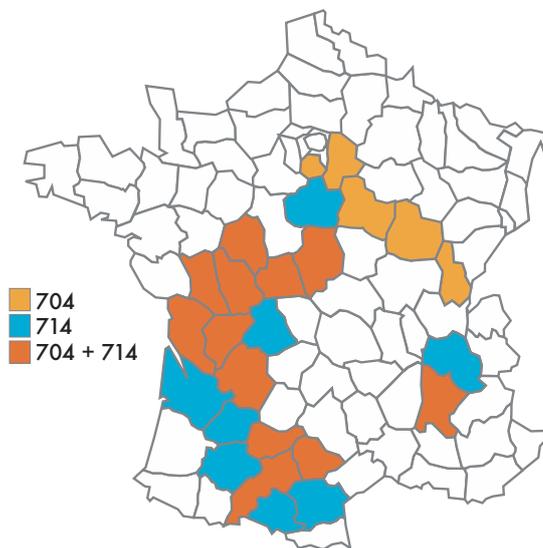
Terres Inovia : E. Mestries

Une gestion raisonnée des variétés

Diversifiez votre choix variétal en alternant les profils de résistance d'une campagne à l'autre sur les différentes parcelles de votre exploitation afin de maintenir l'efficacité de la résistance variétale au mildiou. Dans les parcelles ayant présenté une attaque de mildiou significative (% d'attaque moyen sur la parcelle >5 %), optez pour des variétés à profil le plus complet.

Les profils des variétés face au mildiou sont donnés sur le site www.myvar.fr.

Attention : les variétés dites RM9 sont résistantes aux 9 races officiellement reconnues en France (100, 304, 307, 314, 334, 703, 704, 710, 714). En 2018, la présence de mildiou reste significative, en particulier dans le Sud-Ouest. Les races 704 et 714 sont aujourd'hui largement répandues sur le territoire (voir la carte ci-contre).

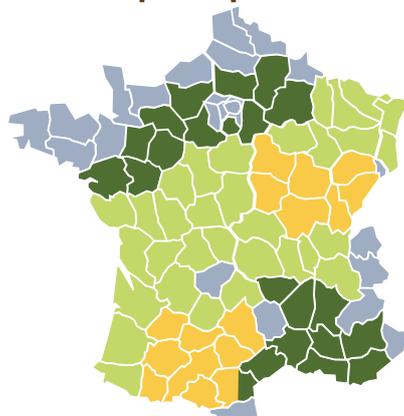


Départements touchés par les races 704 et 714 depuis leur apparition (situation en 2017)

Répartition régionale du risque phomopsis

Phomopsis : restez vigilant

- Dans les régions où de fortes attaques sont régulièrement observées, notamment dans le Sud-Ouest (voir carte), privilégiez des variétés résistantes ou très peu sensibles.
- 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 trop élevées.
- L'inoculum de phomopsis est issu des cannes infectées de l'année précédente et laissées au sol dans les parcelles avoisinantes. Le broyage et l'enfouissement des cannes après la récolte contribuent à baisser la pression d'inoculum, à condition d'être largement mis en œuvre à l'échelle du secteur de production.



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



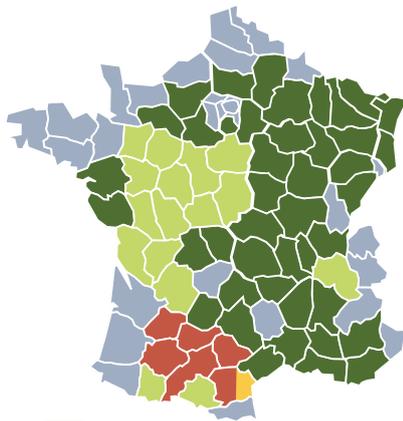
Terres Inovia : R. Ségura

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



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

Répartition régionale du risque verticillium



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

Verticillium : misez sur la tolérance variétale

- Dans les parcelles en zones de production touchées par le verticillium (voir carte) mais où la maladie n'a pas encore été observée, évitez les variétés sensibles (S).
- Si vous avez observé du verticillium dans la parcelle au cours des années passées, choisissez des variétés très peu sensibles (TPS), voire peu sensibles (PS).
- Attention, ne confondez pas le verticillium avec une carence en magnésium, en bore ou avec le phomopsis : les nécroses dues au verticillium sont marrons, inter-nervaires et entourées d'un halo jaune et la maladie apparaît d'abord sur le bas de la plante ; lors d'une carence en bore, les symptômes sont visibles sur les feuilles du haut ; lors d'une carence en magnésium, on n'observe pas de nécroses mais le limbe est épaissi, cassant et gaufré.



Sclérotinia : attention aux attaques sur capitule

- 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.

Les attaques de sclérotinia peuvent se faire sur capitule mais aussi sur tige.

Contans®WG : un champignon contre le sclérotinia

Contans®WG est un produit qui contient des spores de *Coniothyrium minitans*, un champignon qui parasite les scléroties du sclérotinia. Après contact avec ce produit, les scléroties se désintègrent progressivement dans les deux à trois mois qui suivent. Cet usage préventif pour les cultures hôtes du sclérotinia vise à réduire la pression d'inoculum, notamment la quantité d'ascospores à l'origine des contaminations. Il peut être appliqué :

- en présemis avec incorporation superficielle, à 2 kg/ha en première utilisation (efficacité variable dans nos essais, allant jusqu'à 70 %). La dose peut être ensuite 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.



Un doute sur un symptôme ?
 Contactez le **laboratoire de Terres Inovia** afin
 d'obtenir un devis pour la réalisation d'un
diagnostic : labogpc@terresinovia.fr

Autres maladies rencontrées sur tournesol

Terres Inovia : L. Jung



Les attaques de phoma conduisent à un dessèchement précoce de la plante.

Phoma : à ne pas confondre avec le phomopsis. L'enfouissement des cannes de tournesol (broyage et déchaumage) peut limiter la pression du phoma à condition d'être étendu à l'échelle d'un secteur de production. Dans les parcelles irrigables où le risque est important, une irrigation fin floraison peut contribuer à limiter le dessèchement précoce.

Terres Inovia : P. Jouffrey



La rouille blanche sur feuilles se caractérise par des taches boursoufflées vert-jaune, disposées plutôt dans la partie apicale du limbe.

Rouille blanche (ex. albugo) : à ne pas confondre avec le mildiou. Les symptômes peuvent être spectaculaires mais les pertes sont en général faibles.

Terres Inovia : E. Mestries



Le mycélium provoque une pourriture beige se recouvrant de spores grises qui peut envahir l'ensemble du capitule.

Botrytis : les spores du champignon germent sur les fleurons durant la floraison et évoluent vers une pourriture se couvrant de spores grise. Récolter tôt est le moyen le plus efficace pour éviter les attaques nuisibles.

Terres Inovia : L. Jung



Ravageurs

- Si le tournesol est semé dans de bonnes conditions, il sera plus vigoureux et plus résistant aux attaques de ravageurs.
- Favorisez une levée rapide et vigoureuse : avec un lit de semences affiné et un sol réchauffé.

Terres Inovia



Les dégâts de limaces sont à redouter durant la phase semis-levée du tournesol en cas de climat frais et humide.

Limaces : anticipez dès l'interculture

- Evitez les sols creux, motteux, riches en argile, avec des résidus de récolte en surface. Prévoyez une préparation de sol adaptée.
- Vérifiez la présence de limaces avant le semis en période de pluies par observation directe en début de journée ou piégeage.
- Si une attaque de limaces est redoutée (présence de limaces, climat humide, antécédents d'attaques sur la parcelle), appliquez un anti-limace à base de phosphate ferrrique, au semis ou juste après. Dans tous les cas, intervenez avant la levée. Surveillez la levée et renouvelez l'application si nécessaire.

Spécialités commerciales	Dose (kg/ha) (conseil firme)	Appâts (g/m ²)	Substances actives (g/ha)	Coût (€ HT/ha)
Substance active : phosphate ferrrique 2,42 %				
IRONMAX PRO	4 à 7	24-42	120-210	19-34
IRONMAX MG (1)	4 à 7	44-77	120-210	22-39
Substance active : phosphate ferrrique 2,5 %				
FERREX (2)	6	60-66	150	25
Substance active : phosphate ferrrique 3 %				
SLUXX HP	5-7	43-60	150-210	22-31
SEEDMIX (1)	4	56	120	20

Éléments pour un traitement en plein, granulés bien répartis à la surface du sol.

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

(2) : 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 maïs et tournesol, application dans la raie du semis.

Source e-Phy.

Autrtes spécialités : Limafer, Turbopads, Turbodisque.

Le choix du produit peut être déterminé par le type de matériel d'épandage utilisé. La dose de produit appliqué peut être minimisée, en cas de risque limité. La localisation en bande suffisamment large sur la ligne de semis permet de réduire les quantités.

Terres Inovia : P. Jouffret



Les oiseaux, en particulier les pigeons, engendrent de fortes pertes.

Oiseaux gibiers

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.

- Les dégâts d'oiseaux sont d'autant plus faibles que la levée est rapide. 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. Attention, un effaroucheur ne protège qu'une surface limitée et les oiseaux s'accoutument rapidement. Pour éviter ce phénomène, positionnez-le au moment de la phase sensible (levée pour les pigeons, semis pour les corvidés) et déplacez-le régulièrement.
- Pour les effaroucheurs visuels mieux vaut avoir des modèles différents que l'on déplacera dans la parcelle pour éviter que les oiseaux ne s'y habituent trop vite.
- 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 par les oiseaux et la casse par les grands animaux (cerfs, sangliers).

Autorisation de chasse en cas de classification comme organisme nuisible

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.

Ravageurs souterrains

- Si une présence de taupins est avérée sur la parcelle (antécédents d'attaques) ne semez pas de tournesol
- En situation à risque pour le taupin (précédent favorable tel que friche, prairie, culture fourragère ou légumineuse), recherchez une levée rapide. Semez dans un sol suffisamment réchauffé.
- Augmentez légèrement la densité de semis pour compenser les pertes de plantes éventuelles.

Terres Inovia : L. Jung



Les larves de taupins sont l'une des causes principales de pertes à la levée sur les graines en germination ou sur les jeunes plantules. 5 à 10 % des parcelles de tournesol sont considérées à risque.

Terres Inovia : R. Ségura



Les morsures des chenilles de noctuelles terricoles (ou vers gris) détruisent les jeunes plantes, dès la levée de la culture. Les larves de noctuelles sont actives la nuit et enfouies au pied des plantes le jour.



Terres Inovia

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

Pucerons

Le tournesol peut être touché par le petit puceron vert du prunier *Brachycaudus helichrysi* Kaltentbach et le puceron noir de la fève *Aphis fabae*. Leur présence est révélée par une crispation des feuilles.

De nombreuses espèces d'insectes, dont les plus efficaces sont les coccinelles, les chrysopes, les syrphes et les parasitoïdes, régulent les populations de pucerons. Bien que ces auxiliaires arrivent souvent en décalé ils peuvent maintenir le développement des pucerons et le tournesol sous le seuil de 10 % de plantes avec crispations, seuil critique au-delà duquel un impact sur le rendement peut être observé. Les pertes de rendement peuvent atteindre 2 à 3 q/ha en moyenne en cas d'attaque significative avant le stade bouton floral (E1), mais deviennent faibles en cas d'attaques tardives.

Interval : P. Khoel



Chenilles de noctuelles défoliatrices ou vanesses

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) et autorisées en agriculture biologique. Exemples :

- Dipel DF® 1,0 kg/ha - 28 €/ha - *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* ;
- XenTari® 1,0 kg/ha - 32 €/ha - *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* ;

- Helicovex® est un insecticide à base de **virus** (baculovirus) utilisable en agriculture biologique qui doit être positionné sur les œufs et jeunes larves (stade larvaire 1) d'*Helicoverpa armigera*. Il s'utilise à 0,2 l/ha - 39 €/ha (usage tournesol traitement des parties aériennes chenilles phytophages)

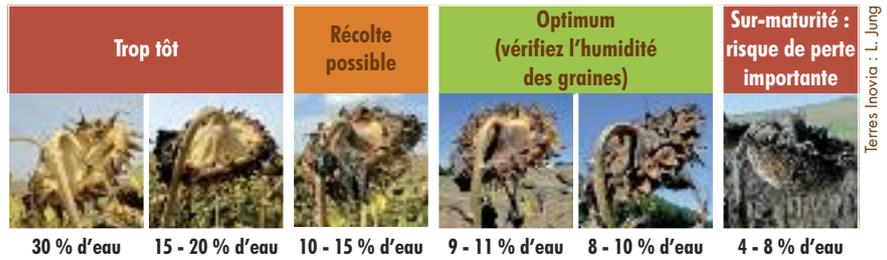
Contre les vanesses

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

Récolte et conservation

Récoltez au bon stade

- 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 vire au beige clair,
 - la graine est entre 9 et 11 % d'humidité.
- Il est inutile, voire risqué d'attendre la surmaturité (plantes 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.



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.

Adaptez la coupe et réglez le matériel

- Adaptez votre barre de coupe à céréales pour la récolte du tournesol avec un dispositif composé de plateaux de 1,4 à 1,7 m de long avec rebords. Des diviseurs hauts évitent les pertes latérales de capitules. Généralement, on retire une rangée de "peignes" sur deux sur les rabatteurs. Des plaques peuvent être fixées sur les porte-griffes restants. 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.
- Réglez correctement le batteur de la moissonneuse. Les capitules doivent sortir entiers ou en 2-3 morceaux.
- Pour récupérer le maximum de capitules au sol en cas de verse importante, retirez les plateaux de récolte du tournesol. Les équipements utilisés pour récolter le maïs grain permettent également de récupérer des capitules inaccessibles à condition d'avoir un écartement similaire à celui du maïs. A noter qu'il existe désormais des coupes avec bécueilleurs 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 sur les parcelles oléiques.
- A chaque changement de type de tournesol, nettoyez soigneusement la moissonneuse-batteuse et les bennes.

Les margariniers recherchent des tournesols dont la teneur en acide linoléique dépasse 60 %, taux qui ne serait pas atteint en cas de mélange avec des lots oléiques.

Adoptez de bonnes pratiques de conservation et de stockage

- Nettoyez les locaux de stockage et les circuits de manutention.
- Nettoyez les graines : une masse de graines nettoyées est plus homogène ; elle 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).

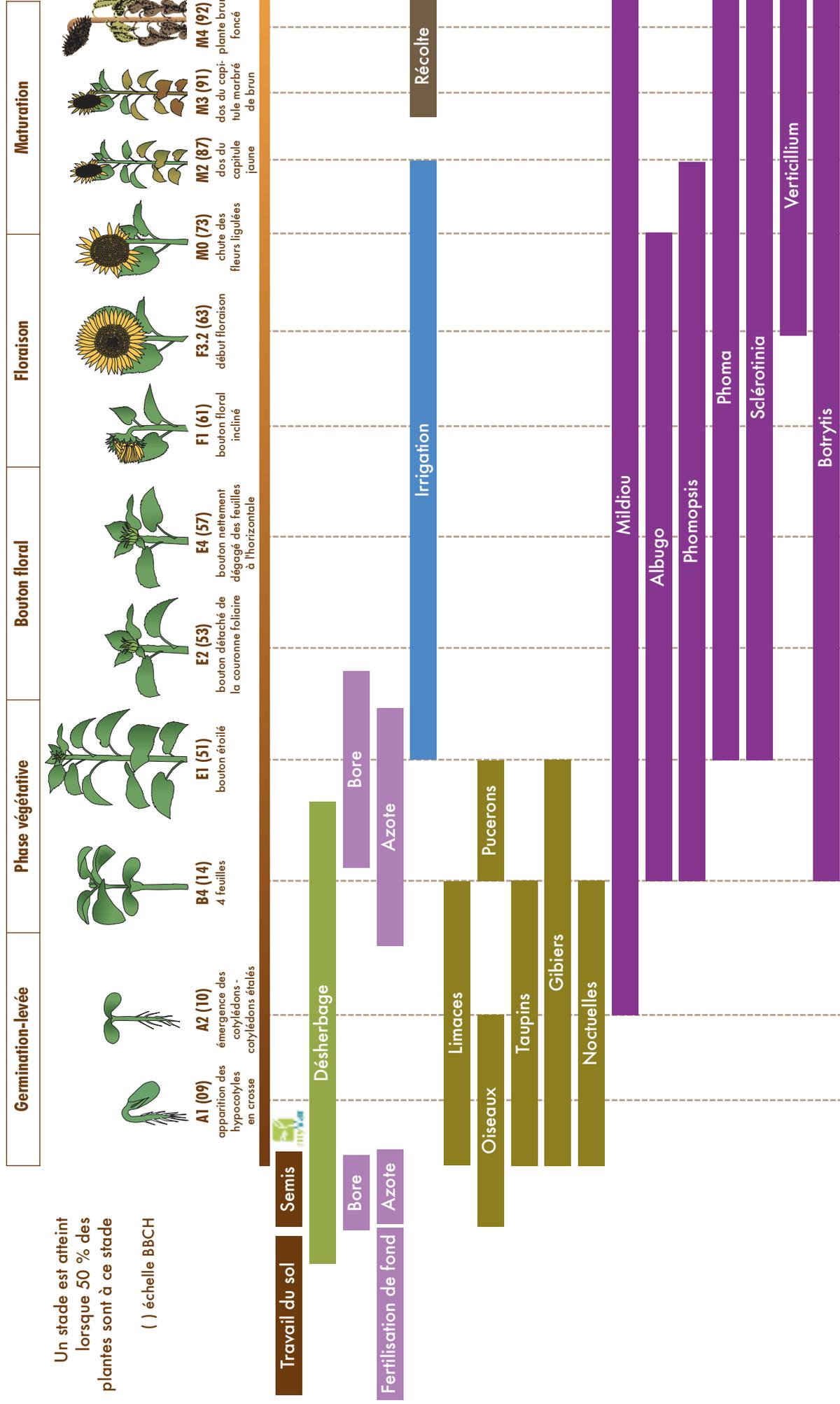
Normes de commercialisation

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

Rendez-vous de la culture

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

() échelle BBCH



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

Une question sur l'inoculation du
soja ou une variété de tournesol ?

**Créez votre compte
sur notre site**

C'est simple et rapide : vous renseignez vos cultures
et départements d'intérêt.

Ainsi vous **accédez aux conseils** de Terres Inovia **au
fil de la campagne**, téléchargez les guides de culture,
recevez vos infos par mail et commandez des
publications.

Notre site s'adapte pour être **partout avec vous.**

www.terresinovia.fr



Colza



Tournesol



Pois



Pois chiche



Lentille



Soja



Chanvre



Féverole



Lin



Lupin

