

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



TOURNESOL

Avec la collaboration de l'ITAB



2016

Vos contacts

Arnaud VAN BOXSOM
ESTREES-MONS (80)
a.vanboxsom@terresinovia.fr

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

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

Delphine DE FORNEL
BRETIENIERE (21)
d.defornel@terresinovia.fr

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

Nicolas CERRUTTI
ETOILE-SUR-RHONE (26)
n.cerrutti@terresinovia.fr

Jean RAIMBAULT
AGEN (47)
j.raimbault@terresinovia.fr

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

Gilles BEUGNIET
MONTPELLIER (34)
g.beugniyet@terresinovia.fr

S O M M A I R E

| | |
|-------------------------------------------|----|
| Avant de semer | 2 |
| Couvert végétal avant tournesol | 2 |
| Variétés | 4 |
| Implantation | 5 |
| Fertilisation | 7 |
| Irrigation | 8 |
| Lutte contre les adventices | 9 |
| Maladies | 17 |
| Ravageurs | 19 |
| Récolte et conservation | 20 |
| Rendez-vous de la culture | 21 |

Vos interlocuteurs sur le tournesol bio à Terres Inovia :

Cécile Le Gall : Grignon (78), c.legall@terresinovia.fr
Jean Raimbault : Agen (47), j.raimbault@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

Rédacteurs en chef : C. Le Gall, J. Raimbault
 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.

Photo de couverture : L. Jung
 Maquette : N. Harel
 Impression : BIALEC
 23 allée des Grands Pâquis
 54180 Heillecourt
 Dépôt légal : mai 2016
 Membre de



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.

Le tournesol bio : une culture à enjeux forts



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 région Hauts-de-France.

Augmenter la diversité des espèces dans les systèmes de culture participe à l'amélioration de la qualité des sols, en diminuant la pression des ravageurs et maladies, tout en facilitant le contrôle des adventices. Le tournesol contribue à cette alternance des espèces au sein des rotations, source d'équilibre en agriculture biologique.

Nécessaire développement de la culture du tournesol bio

Le développement des élevages bio est accompagné par l'augmentation de la production d'aliments du bétail, notamment pour les monogastriques. Les fabricants d'aliments du bétail sont demandeurs de tourteaux de tournesol, or près de la moitié de ceux permettant la fabrication de ces aliments est importée, car l'offre n'est pas suffisante en France. Ceci bien sûr sans compter le développement de la consommation des huiles de tournesol en alimentation humaine, amenant des huiliers à importer aussi des graines pour satisfaire la demande. Le tournesol ne représente que 7 % environ des surfaces de grandes cultures bio implantées en France (~15 000 ha sur 230 000 ha en 2014, source : Agence Bio).

Les techniques culturales au service de la rentabilité du tournesol

Améliorer la durabilité et la marge de la rotation passe par la valorisation des connaissances techniques de chacune des cultures, à l'instar de celles qui figurent dans ce guide "tournesol bio", dont on peut lister ci-dessous les composantes essentielles.

- La qualité de l'implantation permet un enracinement pivotant dense et profond, garantissant une alimentation hydrique et minérale aussi régulière que possible.
- Le choix de variétés, dont la précocité est adaptée à des semis qui peuvent être retardés par la lutte contre les adventices, et dont la tolérance aux maladies prévient naturellement toute perte de production.
- La fertilisation organique apporte notamment l'azote nécessaire à toute plante riche en protéines comme le tournesol.
- La maîtrise des adventices annuelles et vivaces, qui commence dans la rotation, et se poursuit dans le tournesol par les faux semis, les passages optimisés de herse étrille ou bineuse.

Emmanuel Leveugle



Avant de semer

Terres Inovia : L. Jung



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

Choisissez la bonne parcelle

- Evitez les parcelles à risque élevé de présence de chardon, datura, lamproide à gros fruits (*Xanthium strumarium*), liserons ou ambrosie, surtout si l'arrachage manuel n'est pas envisagé.
- L'état de salissement initial est un critère indispensable à prendre en compte dans le choix des parcelles.
- 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.


Terres Inovia : L. Jung



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

Insérez le tournesol dans une rotation équilibrée

- 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.
- Respectez un délai d'au moins 3 à 4 ans entre deux cultures de tournesol.
- Evitez les précédents ou les couverts d'interculture favorables aux limaces (ex : seigle), plus particulièrement en l'absence de labour.
- Evitez l'implantation du tournesol dans toute situation où le risque d'attaque de larves de taupins est élevé.

| | Culture précédente | TOURNESOL | 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, résidus du précédent laissés en surface après récolte | | Blé (2), 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, des objectifs agronomiques et réglementaires*, et des facilités de destruction.
- 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 argilo-calcaires, les couverts à durée longue avec une destruction printanière peuvent être difficiles à gérer, car le travail du sol en sortie d'hiver peut être délicat sur ce type de sol. Privilégiez un couvert à durée courte (destruction en début d'hiver).

* 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.

Adaptez la conduite de l'interculture

- 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). 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 et à son état de développement ;
 - en non labour, attachez une importance particulière à la qualité de la destruction et à l'incorporation des résidus végétaux (risque limace accru en présence de couverts végétaux).

Gérez la mise en place et la destruction en fonction du couvert

- Tenez compte des modes de semis et de destruction envisagés dans vos critères de choix d'espèce (tableau).
- En sol pauvre en azote, les mélanges à base de légumineuses sont à semer du 10 août au 25 août ; en sols plus riches, les couverts à croissance rapide pourront être semés plus tardivement, fin août-début septembre.
- Adaptez la période de destruction au couvert en place :
 - 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 du semis du tournesol.

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

Bien choisir son couvert végétal

Pour plus d'informations sur les couverts en interculture, consultez le cahier technique "Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'interculture en AB" édité par l'ITAB. 42 espèces sont passées au crible par des experts et conseillers en agriculture biologique.

<http://www.itab.asso.fr/publications/fichestechniques.php>

Variétés

Terres inovia : R. Ségura



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.



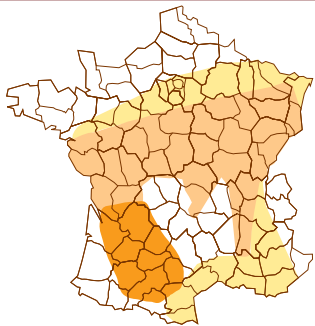
myVar est l'outil de référence sur les variétés. Il est disponible sur www.myvar.fr et dans les stores Android et Apple.

5 critères de choix à prendre en compte

- Aidez-vous des résultats d'essais disponibles sur www.myvar.fr
- Sous réserve de disponibilité chez votre distributeur : privilégiez les cultivars peu sensibles aux maladies.
 - **Mildiou** : adaptez le profil de résistance des variétés utilisées aux races de mildiou présentes dans votre région : <http://www.terresinovia.fr/tournesol/cultiver-du-tournesol/maladies/mildiou/mildiou-les-races/>
 - **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 une variété très peu sensible (TPS), voire peu sensible (PS).
 - **Orobanche cumana** : dans les secteurs concernés, renseignez-vous auprès de votre fournisseur pour cultiver des variétés adaptées à votre situation.

Profils 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. Toutefois, 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 - Articles 4 et 11). Pour connaître les variétés disponibles en bio sur votre région : consultez www.semences-biologiques.org, site officiel d'information sur les disponibilités françaises en semences issues de l'agriculture biologique.



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.
- 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).
- 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 avril, 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 bio

| 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 | Satisfaisant | Satisfaisant | Satisfaisant | Insuffisant |
| Qualité d'enracinement | Globalement satisfaisant | Globalement satisfaisant | Intermédiaire à insuffisant | Insuffisant |
| Évaluation de la technique par rapport au tournesol | Satisfaisant | Satisfaisant | Intermédiaire à insuffisant | Insuffisant |

Le travail du sol comme levier incontournable pour lutter contre les adventices - Entretien avec Loïc Prieur (CREAB)



Le labour : un élément de lutte essentiel

Selon Loïc Prieur, chargé de mission au Centre régional de recherche et d'expérimentation en agriculture biologique de Midi-Pyrénées (CREAB MP), le tournesol nécessite toujours un travail du sol profond pour assurer un bon enracinement nécessaire à son alimentation hydrique estivale : *"En sols argileux, nous pratiquons le labour avec une fréquence de 3 ou 4 ans toujours avant la culture de tournesol (pour lutter contre les espèces annuelles dont les graines dépérissent rapidement dans le sol : brome, vulpin, ray-grass, panic, sétaire, digitaire). Le labour en agriculture biologique permet également de lutter efficacement contre les graminées, car leurs semences sont majoritairement peu viables après un enfouissement."* Il estime qu'il est possible de réaliser un couvert avant

ournesol en terre lourde, à condition de choisir une interculture courte après le précédent (céréale) avec une destruction réalisée courant novembre. En boulbènes, le labour sera réalisé peu de temps avant le semis afin de pouvoir implanter un couvert végétal hivernal. Celui-ci permettra de limiter les risques de battance et enrichira graduellement le sol en matière organique.

Faux semis et désherbage en culture : un complément nécessaire

Le désherbage mécanique du tournesol en végétation (herse étrille et/ou houe rotative) peut s'avérer délicat si les levées sont étalées, car les tournesols trop jeunes risquent l'arrachage et les plus âgés risquent de casser. Loïc Prieur conseille de *"toujours semer sur un sol réchauffé, afin d'obtenir des levées rapides et homogènes, et qui facilite le désherbage. Cette technique est, de plus, une bonne parade pour limiter les pertes liées aux ravageurs du sol"*. Faites attention de semer sur un sol chaud mais encore frais, toujours pour favoriser la vitesse et la régularité de la levée.

Enfin, il insiste sur l'intérêt des faux semis avant tournesol qui sont *"toujours efficaces pour limiter l'enherbement"*. Attention toutefois à ne pas faire des faux semis trop profond (5 à 7 cm maximum) pour éviter les remontées de graines.



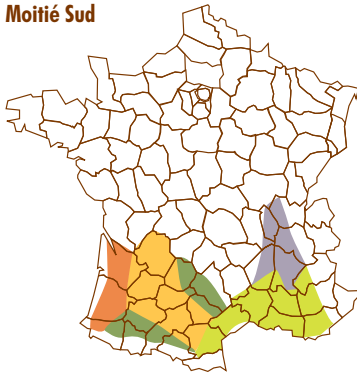
Plus encore en agriculture biologique qu'en conventionnelle, retardez le semis plutôt que de semer dans un sol insuffisamment réchauffé qui compliquerait le démarrage de la culture.

Au semis, visez un démarrage rapide et vigoureux du tournesol

- Adaptez la précocité variétale à votre région (tableau).
- Attendez que le sol soit suffisamment réchauffé pour semer : 8°C à 5 cm de profondeur.
- 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 soit bien ressuyé pour éviter les tassements préjudiciables à un bon enracinement.
- 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 précocité à votre région

Moitié Sud



Période de semis

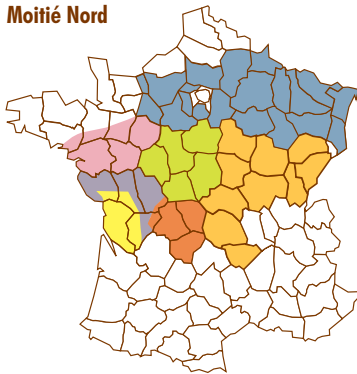
- recommandée
- possible
- possible mais non conseillée
- déconseillée

Précocité variétale

- T : tardive MT : mi-tardive
- MP : mi-précoce P : précoce
- TP : très précoce
- * Sauf limons froids

| | | 20 au 31 mars | 1 au 15 avril | 16 au 30 avril | 1 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* | Période de semis | ••• | ••• | •• | • | - |
| | Limons froids | - | •• | ••• | •• | • |
| Précocité | | P, MP, MT, T | P, MP, MT, T | P, MP | P | TP, P |
| Tous types de sols* | 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 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, 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.

Fertilisation

- Prenez le niveau des fournitures du sol et le passé récent de la fumure en considération pour toute parcelle destinée à accueillir du tournesol bio.
- Rationnez au mieux la fertilisation de l'année en cours et des années à venir à partir des observations en culture et des analyses de terre.

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



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 |

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 pourvus ou sans aucun apport d'engrais de ferme.

Phosphore et potasse : à raisonner à partir d'analyses du sol

- Rationnez la fertilisation P et K du tournesol à partir d'analyses chimiques de sol. Elles donnent des indications sur la teneur et la disponibilité en éléments nutritifs.
- Suivez les recommandations données dans le tableau ci-dessous, en accordant une attention particulière aux sols pauvres en ces éléments.
- 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.

Conseils de fumure de fond

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

- 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.
- 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. 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).
- 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.

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

L'enquête sur les pratiques culturales du tournesol bio, menée par Terres Inovia (2011), a révélé que près de 20 % des agriculteurs jugent avoir des parcelles mal maîtrisées du point de vue de l'enherbement. 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. En 2011, l'écart de rendement constaté entre les parcelles jugées propres et celles jugées sales s'élevait à 7 q/ha en moyenne.



Amarante réfléchie.



Ambroisie à feuilles d'armoise.



Datura stramoine.



Chardon des champs.



Lampourde à gros fruits
(*Xanthium strumarium*).



Liseron des haies.



Mercuriale annuelle.



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.



Privilégiez des rotations longues et variées.

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), des cultures à grand et faible écartement ainsi que des plantes sarclées et des 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.).

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

| | Méthodes préventives | | | | | Méthodes curatives | | |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|------------|--------------------|----------------|-------------------------------------|---------------|-------------|
| | Rotation longue et variée | Nettoyage des outils, entretien des fossés | Déchaumage | Labour occasionnel | Faux semis (1) | Houe rotative, écoureuse sur limons | Herse étrille | Bineuse (2) |
| Panic pied de coq | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Sétaires | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Digitaire sanguine | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Amarante réfléchie | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Amarante hybride | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Ambroisie à feuille d'armoise | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Chénopode blanc | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Folle avoine | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Datura stramoine | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Helminthie fausse vipérine | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Lampourde (Xanthium) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Matricaire et anthémis | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Mercuriale annuelle | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Morelle noire | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Renouée des oiseaux | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Renouée persicaire | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Renouée liseron | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Tournesol sauvage | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

- Efficacité bonne
- Efficacité moyenne ou irrégulière
- Efficacité insuffisante ou très aléatoire
- Efficacité nulle ou techniquement non réaliste

(1) si les conditions pédoclimatiques sont favorables

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



Déchaumez précocement pour éviter la grenaison des mauvaises herbes

- 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 déstocker 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

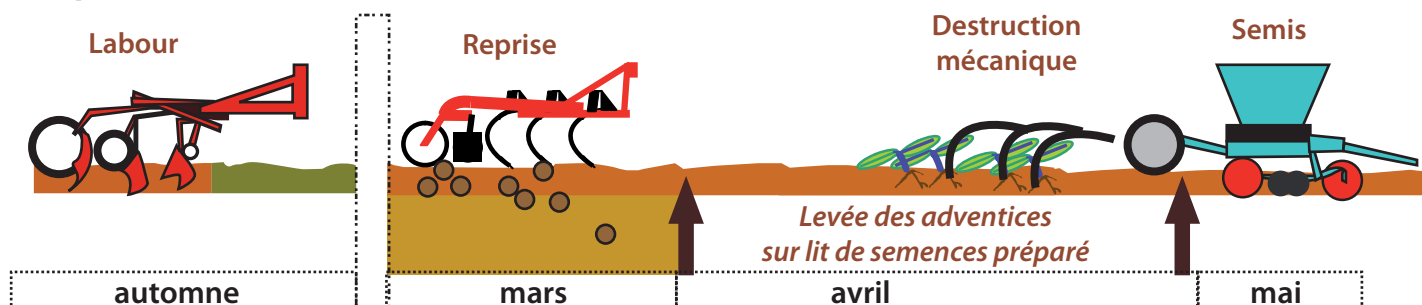
- Labourez en terre ressuyée à 15-20 cm de profondeur.
- Utilisez les rasettes. Cet équipement accroît l'efficacité du retournement de sol en projetant, en fond de raie, les plantes, plantules et graines de mauvaises herbes.
- Le labour avant tournesol permet de lutter contre les adventices : néanmoins, 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 ; en sol limoneux, réalisez un faux semis. Ces actions stimulent la levée des adventices.

Principe du faux semis avant tournesol





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



Herse étrille au stade B1 du tournesol.



Bineuse en action !

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

- Pour limiter la compétition précoce des adventices, ne semez pas trop tôt.
- Le semoir est le premier outil de désherbage mécanique : il facilite les passages ultérieurs et optimise leur efficacité.
- Semez le plus uniformément possible (vitesse lente 5-6 km/h maxi, profondeur de semis régulière), pour faire en sorte que le tournesol soit concurrentiel vis-à-vis des mauvaises herbes.
- Décalez la date de semis si nécessaire, si vous êtes confrontés à des problèmes de renouée liseron ou d'ambrosie.

Soignez la préparation du sol et le semis

Avant le semis

- Soignez la préparation du semis pour faciliter les passages d'outils.
- Conservez des petites mottes en surface et non dans le fond du lit de semences, en finissant les préparations avec des dents de type herse droite ou vibrante.

Au semis

- 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 aussi entre le semis et la 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.



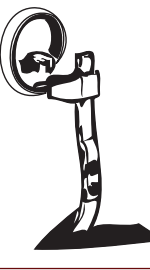


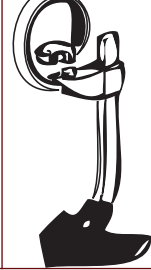
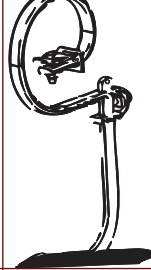





En culture : combinez plusieurs outils et des passages répétés

- 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 | Lame Lelièvre | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <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 (à 1 feuille maximum). 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 | élevé | élevé | faible à nul | faible à nul | faible à nul |
| Bineuse | élevé | élevé | élevé | élevé | élevé | élevé | faible à nul | faible à nul |

% de destruction
■ élevé ■ moyen ■ faible à nul



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



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



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 - 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

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.

Terres Inovia : J.H. Lucas



Doigts rotatifs (ou doigts Kress).

- **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.

Terres Inovia : J.H. Lucas



Protège-plants.

- **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.

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 (ACTA)



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 autre 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.





Ambrosie

- Limitez le nombre de cultures d'été dans la rotation.
- Réalisez un faux semis de printemps (ou une préparation précoce) et décalez la date de semis pour permettre une destruction mécanique avant le semis.
- Binez si besoin en complément, en veillant à ne pas intervenir trop tard.

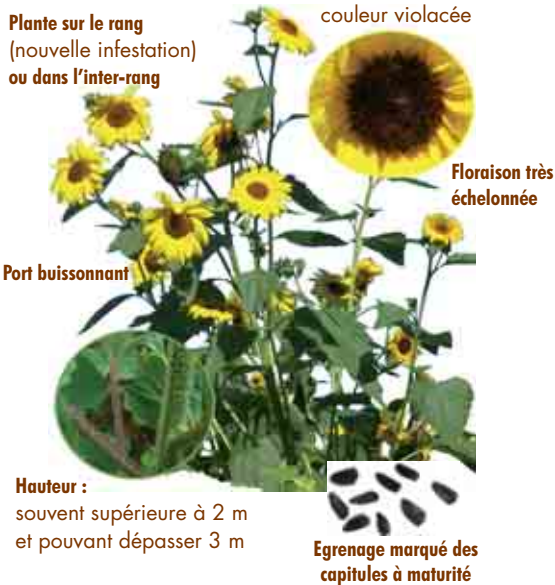
L'ambrosie est une plante produisant des allergènes.

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



**Floraison très
échelonnée**

Port buissonnant

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

**Egrenage marqué des
capitules à maturité**

Tournesol sauvage

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

- 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

- Évitez 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.



L'orobanche cumana est une plante parasite.

Orobanche

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

- Allongez le délai de retour du tournesol et choisissez des variétés adaptées (www.myvar.fr : site et application).
- Les secteurs à fort risque orobanche sont : Sud-Ouest [sud du Tarn-et-Garonne, sud-ouest du Tarn, Gers (triangle Gimont, Mauvezin, L'Isle Jourdain + Ligardes), Lauragais et ouest-audois], Poitou-Charentes [secteurs de Longeville-sur-Mer (Vendée), Tussou (Charente), Merpins (Charente), triangle Cognac-Saintes-Jonzac].

Observez votre culture à partir du mois de juillet.

En cas de présence d'orobanche :

- identifiez les parcelles infestées (si possible géoréférencées-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.

Terres Inovia : E. Mestries



Le mildiou se caractérise par un nanisme des plantes d'autant plus prononcé que les contaminations sont très précoces. Les feuilles montrent sur leur face supérieure des taches chlorotiques le long des nervures principales, puis sur l'ensemble du limbe. Leur face inférieure est tapissée d'un feutrage blanc. Les plantes de taille réduite, dont les entre-nœuds sont raccourcis, présentent un capitule dressé vers le ciel avec peu ou pas de graines.

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 de ces dernières années, accroît le risque mildiou pour les deux à trois années suivantes.
- Pour gérer au mieux le risque race 714, 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. Les profils des variétés face au mildiou sont donnés sur www.myvar.fr (site et application).
- 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 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.

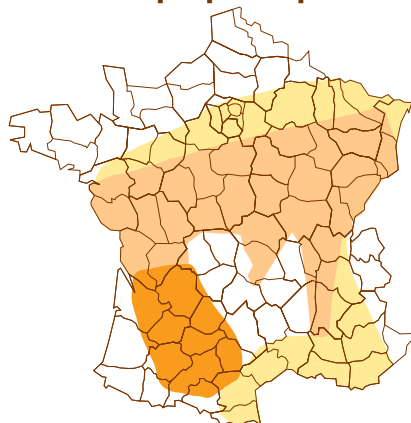
Terres Inovia : L. Jung



Terres Inovia : R. Ségura

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

Répartition régionale du risque phomopsis



- **Risque fort** : attaques graves régulièrement observées
- **Risque moyen** : attaques graves parfois observées
- **Risque faible** : attaques graves rares

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.
- Le broyage et l'enfouissement des cannes après la récolte contribuent à baisser la pression d'inoculum s'ils sont réalisés à l'échelle collective.

Terres Inovia : R. Ségura



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

Verticillium : misez sur la tolérance variétale

- Dans les parcelles en zones de production touchées par le verticillium (Sud-Ouest, secteurs du Centre-Ouest et du Centre) 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.



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.

Autres maladies rencontrées sur tournesol



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.

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



Albugo : à ne pas confondre avec le mildiou. Les symptômes de l'albugo – ou rouille blanche – peuvent être spectaculaires mais les pertes sont en général faibles.

L'albugo sur feuilles se caractérise par des taches boursoufflées vert-jaune, disposées plutôt dans la partie apicale du limbe.



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.

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

- 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 : lit de semences affiné et 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

- Privilégiez le travail du sol en interculture pour détruire les adultes et leurs œufs de limaces.
- Evitez les sols creux, motteux, avec des résidus de récolte en surface.
- 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 en surface, au semis ou juste après, un antilimaces à base de phosphate ferrique (SluXX® ou Ironmax Pro®) utilisable en agriculture biologique (7 kg/ha pour un coût d'environ 30 €/ha). Dans tous les cas, intervenez avant la levée.

Terres Inovia : P. Jouffret



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

Oiseaux et gibiers

- 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 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 au moment de la levée du tournesol, plutôt qu'au semis, et déplacez-le régulièrement. Pour les effaroucheurs visuels, mieux vaut avoir des modèles différents à déplacer dans la parcelle pour éviter que les oiseaux ne s'y habituent trop vite.
- Récolter tôt, dès que la maturité est atteinte, est la seule parade pour limiter les prélèvements de graines par les oiseaux.

Ravageurs souterrains

- Plusieurs ravageurs souterrains peuvent opérer des dégâts sur tournesol, notamment taupins et noctuelles terrioles.
- Evitez les parcelles à risques, c'est-à-dire celles qui au cours de 5 dernières années ont subi des attaques ou qui ont reçu une prairie, une culture fourragère ou une jachère sans travail du sol pendant au moins 2 ans.
- Effectuez des passages d'outils type vibroculteur à grande vitesse de nuit avant semis. Enchaînez avec des passages de herse étrille.
- Favorisez une levée rapide et vigoureuse : lit de semences affiné et sol réchauffé.

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.

Terres Inovia : R. Séguin



Les morsures des chenilles de noctuelles terrioles (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.

Pucerons



Le tournesol peut être touché par des pucerons verts du pêcher. Leur présence est révélée par une crispation des feuilles.

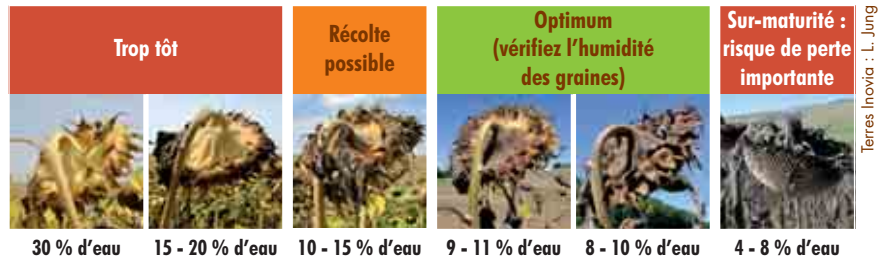
De nombreuses espèces d'insectes, dont les plus efficaces sont les coccinelles, les chrysopes, les syrphes et les parasitoïdes, régulent les populations de pucerons. Bien que ces auxiliaires arrivent souvent en décalé par rapport au développement des pucerons, ils peuvent maintenir ces ravageurs sous le seuil de 10 %. 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.

Terres Inovia

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 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. Des plaques peuvent être fixées sur les peignes des rabatteurs. Il est possible de grillager les rabatteurs. A la récolte, n'avancez pas trop les rabatteurs et réduisez leur vitesse de rotation.
- Réglez correctement le batteur de la moissonneuse. Les capitules doivent sortir entiers ou en 2-3 morceaux (consultez www.terresinovia.fr, rubrique tournesol/récolte/matériel).
- Pour récupérer le maximum de capitules au sol en cas de verse importante, retirez les plateaux de récolte tournesol. 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 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, rubrique tournesol/conservation/sechage du tournesol).

Normes de commercialisation

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



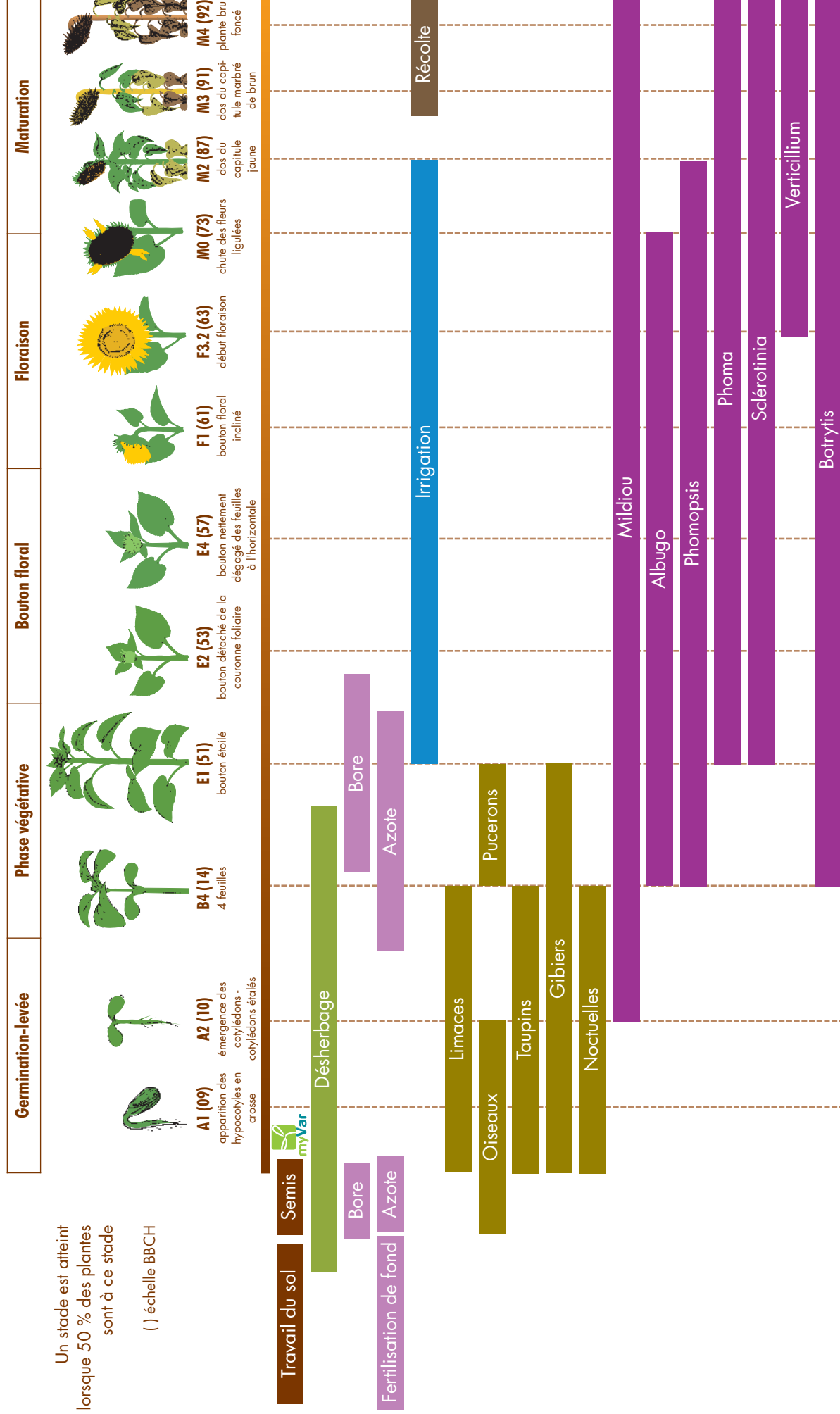
Barre de coupe équipée pour récolter le tournesol.



Rendez-vous de la culture

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

() échelle BBCH



www.terresinovia.fr

L'expertise vous accompagne tout au long de la campagne.

Rubrique tournesol bio

Tous les éléments pour décider et comprendre, à chaque étape de la culture.

Rubrique Espaces régionaux

Des solutions opérationnelles diffusées au fil de la campagne par les équipes régionales de Terres Inovia.

Rubrique Publications

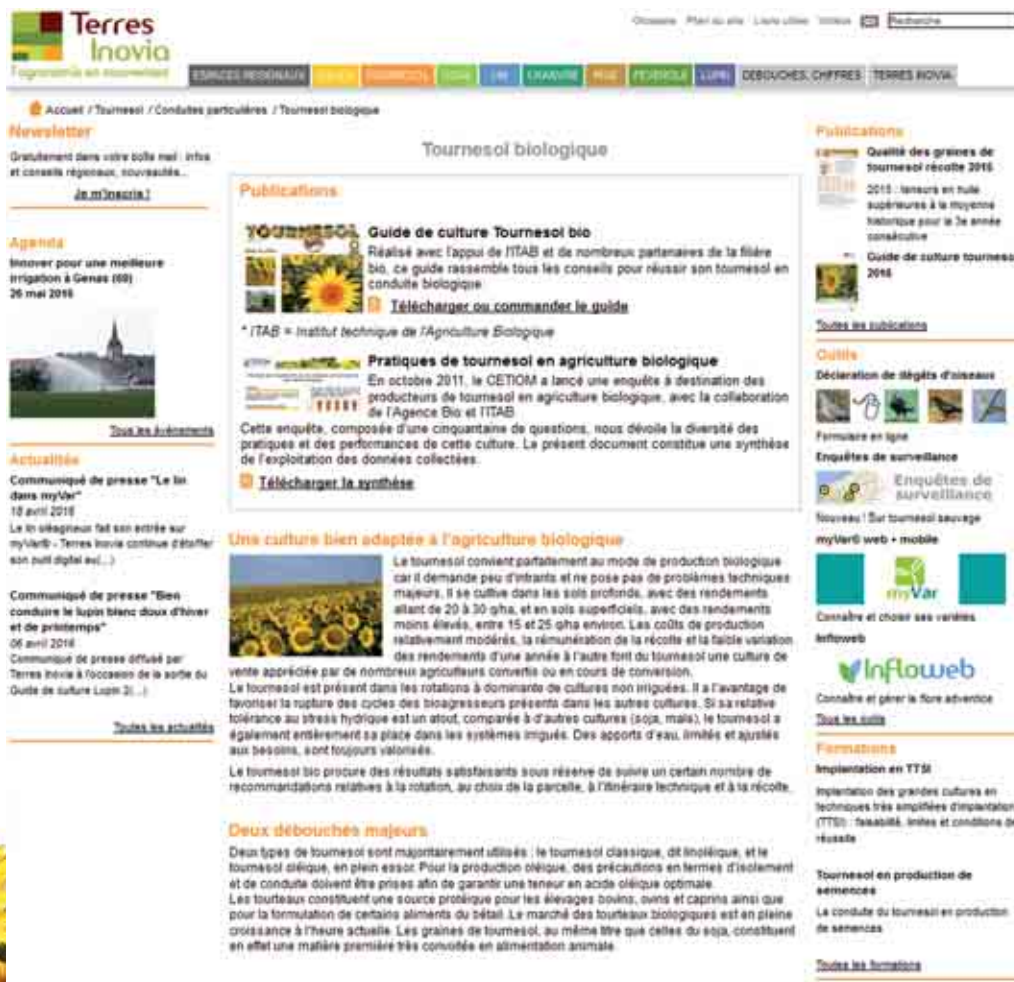
Téléchargez les guides de culture et ARYALLIS & Terres Inovia infos et découvrez les éditions Terres Inovia.

Outils d'aide à la décision

Pour connaître et choisir vos variétés.



L'expertise de Terres Inovia vous accompagne toute l'année



Terres Inovia
L'expertise en agriculture

Accueil / Tournesol / Conduites particulières / Tournesol biologique

Newsletter

Inscrirez-vous dans votre boîte mail : infos et conseils régionaux, nouveautés...
[Je m'inscris](#)

Agenda

Innov' pour une meilleure irrigation à Genas (69)
26 mai 2016

Actualités

Communiqué de presse "Le lin dans myVar"
18 avril 2016
Le lin ségateur fait son entrée sur myVar® - Terres Inovia continue d'étaler son pull digital av...
[Toutes les actualités](#)

Communiqué de presse "Bien conduire le lupin blanc doux d'hiver et de printemps"
06 avril 2016
Communiqué de presse diffusé par Terres Inovia à l'occasion de la sortie du Guide de culture Lupin 20...
[Toutes les actualités](#)

Publications

Tournesol biologique

Publications

YOUMESOL Guide de culture Tournesol bio
Réalisé avec l'appui de l'ITAB et de nombreux partenaires de la filière bio, ce guide rassemble tous les conseils pour réussir son tournesol en conduite biologique
[Télécharger ou commander le guide](#)

* ITAB = Institut technique de l'Agriculture Biologique

Pratiques de tournesol en agriculture biologique
En octobre 2011, le CETIOM a lancé une enquête à destination des producteurs de tournesol en agriculture biologique, avec la collaboration de l'Agence Bio et l'ITAB
Cette enquête, composée d'une cinquantaine de questions, nous dévoile la diversité des pratiques et des performances de cette culture. Le présent document constitue une synthèse de l'exploitation des données collectées.
[Télécharger la synthèse](#)

Une culture bien adaptée à l'agriculture biologique

Le tournesol convient parfaitement au mode de production biologique car il demande peu d'intrants et ne pose pas de problèmes techniques majeurs. Il se cultive dans les sols profonds, avec des rendements allant de 20 à 30 q/ha, et en sols superficiels, avec des rendements moins élevés, entre 15 et 25 q/ha environ. Les coûts de production relativement modérés, la rémunération de la récolte et la faible variation des rendements d'une année à l'autre font du tournesol une culture de vente appréciée par de nombreux agriculteurs convertis ou en cours de conversion. Le tournesol est présent dans les rotations à dominante de cultures non irriguées. Il a l'avantage de favoriser la rupture des cycles des bioagresseurs présents dans les autres cultures. Sa relative tolérance au stress hydrique est un atout, comparée à d'autres cultures (soja, maïs). Le tournesol a également entièrement sa place dans les systèmes irrigués. Des apports d'eau limités et ajustés aux besoins, sont toujours valorisés.
Le tournesol bio procure des résultats satisfaisants sous réserve de suivre un certain nombre de recommandations relatives à la rotation, au choix de la parcelle, à l'itinéraire technique et à la récolte.

Deux débouchés majeurs

Deux types de tournesol sont majoritairement utilisés : le tournesol classique, dit linéolique, et le tournesol oléique, en plein essor. Pour la production oléique, des précautions en termes d'isolement et de conduite doivent être prises afin de garantir une teneur en acide oléique optimale. Les tourteaux constituent une source protéique pour les élevages bovins, ovins et caprins ainsi que pour la formulation de certains aliments du bétail. Le marché des tourteaux biologiques est en pleine croissance à l'heure actuelle. Les graines de tournesol, au même titre que celles du soja, constituent en effet une matière première très convoitée en alimentation animale.

Publications

Qualité des graines de tournesol récolte 2016
2016 : années en hale supérieure à la moyenne historique pour la 3e année consécutive
[Guide de culture tournesol 2016](#)

[Toutes les publications](#)

Outils

Déclaration de stégés d'oiseaux
[Formulaire en ligne](#)

Enquêtes de surveillance
[Enquêtes de surveillance](#)

myVar® Sur tournesol sauvage
[myVar® web + mobile](#)

myVar
Connaitre et choisir ses variétés
[myVar web](#)

Inflowweb
Connaitre et gérer la flore adventice
[Tous les outils](#)

Filiations

Implantation en TTM
Implantation des grandes cultures en techniques très simplifiées d'implantation (TTM) : faisabilité, limites et conditions de réussite

Tournesol en production de semences
La conduite du tournesol en production de semences
[Toutes les formations](#)

www.terresinovia.fr