

Marché N° 31/2015/ONCA

ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET TECHNICO-ECONOMIQUES

**PHASE 3 : ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET
TECHNICO- ECONOMIQUES SPECIFIQUE A LA FILIERE**

CAS DE LA FILIERE DES CULTURES OLEAGINEUSES



Livrable :

Guide pratique pour les conseillers agricoles

Version définitive 474-N1077-18b

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| LISTE DES TABLEAUX | 4 |
| LISTE DES FIGURES..... | 4 |
| PREAMBULE..... | 5 |
| PARTIE 1 : TECHNIQUES DE PRODUCTION DU TOURNESOL | 6 |
| 1. Techniques de production du tournesol | 7 |
| 1.1. Rôle de la culture de tournesol dans l'intensification des systèmes de culture | 7 |
| 1.2. Techniques d'installation | 7 |
| 1.2.1. Besoins du tournesol en labour..... | 7 |
| 1.2.2. Préparation du lit de semence | 7 |
| Sur les sols labourés en hiver, il faut privilégier les outils à dents non animés et éviter les herse rotatives pour produire de la terre fine en surface et meuble en profondeur..... | 8 |
| 1.2.3. Mise en place de la culture, semis et mode de semis..... | 8 |
| 1.2.3.1. Mise en place de la culture..... | 8 |
| 1.2.3.2. Date du semis et précocité variétale..... | 9 |
| 1.2.3.3. Mode de semis et profondeur de semis..... | 9 |
| 1.2.3.4. Dose de semis..... | 9 |
| 1.3. Aspects génétiques..... | 10 |
| 1.4. Irrigation | 10 |
| 1.5. Fertilisation..... | 11 |
| 1.5.1. Gestion de la fertilisation azotée..... | 11 |
| 1.5.2. Gestion des éléments phosphore et potassium..... | 11 |
| 1.5.3. Les apports en oligo-éléments | 11 |
| 1.6. Désherbage du tournesol | 12 |
| 1.6.1. Les mauvaises herbes accompagnatrices du tournesol | 12 |
| 1.6.2. L'orobanche..... | 14 |
| 1.6.3. L'ambrosie | 15 |
| 1.6.4. Les stratégies de contrôle des adventices du tournesol | 16 |
| 1.7. Ennemis de tournesol..... | 17 |
| 1.7.1. Ravageurs | 17 |
| 1.7.2. Maladies cryptogamiques | 18 |
| 1.8. Récolte..... | 20 |

| | |
|--|----|
| PARTIE 2 : TECHNIQUES DE PRODUCTION DU COLZA..... | 22 |
| 2. Techniques de production du colza..... | 23 |
| 2.1. Exigences du colza en matière de type de sol..... | 23 |
| 2.2. Exigences du colza en matière température..... | 23 |
| 2.3. Rotation le de la culture du colza..... | 23 |
| 2.4. Techniques d'installation | 23 |
| 2.4.1. Besoins du colza en labour | 23 |
| 2.4.2. Mise en place de la culture, semis et mode de semis..... | 24 |
| 2.4.2.1. Date de semis | 24 |
| 2.4.2.2. Mode de semis et profondeur de semis..... | 24 |
| 2.4.2.3. Dose de semis..... | 25 |
| 2.5. Aspects génétiques..... | 25 |
| 2.6. Irrigation..... | 26 |
| 2.7. Fertilisation..... | 26 |
| 2.7.1. Les symptômes de carence en oligoéléments..... | 27 |
| 2.8. Désherbage du colza | 28 |
| 2.8.1. Les mauvaises herbes accompagnatrices du colza..... | 28 |
| 2.8.2. Cycle de développement de l'orobanche..... | 29 |
| 2.8.3. Les stratégies de contrôle des adventices du colza..... | 29 |
| 2.9. Ennemis du colza | 30 |
| 2.9.1. Maladies cryptogamiques | 30 |
| 2.9.2. Les ravageurs du colza et les moyens de contrôle | 32 |
| 2.10. Récolte et conservation..... | 36 |
| 2.10.1. Le phénomène d'égrenage ou de déhiscence des gousses chez le colza | 36 |
| 2.10.2. Éclatement naturel..... | 36 |
| 2.10.3. Éclatement mécanique..... | 36 |
| 2.10.4. Pratiques des producteurs pour prévenir l'éclatement des capitules | 36 |
| Références bibliographiques..... | 38 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Rendements (qx/ha) sur trois ans selon la date de semis | 9 |
| Tableau 2 : Effet du type de sol sur les niveaux de pertes à la levée chez le tournesol | 10 |
| Tableau 3 : Les recommandations des apports en P et K pour la culture de tournesol (Unité/ha)..... | 11 |
| Tableau 4 : Apports de bore conseillés en cas de risque de carence sur la parcelle | 12 |
| Tableau 5 : Les espèces les plus abondantes dans la région..... | 13 |
| Tableau 6 : Les principaux ravageurs de tournesol..... | 17 |
| Tableau 7 : Liste des variétés de colza inscrites sur la liste a du catalogue officiel | 25 |
| Tableau 8 : Termes du bilan pour le colza en unités/ha | 26 |
| Tableau 9 : La flore adventice accompagnatrice de la culture du colza..... | 28 |
| Tableau 10 : Le cycle de l'orobanche par rapport au cycle du colza..... | 29 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Plante d'orobanche | 14 |
| Figure 2 : Stade de maturité du tournesol | 20 |
| Figure 3 : Période de surveillance des principaux ravageurs | 33 |
| Figure 4 : Charançon des siliques du colza | 34 |
| Figure 5 : Méligèthes du colza | 35 |
| Figure 6 : Puceron cendré du colza et ses dégâts sur plante de colza | 35 |

PREAMBULE

L'Office National du Conseil Agricole a confié à NOVEC, le Marché N° 31/2015/ONCA pour l'établissement de l'étude relative à l'élaboration des référentiels techniques et technico-économiques.

Selon les Termes De Références (TDR), les prestations à réaliser dans le cadre de la présente proposition se présentent comme suit :

- **Phase 1** : Elaboration de la note méthodologique
- **Phase 2** : Caractérisation des principales filières
- **Phase 3** : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière
- **Phase 4** : Voies d'amélioration et mesures d'accompagnement

Le présent dossier est relatif à la phase 3 : Elaboration d'un guide pratique spécifique à la filière des oléagineuses au profit des conseillers agricoles.

PARTIE 1 : TECHNIQUES DE PRODUCTION DU TOURNESOL

1. Techniques de production du tournesol

1.1. Rôle de la culture de tournesol dans l'intensification des systèmes de culture

Le tournesol permet la mise en valeur des terres hydromorphes (sols de *Merja*), généralement inadaptées à d'autres cultures plus sensibles à l'excès d'eau. Il est d'ailleurs, recommandé comme culture asséchante dans les zones menacées d'hydromorphie. Le tournesol permet en outre : une diversification des cultures ; une amélioration des sols (culture sarclée, système racinaire pivotant) ; une meilleure exploitation des ressources en eau et des éléments fertilisants disponibles dans les couches profondes.

Pour ce qui est de son rôle socio-économique, la pratique de tournesol permet aux agriculteurs : l'amélioration des revenus, et contribue à l'incitation économique d'autres secteurs en amont (intrants, matériel agricole,...) et en aval (huileries).

Le tournesol contribue à la création d'un nombre d'emplois important touchant plusieurs branches d'activités : au niveau des exploitations agricoles, création d'environ 1.600.000 journées de travail par an. Le secteur industriel génère également des emplois à travers les diverses unités de transformation.

Les agriculteurs pratiquent le tournesol comme une culture de substitution en cas de sécheresse ou d'inondations (Bourhim, 2012). Cependant, la décision de reconvertir les cultures d'automne en tournesol est prise en général en retard ce qui réduit le potentiel de rendement.

1.2. Techniques d'installation

1.2.1. Besoins du tournesol en labour

Le tournesol est une plante à racine pivotante et à cycle court, et il est conseillé de lui assurer un enracinement profond et puissant. C'est une culture exigeante vis-à-vis de la structure du sol. Il est ainsi nécessaire d'offrir au tournesol une bonne structure de sol.

Un obstacle au développement racinaire de la culture (zone tassée ou lissée) ou un défaut de qualité du lit de semences peut occasionner des pertes importantes en rendement qui peut dépasser 10 qx/ha et une dégradation de la qualité (baisse du % d'huile).

Le développement d'un système racinaire puissant est une des clés pour la réussite de la culture du tournesol car il contribue à l'efficacité d'absorption de l'eau et des éléments minéraux. En effet, le pivot en conditions favorables peut descendre jusqu'à 3 mètres de profondeur.

1.2.2. Préparation du lit de semence

Les sols tassés ou compactés limitent la progression du pivot du tournesol en profondeur. Dans cette situation le tournesol sera confronté à une alimentation hydrique et minérale limitante et ne sera pas en capacité de supporter le manque d'eau en fin de cycle (phase reproductrice).

Il est recommandé d'intervenir dès que possible sur un sol bien ressuyé :

- Limitez le nombre de passages d'outils ;
- Privilégiez les roues jumelées ou, pneus semi-basse (ou basse) pression pour les reprises.

Sur les sols labourés en hiver, il faut privilégier les outils à dents non animés et éviter les herse rotatives pour produire de la terre fine en surface et meuble en profondeur.

En travail simplifié : L'objectif est d'obtenir de la terre fine, un mélange soigné de sol-paille, une reprise, sur 5-10 cm, est incontournable (sur sol bien ressuyé) pour un semis dans de bonnes conditions.

1.2.3. Mise en place de la culture, semis et mode de semis

1.2.3.1. Mise en place de la culture

Les principales causes de pertes à la levée

| | |
|----------------------------|--|
| Lit de semences | Amas de pailles dans la raie, graines trop en surface Absence ou insuffisance de terre fine à défaut de fermeture de la raie. |
| Conditions de semis | Sol trop humide à conditions plastiques. |
| Ravageurs | Parasitisme du sol à limaces noires y compris en printemps sec : oiseaux, et rongeurs. |

Les principaux enjeux à l'installation de la culture

| Trois principaux enjeux à l'implantation du tournesol |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ Favoriser un enracinement en profondeur (pour assurer une bonne alimentation hydrique et en minéraux). ◆ Favoriser un démarrage rapide de la culture pour limiter les pertes à la levée (oiseaux, ravageurs du sol ...) et obtenir une densité de plantes / hectare optimale, bien réparties. ◆ Gestion des adventices : réduire le stock semencier d'adventices avec un faux semis, quitte à retarder légèrement la date de semis. |

Les principales causes des défauts d'enracinement

| Les principales causes des défauts d'enracinement |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ Défaut de structure du sol. ◆ Lissage de surface causé par un travail du sol très superficiel en conditions humides : pivots coudés ou fourchus. ◆ Travail profond en conditions trop humides. |

1.2.3.2. Date du semis et précocité variétale

Les graines de tournesol sont mieux plantées dans le sol qui a commencé à se réchauffer après l'hiver. Elles préfèrent les sols fertiles et bien drainés pour mieux se développer. La date de semis détermine la période de floraison-maturité du tournesol, phase sensible aux stress hydrique et thermique.

Tableau 1 : Rendements (qx/ha) sur trois ans selon la date de semis

| Zones | Décembre | Janvier | Février | Mars | Avril |
|-------|----------|---------|---------|------|-------|
| Gharb | 26 | 26 | 25 | 18 | 13 |
| Saïs | 20 | 22 | 20 | 15 | 11 |

L'avancement de la date de semis du tournesol (semis d'automne ou d'hiver) a été expérimenté par le monde. Elle est l'une des techniques conseillées en zone méditerranéenne pour esquiver le stress hydrique de fin du cycle.

Le semis d'automne en toutes régions (Octobre-Novembre) permet d'augmenter fortement le rendement potentiel du tournesol. Néanmoins, cela nécessite l'emploi de variétés résistantes au froid en début de cycle tel que la variété Nora.

Les variétés semi-précoces seraient préférables en semis d'hiver et que les variétés précoces conviendraient mieux aux semis de printemps.

1.2.3.3. Mode de semis et profondeur de semis

Le recours des agriculteurs au semis à la volée est à l'origine d'un peuplement par hectare très élevé ; il est compris entre 80.000 et 100.000 pieds/ha. Cette technique est aussi dictée par le fait que les agriculteurs utilisent la semence locale et se trouvent dans l'obligation de renforcer la dose de semis à l'hectare en vue de palier les risques de non levée.

Une profondeur de semis homogène est indispensable pour une levée homogène. Elle doit être adaptée en fonction de l'état du lit de semence et de son humidité:

- ◆ Lit de semences frais : 2-3 cm.
- ◆ Terre battante desséchée en surface : 3-4 cm.
- ◆ Terre non battante desséchée en surface : 4-5 cm.

1.2.3.4. Dose de semis

La densité de semis recommandée est de 65 à 80 000 graines/ha pour viser 55 à 65 000 plantes/ha. En situation de travail du sol simplifié, Il est recommandé d'augmenter la densité de semis à 70-75 000 graines/ha en appliquant un anti-limace en localisé, dans la ligne de semis et en surface. L'écartement idéal de semis est entre 50 et 60 cm.

Il convient de noter que la date de semis doit être adaptée à la précocité de la variété choisie et aux conditions pédo-climatiques locales. Les semis précoces, à partir de fin mars – début avril sont en moyenne les plus productifs en sol argilo-calcaire.

Moyennant un semis mécanique, la vitesse de semis à adopter est de 5 km/h. Une vitesse trop élevée conduit généralement à une mauvaise levée.

Tableau 2 : Effet du type de sol sur les niveaux de pertes à la levée chez le tournesol

| Types de sol | Objectifs du nombre de plantes levées/ha | Estimation des pertes (%) | Densité de semis (graines/ha) |
|--------------|--|---------------------------|-------------------------------|
| Léger | 55.000 | 20 | 70.000 |
| Profond | 65.000 | 10 | 60.000 |

1.3. Aspects génétiques

L'utilisation des semences communes est à proscrire (Abderabihi et al., 1998). Les semences certifiées présentent les avantages suivants:

- ◆ L'authenticité de la variété: pureté variétale garantie;
- ◆ La faculté de germination assurée au minimum à 85 %;
- ◆ La prévention contre les maladies et insectes du sol: semences traitées;
- ◆ La propreté (minimum d'impuretés) et l'homogénéité du calibre des graines;
- ◆ La garantie d'une bonne productivité.

Les hybrides, qui ont un potentiel de production supérieur aux variétés populations, présentent les atouts suivants:

- ◆ Supériorité moyenne de 15 à 25 % en rendement par rapport aux variétés populations;
- ◆ Une meilleure vigueur au démarrage de la culture;
- ◆ Une résistance aux principales maladies, notamment le mildiou;
- ◆ Une homogénéité des stades de la culture.

1.4. Irrigation

Plus le développement végétatif du tournesol à la floraison est modéré, plus l'eau d'irrigation est valorisée. Il est recommandé de prévoir 1 à 3 tours d'eau (30 à 50 mm par irrigation) à positionner à partir du stade bouton floral (3 cm). En cas d'un seul tour d'eau, il faut le faire en début floraison

Dans le cas d'implantation du tournesol en dérobé, des apports en eau bien positionnés permettent en effet une meilleure efficacité de l'eau d'irrigation ; induisant de rendements de 35 à 40 qx/ha.

Pour se faire, il faut prévoir avant la floraison 2 à 3 tours d'eau de 40 à 50 mm et ne pas faire des tournesols exubérants. A partir floraison, il est nécessaire d'augmenté les apports d'eau à 4 à 5 tours d'eau de 50 à 70 mm.

1.5. Fertilisation

Les besoins en éléments minéraux pour le tournesol sont importants et restent liés aux objectifs de rendements visés. Cependant, les restitutions sont très importantes et atteignent en moyenne et respectivement pour l'azote, phosphore et potassium 50,5 ; 31,5 et 91,5% à condition de restituer les résidus de récolte et de les incorporer au sol.

1.5.1. Gestion de la fertilisation azotée

Un tournesol bien enraciné valorise mieux l'azote des couches profondes du sol. Les besoins totaux de la culture en azote pour un rendement de 25 qx/ha sont 115 unités/ha. Les recherches ont démontré que la dose maximale que peut valoriser la culture du tournesol est de 60 unités/ha avec un gain de rendement de 3 qx/ha au plus par rapport à l'absence de la fertilisation azotée.

Le fractionnement en irrigué est justifié avec 30 unités au semis et 30 unités au stade 4 feuilles. Cependant, l'apport de 60 unités au semis est mieux valorisé dans le cas d'une phase végétative bien arrosée.

En année sèche, l'apport d'azote reste sans effet sur le rendement du tournesol.

1.5.2. Gestion des éléments phosphore et potassium

Le conseil technique consiste en une fertilisation d'assurance pour le phosphore et la potasse:

- ◆ En sols riches, l'apport servira à entretenir et à compenser les exportations ;
- ◆ En sols pauvres, l'apport servira, en plus de la couverture des besoins, à redresser les réserves du sol.

Signalons que la sur-fertilisation du tournesol peut causer des tiges faibles et un nombre réduit de fleurs. A défaut d'analyses du sol, les doses conseillées en engrais phosphatés et potassiques sont illustré dans le tableau suivant:

Tableau 3 : Les recommandations des apports en P et K pour la culture de tournesol (Unité/ha)

| Eléments | Besoins | Exportation | Restitution | Recommandation |
|-----------|---------|-------------|-------------|----------------|
| Phosphore | 75 | 45 | 30 | 60-80 |
| Potasse | 300 | 30 | 270 | 80-100 |

1.5.3. Les apports en oligo-éléments

➤ Le bore

Le tournesol est très exigeant en bore. Une carence en cet élément peut conduire à la chute du capitule par cisaillement de la tige, ou à des capitules mal garnis.

Tableau 4 : Apports de bore conseillés en cas de risque de carence sur la parcelle

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

(1) Peut être réalisé à l'occasion du désherbage ou de l'application du fongicide.

(2) LPT : limite de passage du tracteur. Le tournesol mesure entre 55 et 60 cm.

(3) Chélal B : 250 g B/ha au sol - 200 g B/ha en application foliaire.

(4) Soit environ 3 l de produit liquide à 150 g/l de bore.

➤ Molybdène : un apport éventuel en sols battants

Dans les sols très acides (pH inférieur à 6) on peut observer des carences en molybdène : les feuilles de couleur vert-jaune citron présentent une forme de cuillère avec les bords du limbe nécrosés marron clair. En présence de tels symptômes, une pulvérisation avec une solution à base de molybdène (10-20 g/ha) donne de bons résultats.

➤ Magnésium

Le tournesol absorbe 90 kg/ha de magnésium (Mg) mais en exporte peu. Il est utile de connaître sa teneur dans le sol pour prévenir d'éventuelles carences par des apports appropriés.















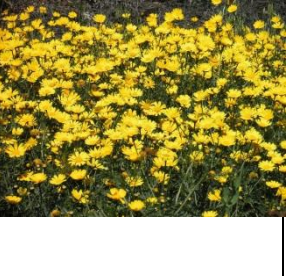



La carence en magnésium se caractérise par une chlorose inter-nervaire des feuilles qui affecte l'ensemble du limbe. Ce dernier, épaissi et cassant, prend un aspect bombé. Les chloroses magnésiennes affectent tout d'abord les feuilles de la base puis progressent vers les jeunes feuilles.







1.6. Désherbage du tournesol

1.6.1. Les mauvaises herbes accompagnatrices du tournesol

Les 52 relevés floristiques réalisés dans les champs du tournesol de printemps ont pu dénombrer 150 espèces, dominées par les dicotylédones. Ces espèces appartiennent à 32 familles et 103 genres. Les dicotylédones et les thérophytes en représentent 88,0% et 84,0%, respectivement. Les *Asterceae*, *Fabaceae*, *Poaceae* et *Apiaceae* fournissent 49,3% de l'effectif total.

Tableau 5 : Les espèces les plus abondantes dans la région

| Espèce | Graine | Plantule | Floraison |
|-------------------------------------|---|--|---|
| <i>Vaccaria hispanica</i> Mil. |  |  |  |
| <i>Sinapis arvensis</i> L. |  |  |  |
| <i>Amaranthus blitoides</i> S. Wats |  |  |  |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. |  |  |  |
| <i>Chrysanthemum coronarium</i> L. |  |  |  |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L. |  |  |  |

| Espèce | Graine | Plantule | Floraison |
|---|---|--|---|
| <i>Chenopodium album</i> L. |  |  |  |
| <i>Silene vulgaris</i> Moench Garcke |  |  |  |

1.6.2. L'orobanche

➤ Caractérisation de l'orobanche

L'orobanche du tournesol se caractérise par ses fleurs blanches à violacées. Elle peut atteindre jusqu'à 50 cm de hauteur et produit un nombre considérable de graines (plus de 500 000 par pied) de très petite taille (0,2 mm), qui se disséminent facilement et dont la viabilité dans le sol peut dépasser 10 ans.



Figure 1 : Plante d'orobanche

➤ Une nuisibilité potentiellement forte

L'orobanche provoque un affaiblissement, voire la mortalité du pied de tournesol parasité pour les races les plus sensibles. La perte de rendement du tournesol peut-être quasi totale dans les parcelles fortement infestées.

La perte de rendement est estimée à 1,5 q/ha par hampe d'orobanche par pied de tournesol, et ce quel que soit le type de sol.

Les pertes seront d'autant plus importantes que l'attaque sera précoce et que la contrainte hydrique sera forte.

➤ **Les moyens de lutte**

Compte tenu du côté invasif de l'orobanche, il est essentiel de repérer précocement les foyers de contamination afin de déployer des actions de lutte appropriées. La lutte contre *Orobanche cumana* passe par la combinaison des moyens agronomiques, génétiques et chimiques.

➤ **Mesures prophylactiques**

L'objectif de ces mesures est de limiter la dissémination des graines. Pour cela, il est recommandé de:

- ◆ Récolter les parcelles infectées en dernier ;
- ◆ Désactiver le broyeur de la moissonneuse-batteuse ;
- ◆ Enfouir le plus rapidement les tiges après récolte ;
- ◆ Nettoyer soigneusement le matériel après usage.

1.6.3. L'ambroisie

➤ **Caractérisation**

L'ambroisie à feuilles d'armoise est une plante annuelle dont le pollen allergisant provoque des troubles tels que rhinite, conjonctivite, asthme, urticaire etc. Cette plante ainsi que d'autres commencent à poser plus de problème à cause des changements climatiques.

➤ **Méthodes de lutte contre l'ambroisie**

Il est recommandé de mettre en œuvre des mesures agronomiques, telle que la réalisation d'un faux-semis de printemps (ou une préparation précoce) et le décalage de la date de semis vers le 20-25 avril pour permettre une destruction mécanique ou chimique avant le semis.

Dans le cas de l'utilisation des produits de post-levée avec des variétés tolérantes, il est conseillé de respecter impérativement le stade 4 feuilles du tournesol et la dose recommandée.

➤ **Mesures d'accompagnement**

Parmi les mesures d'accompagnement, il faut :

- ◆ Détruire les levées d'ambroisie avant le semis du tournesol. Eviter une date de semis précoce (pour faire lever un maximum d'ambroisie afin de les détruire) : préparation

précoce du lit de semence de la culture (sols argileux) ou faux semis (limons) puis destruction mécanique ou chimique avant ou au semis ;

- ◆ Biner en complément si nécessaire.

1.6.4. Les stratégies de contrôle des adventices du tournesol

Les techniques de contrôle des adventices sont comme suit :

➤ Démariage et binage: des opérations indispensables

Démariage

Il est conseillé de viser 55 000 à 65 000 plantes/ha bien réparties. Un peuplement régulier sera obtenu avec une levée réussie complétée si nécessaire avec le démariage. L'éclaircissage doit se faire au stade 4-6 feuilles. L'espacement entre plantes sur la ligne à viser pour obtenir un peuplement régulier doit se situer entre 15 et 30 cm.

Binage

La pratique du binage procure au moins un gain de rendement de 6 qx/ha quand il est associé au désherbage chimique par rapport à une parcelle non binée et non désherbée. Un gain de 4 à 5 qx/ha est assuré par le binage en l'absence de désherbage chimique.

➤ Désherbage chimique

Sur les parcelles très infestées par les adventices en semis précoce, le désherbage chimique trouve tout son intérêt en association avec le binage. Parmi les produits commerciaux utilisables, nous citons:

- ◆ Treflan (2,5 l/ha) en pré-semis incorporé: peu cher avec une efficacité moyenne ;
- ◆ Racer (3 l/ha) en prélevée: programme coûteux mais très efficace sur les dicotylédones ;
- ◆ Prowl (4 l/ha) plus cher que le Treflan mais intéressant sur amarante.

➤ Le faux semis

Le faux semis doit être intégré dans toute stratégie de lutte contre les adventices, quitte à retarder légèrement la date de semis. En réduisant le stock semencier, il permet de réduire l'usage des herbicides. Cette technique est complémentaire du programme herbicide.




En pratique (exemple en sols argileux), Il faut :

- ✓ Réaliser une préparation précoce (Mars) pour stimuler la levée des adventices puis attendez mi-avril pour semer.
- ✓ Une destruction chimique de ces levées d'avertices évite un passage d'outil qui pourrait générer des levées ultérieures.

1.7. Ennemis de tournesol

1.7.1. Ravageurs

Tableau 6 : Les principaux ravageurs de tournesol

| | Puceron vert du prunier | Limaces | Oiseaux | |
|---------------------------------|---|---|--|---|
| | | | Au semis | A la maturité |
| |  |  |  | |
| Symptômes, description | <p>Aspect général :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaunissement des feuilles, du bouton floral ou du capitule. • Si attaque précoce, ralentissement de la croissance. <p>Sur feuille :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pucerons verts très petits sous les feuilles. • Feuilles fortement crispées, présence de taches jaunes. | <ul style="list-style-type: none"> • Levée irrégulière. • Traces de mucus. • Disparition des plantules, des cotylédons. | <ul style="list-style-type: none"> • Principalement corneilles. • Plantule arrachées ou sectionnées si semis profond. • Dégâts sur le semis et jusqu'au stade 3-4 feuilles. | <ul style="list-style-type: none"> • Principalement les passereaux. • Capitules égrainés. |
| Facteurs favorisant le ravageur | <ul style="list-style-type: none"> • Proximité de pruniers colonisés par ces pucerons. • Végétation en retard. | <ul style="list-style-type: none"> • Sol creux et motteux, humide. • Couvert végétal important. • Précédent cultural à forte masse végétale (colza, engrais vert, etc.). • Matières organiques mal incorporées. • Températures douces et pluies ou hiver doux. | <ul style="list-style-type: none"> • Levée lente. • Semis irrégulier. | <p>Peuplement trop élevés (car capitules plus droits).</p> |

| | Puceron vert du prunier | Limaces | Oiseaux | |
|---------------------|--|--|--|--|
| | | | Au semis | A la maturité |
| Mesures préventives | <ul style="list-style-type: none"> Favoriser les auxiliaires. | <ul style="list-style-type: none"> Permettre une levée rapide de la culture. Préparation du sol pas trop grossière. Travail du sol en plusieurs fois. Labour d'hiver | <ul style="list-style-type: none"> Laisser si possible un intervalle de 1-2 jours entre le faux-semis et le semis. Semer plus profond, recouvrir proprement en évitant de laisser des graines en surface. Permettre une levée rapide de la culture. | <ul style="list-style-type: none"> Eviter des peuplements en tournesol trop élevés. Eviter les petites surfaces isolées (< 1 ha). |

1.7.2. Maladies cryptogamiques

Au Maroc, le tournesol (*Helianthus annuus* L.) est la cible de certaines maladies potentiellement destructrices: la pourriture grise causée par *Botrytis cinerea*, les pourritures blanches causée par le *Sclerotinia sclerotiorum* et le mildiou causé par *Plasmopara helianthi*, ce qui affecte la productivité et représente le principal obstacle à la culture.

- Mildiou**

Le mildiou est présent sur l'ensemble des régions de production du tournesol. La nuisibilité de la maladie est très forte: lorsque la plante est atteinte, la production des graines sur le capitule est nulle. La présence sur feuilles se manifeste à la face inférieure par un duvet blanc le long des nervures. En attaque primaire, la plante est nanifiée avec le capitule dressé et stérile.

Pour les parcelles à risque, éviter de semer avant une période de forte pluie annoncée (prévisions météo à 5 jours). La présence d'eau en grande quantité dans le sol au moment de la germination des graines est propice aux contaminations par les spores de mildiou présentes dans la parcelle.

- Pourriture sèche du collet**

La maladie a été notée sur les cultures de tournesol (Variété Pérédovic) dans la région du Gharb. Il s'agit de la pourriture sèche du collet due à *Sclerotium rolfsii*. Des symptômes apparaissent sur le collet et les racines sous forme d'un mycélium blanc avec une décoloration brune des feuilles. Des sclérotés sphériques de couleur ocre à brun, de 0,5 à 2,0 mm de long, sont formées sur les tissus infectés et sur le sol environnant. Les plantes infectées flétrissent entièrement, induisant une diminution de 60 à 80% de la production.

- **Pourriture grise**

Au début de la maturité, des taches brun clair apparaissent sur la face non fleurie du capitule. En conditions favorables elles évoluent rapidement pour former un feutrage gris constitué de conidies sur le capitule et la tige atteints et un dessèchement survient, qui commence par l'extrémité des feuilles. Ces symptômes sont visibles à l'œil nu en fin de période de végétation.

- **Phomopsis**

Phomopsis helianthi est l'agent pathogène responsable du phomopsis qui attaque principalement le tournesol. Les premiers symptômes de phomopsis se manifestent sur la bordure des feuilles sous la forme d'une tache triangulaire brune bordée de jaune dont la pointe progresse par les nervures vers le centre de la feuille.

Les facteurs favorisant l'infection sont des températures élevées (25 à 27 °C) ainsi qu'une forte hygrométrie 90 %. Les attaques graves peuvent engendrer des pertes jusqu'à 12 qx/ha et 4 points d'huile de pertes.

- **Phoma**

Le phoma est une maladie très fréquente du tournesol. Elle peut se manifester sous deux formes : attaques au niveau du collet et symptômes sur les feuilles et les tiges. Elle peut entraîner jusqu'à 50% de pertes de rendement en cas d'attaques précoces au niveau du collet.

Il n'existe pas pour le moment de classification des variétés en fonction de leur sensibilité au phoma, mais des travaux sont en cours. Pour limiter les risques de phoma, il est préférable d'éviter la sur-fertilisation azotée.

Le phoma se conserve sur les résidus de culture. Pour limiter la contamination des parcelles de tournesol voisines l'année suivante, il est conseillé de broyer finement les cannes de tournesol après la récolte.

- **Sclerotinia**

Les attaques du sclerotinia sur le tournesol peuvent prendre plusieurs formes : sclerotinia du collet, du bouton, des feuilles et des tiges, ou du capitule. Présent dans toutes les régions, il peut provoquer des pertes de rendement qui peuvent atteindre 50% en cas d'attaques sur capitule.

- **Sclerotinia du collet**

Le mycelium blanc entoure la base de la tige et provoque la formation d'une tache de pourriture humide blanchâtre au collet, qui fragilise la plante.

➤ **Sclerotinia du bouton**

Le sclerotinia du bouton peut être favorisé par des attaques précoces de pucerons. Pour réduire le risque de sclerotinia du bouton, il est conseillé d'utiliser des variétés peu sensibles et d'éviter les surfertilisations en azote.

➤ **Sclerotinia du capitule**

Il s'agit de la forme d'attaque du sclerotinia la plus fréquente et la plus préjudiciable au tournesol. Les pertes de rendement peuvent atteindre 50%. Le sclerotinia du capitule apparaît à la floraison par la présence de taches de pourriture molle beige clair au dos du capitule, il est favorisé par les périodes de pluie.

Pour éviter le sclerotinia du capitule, il est conseillé de choisir des variétés peu sensibles, de ne pas irriguer pendant la floraison et de récolter tôt.

➤ **Attaques sur tiges et feuilles**

Le champignon peut atteindre les jeunes feuilles ou les feuilles adultes, provoquant la formation de taches beiges, puis, par le biais du pétiole, la tige. Les attaques sur tige se reconnaissent par l'apparition de taches blanchâtres : les plantes flétrissent et peuvent se casser.

1.8. Récolte

Il faut récolter le tournesol lorsque la majorité de la parcelle a atteint le stade optimal, c'est-à-dire lorsque :

- ◆ Le dos du capitule vire du jaune au brun ;
- ◆ Les feuilles sont toutes sénescentes ;
- ◆ La tige se dessèche et passe du vert au beige clair ;
- ◆ Les graines sont séchées et saillantes de la tête de fleur ;
- ◆ La graine est entre 9 et 11 % d'humidité.

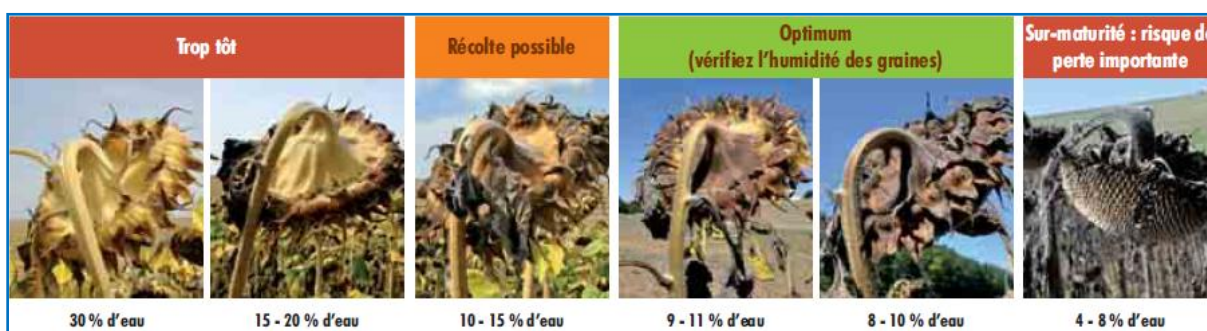


Figure 2 : Stade de maturité du tournesol

Il est inutile, voire risqué, d'attendre la sur-maturité (plantes entièrement desséchées, noires) pour récolter car le risque de pertes de graines est important (dégâts d'oiseaux, botrytis).

Dans certains cas, il peut être utile de battre les tournesols avant maturité complète : c'est notamment nécessaire quand les maladies du capitule menacent la récolte. On peut utiliser la défoliation chimique qui détruit la masse verte des plantes pour faciliter le passage de la moissonneuse-batteuse.

Pour réussir la récolte du tournesol, il est recommandé de :

- Adapter la coupe et régler le matériel ;
- Il est conseillé d'adapter la 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.

PARTIE 2 : TECHNIQUES DE PRODUCTION DU COLZA

2. Techniques de production du colza

2.1. Exigences du colza en matière de type de sol

Le colza préfère les sols riches, profonds, ameublés et conservant une certaine humidité tout en étant bien drainés ou inondés. Cependant, il peut être cultivé sur une large gamme de types de sol. Les sols argilo-sablonneux très fins, argilo-limoneux et argileux lui sont très convenables. Par contre, les sols sablonneux ne sont pas recommandés pour la culture du colza à cause de leur faible capacité de rétention de l'eau. Le meilleur pH du sol se situe entre 6 et 8.5.

2.2. Exigences du colza en matière température

Pour la germination des semences de colza, la température du sol doit être supérieure à 5°C. Durant la levée, la température du sol est plus influente sur le développement de la plantule que la température de l'air. Le zéro de croissance de la culture du colza est proche de 0°C. Cependant, elle reste très sensible au gel du feuillage pendant la phase hivernale qui peut survenir dès la température minimale descend en dessous de -4°C.

2.3. Rotation de la culture du colza

Le colza doit entrer dans une rotation raisonnablement diversifiée :

- ◆ Entre cultures de printemps et cultures d'automne pour éviter une spécialisation de la flore ;
- ◆ Entre différentes espèces pour éviter un accroissement de risques sanitaires spécifiques.

En termes de précédent cultural, le colza n'a pas d'exigence particulière, le colza valorise bien les précédents riches mais s'accommode facilement derrière une céréale à paille. En exploitation céréalière stricte, on préférera un précédent laissant de l'azote ; mais si un apport de matière organique est possible, le blé ou une céréale secondaire seront d'autant plus intéressants qu'ils libéreront le sol tôt.

2.4. Techniques d'installation

2.4.1. Besoins du colza en labour

Le colza fait partie des cultures qui sont exigeantes en matière de travail du sol. Un long intervalle entre la récolte de la culture précédente et le semis du colza permet une bonne décomposition de la paille par l'action d'un travail du sol adéquat.

Il est conseillé de réaliser entre 2 et 4 déchaumages (avec un outil à dents) en augmentant progressivement la profondeur de travail pour atteindre les 15 cm. En effet si le pivot du colza rencontre des zones compactées entre 8 et 15 cm, sa croissance automnale sera ralentie.

Le labour peut être réalisé soit à l'aide d'une charrue à socs, une charrue à disques ou bien un chisel, à condition de travailler le sol sec, avant les premières pluies.

Après le labour, le sol doit être préparé en passant un vibroculteur ou un cover crop pour émietter les grosses mottes et niveler la surface du sol.

Pour la préparation du lit de semences afin d'assurer un bon contact des graines avec le sol, et vu la petite taille des graines de colza, il est recommandé d'affiner le sol sur une profondeur entre 4 et 5 cm à l'aide d'un outil animé couplé avec le semoir. Une terre grumeleuse, outre une mauvaise implantation, favorise l'infestation de limace.

2.4.2. Mise en place de la culture, semis et mode de semis

Le semis du colza peut s'effectuer avec un semoir pneumatique (en général à 40 cm d'écartement) avec des doses de l'ordre de 2 kg de semence par hectare. Si l'on doit semer avec un semoir à céréales, il est préférable de semer à écartement réduit (17 à 20 cm entre lignes), à dose de 3 à 5 kg/ha.

Par ailleurs, le semis direct est envisageable pour la culture si le sol présente une bonne activité structurale (plus de 20 à 25% d'argile) et capable de se fissurer spontanément.

2.4.2.1. Date de semis

L'époque idéale de semis est comprise entre 15 octobre et 15 novembre. Les semis tardifs risquent d'être pénalisés par une mauvaise alimentation en eau durant le printemps et donc par une chute des rendements en graine et en huile. En revanche, la teneur en protéine et la teneur en glucosinolates augmentent avec le retard des semis.

2.4.2.2. Mode de semis et profondeur de semis

Le semis peut être réalisé soit au semoir à céréales (tous les rangs), soit à la volée pour limiter le phénomène d'élongation des plantules. Le semis au semoir mono-graine et à écartement jusqu'à 60 cm est à privilégier dans les parcelles à bonne réserve azotée et à bonne disponibilité en eau au printemps.

Le semis du colza doit se faire dans un sol suffisamment réchauffé d'une température de 8 à 10°C à une profondeur inférieure à 5 cm. De cette façon, la germination est rapide et la levée s'effectue le plus rapidement possible à partir de mi-octobre.

La profondeur de semis doit toujours être faible, 2 à 3 cm au plus, et le semis ne sera roulé qu'en cas de sécheresse ou de surface trop motteuse.

Les semis plus profonds (5cm), à la recherche de la fraîcheur, sont déconseillés car ils sont rarement réussis. Le semis doit être effectué lentement avec une vitesse de travail du tracteur ne dépassant pas 4 km/h en sol caillouteux ou motteux et 6 km/h dans les autres situations.

2.4.2.3. Dose de semis

Le peuplement est une composante difficilement maîtrisable pour la culture du colza du fait de la faible taille de la semence. Pour le calcul de la dose de semis, il faut tenir compte de l'objectif du peuplement à atteindre, des pertes totales estimées à la levée et du poids de 1000 graines.

Un peuplement de 60 à 80 pieds/m² est nécessaire pour un démarrage adéquat de la culture, et pour avoir 40 à 60 pieds par m² à la sortie de l'hiver, il faut semer 2 à 4 kg de semence par ha.

2.5. Aspects génétiques

L'INRA A développé des variétés marocaines très productives, riches en huile et de qualité '00'. Ces variétés sont destinées à des zones du Bour favorable, notamment le Saïs, le Gharb et le Loukkos. Selon les normes internationales, la teneur en acide érucique doit être inférieure à 2% du total d'acides gras et la teneur en glucosinolates doit être inférieure à 30 mmol/g de tourteau.

Tableau 7 : Liste des variétés de colza inscrites sur la liste a du catalogue officiel

| Variété | Code | Obtenteur / demandeur | Année d'inscription | année de réinscription |
|---------------------|--------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------|
| 7130CL | | Monsanto Technology | 2015 | |
| Adila | INRA-CZSyn1 | INRA Maroc | 2015 | |
| Axana | RPCP864 | Euralis Semences | 2015 | |
| Lila | INRA-CZSyn3 | INRA Maroc | 2015 | |
| DK7170CL | | Monsanto Technology | 2015 | |
| Lyside | | Knold OG Top –Danemark | 2014 | |
| Makro | | NPZ –Allemagne | 2014 | |
| Smilla | | NPZ –ALLEMAGNE | 2014 | |
| Trapper | | NPZ –ALLEMAGNE | 2014 | |
| Jura | | Euralis Semences | 2010 | |
| Moufida | INRA –CZ 289 | INRA Maroc | 2009 | |
| Narjisse | INRA –CZ 409 | INRA Maroc | 2008 | |
| Evita | | Agrosa Semillas | 2002 | |
| Otto | | D. Planteforaedling | 2002 | |
| Celebra | | Svalof Weibull AB | 2000 | |
| Crusher | | Svalof Weibull AB | 2000 | |
| Cyclone | | D. Planteforaedling | 2000 | |
| Legacy | SV02411 | Svalof Weibull AB | 2000 | |
| OAC | | Springfield Secan Co Bonis & Company | 2000 | |
| Puma | | Svalof Weibull AB | 2000 | |
| Spok | | D.Planteforaedling | 2000 | |
| Star | | D.Planteforaedling | 2000 | |
| SV 02022 | | Svalof Weibull AB | 2000 | |
| Tracia ¹ | A114 | Koipesol Espagne | 2000 | |
| Victor | | D. Planteforaedling | 2000 | |
| Kabel | | Koipesol Espagne | 1991 | 2000 |

¹ Tracia est la seule variété commercialisée par la SONACOS.

2.6. Irrigation

Le colza est une culture particulièrement exigeante en eau, avec un besoin global de 450 à 500 mm sur l'ensemble de son cycle.

Bien que la sécheresse puisse se produire à tout moment pendant la saison de croissance du colza, deux périodes principales de sécheresse sont plus probables : la première qui coïncide avec la germination des graines et l'émergence, et la deuxième qui affecte la croissance et le rendement grain.

Tout stress sévère pendant la phase de germination peut causer une réduction drastique du peuplement pied pouvant ainsi compromettre la culture. Un déficit hydrique durant la floraison entraîne la coulure et la chute des fleurs et par conséquent une baisse du rendement en grains

Pour maximiser la productivité, 30% des besoins en eau du colza devraient être satisfaits durant la période levée-début floraison et 70% durant la période début floraison-maturité.

2.7. Fertilisation

L'effet de l'apport de l'azote se traduit par:

- (i) L'augmentation de rendement de 100% par rapport au témoin ;
- (ii) La dose de 120 unités suffit pour atteindre des objectifs de rendements appréciables (en moyenne 28,9 qx/ha) ;
- (iii) Les meilleurs résultats sont obtenus avec des combinaisons où les apports précoces sont importants (rendement variant entre 31,4 et 32,8 qx/ha) ;
- (iv) Le fractionnement de 30 unités au semis et 90 unités au stade C est préconisé (Tableau 4).

Tableau 8 : Termes du bilan pour le colza en unités/ha


| Éléments | Besoins | Exportations | Restitutions | Recommandation |
|------------------|---------|--------------|--------------|---|
| Azote | 90 | 50 | 40 | 40-60 pour un sol superficiel à faible minéralisation. |
| | | | | 30-40 pour un sol à profondeur moyenne et à forte minéralisation. |
| | | | | 0 pour un sol profond à forte minéralisation avec reliquats |
| Phosphore | 34 | 20 | 8 | 30-50 selon les types de sols. |
| Potassium | 228 | 16 | 212 | 0 pour des sols bien pourvus. |
| | | | | 60 pour des sols Rmel et en irrigué. |

Il est conseillé d'apporter environ 100 unités d'azote en apports fractionnés (2-3 apports) à partir de la reprise de végétation plutôt qu'un apport massif.


Sur le 2^{ème} apport, préférer un engrais azoté soufré. Si on souhaite toutefois faire un premier apport à l'implantation, 20 unités suffisent amplement.

2.7.1. Les symptômes de carence en oligoéléments

- **Carence en soufre**

| Carences en soufre chez le colza | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Apporter systématiquement au colza 75 unités de soufre début montaison permet de prévenir une carence qui peut causer des chutes de rendements importants. • Le sol fournit pourtant au colza la quasi-totalité de cet élément. Mais au début de la montaison, alors que les besoins de la culture commencent à être importants, le soufre situé à portée de racines n'est pas toujours assimilable par la plante. • Comme l'azote, il doit se trouver sous une forme minéralisée. Et la reprise de végétation à la sortie de l'hiver a souvent une longueur d'avance sur la minéralisation, généralement peu importante en janvier et février. |  |

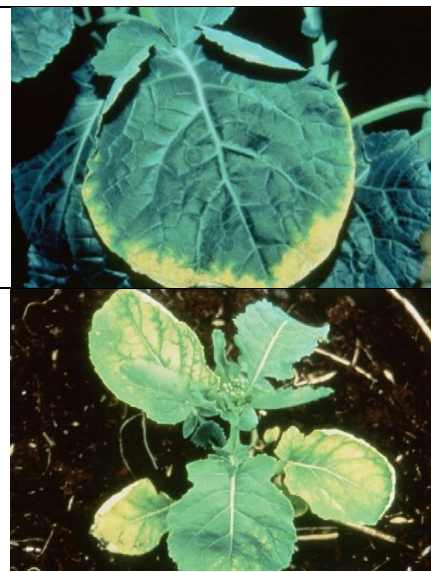
- **Carence en phosphore**

| Carence en phosphore | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Le déficit en phosphore apparaît le plus souvent sous forme de plantes plus petites avec des feuilles de formes similaires. • La tige principale est plus mince et la ramification est restreinte. • Le temps de floraison et les nombres de siliques sont réduits. • Les plantes extrêmement déficientes développent une marge mauve étroite de la lame de la feuille qui se propage vers l'intérieur. • La feuille devient bronzée avant de mourir. |  |

Carence en potassium

| Carence en potassium | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pour chaque 5 Kg d'azote que la plante de colza absorbe, elle a besoin de 4 Kg de potassium. | |

- Si vous vous soupçonnez des carences de potassium au niveau de l'exploitation, explorez vos céréales d'abord. Les céréales sont plus susceptibles de montrer des symptômes de manque en K lorsque les niveaux de sol descendent en dessous de 330 Kg/ha. Les symptômes peuvent ne pas être évidents dans le colza jusqu'à ce que les réserves de sol tombent en dessous de 170 Kg/ha.
- Les déficiences en potassium ressemblent à: (i) Un coup de marron jaunâtre "brûlé" sur les marges des feuilles ; (ii) Le potassium est mobile, donc les plantes déplaceront les nutriments des feuilles inférieures aux feuilles supérieures, de sorte que les feuilles du bas seront jaunies d'abord ; (iii) Maturité irrégulière des siliques.



2.8. Désherbage du colza

2.8.1. Les mauvaises herbes accompagnatrices du colza

Les espèces de mauvaises herbes les plus dominantes, en termes de biomasse, dans le Loukkous, Gharb et Saïs sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 9 : La flore adventice accompagnatrice de la culture du colza

| Régions | Flore adventice dominante |
|----------|--|
| Gharb | <i>Arisarum vulgare</i> <i>Beta macrocarpa</i> Guss <i>Chenopodium album</i> L. <i>Cichorium endivia</i> L. <i>Convolvulus arvensis</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Fumaria parviflora</i> Lam. <i>Torilis nodosa</i> L. |
| Loukkous | <i>Ammi majus</i> L. <i>Anagallis arvensis</i> L. <i>Beta macrocarpa</i> Goss <i>Hordeum vulgare</i> L. <i>Malva parviflora</i> L. <i>Medicago polymorpha</i> <i>Polygonum aviculare</i> L. <i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Sonchus oleraceus</i> L. |
| Saïs | <i>Chrysanthemum coronarium</i> L. <i>Emex spinosa</i> L. (Campd) |







| | |
|--|--|
| | <p><i>Fumaria parviflora</i> Lam. <i>Galium tricornutum</i> Dandy <i>Malva parviflora</i> L. <i>Medicago polymorpha</i> L. <i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Silbum marianum</i> L. (Gaerner) <i>Sinapis alba</i> L. <i>Sinapis arvensis</i> L.</p> |
|--|--|

2.8.2. Cycle de développement de l’orobanche

L’orobanche rameuse (*Phelipaea ramosa*) ne doit pas être confondue avec une autre espèce d’orobanche, l’orobanche cumana. Cette dernière n’attaque pas le colza, mais uniquement le tournesol, et n’est pas ramifiée, ni dans sa partie souterraine, ni dans sa partie aérienne, contrairement à l’orobanche rameuse

Le tableau suivant présente le cycle d’orobanche en phase avec celui du colza :

Tableau 10 : Le cycle de l’orobanche par rapport au cycle du colza

| Orobanche | Stock de graines dans le sol | Germination | Développement souterrain | Emergence | Floraison | Fructification |
|-----------|---|---|---|--|---|---|
| | Phase souterraine | | | Phase aérienne | | |
| Colza |  |  |  |  |  |  |
| Saiso | Automne | | Hiver | Printemps | | Eté |

2.8.3. Les stratégies de contrôle des adventices du colza

Plusieurs pratiques agricoles permettent de limiter le développement de la flore adventice du colza. Parmi elles, le labour, l’introduction d’une culture de printemps, le faux-semis et le décalage de la date de semis. Ces techniques sont à intégrer dans les stratégies de contrôle des adventices du colza :

➤ **Le labour**

Le labour permet d'enfouir les graines, provoquant le dépérissement d'une partie d'entre elles. Le labour occasionnel (une fois tous les trois ans) est recommandé pour lutter contre les graminées. Cependant, il est déconseillé contre les crucifères qui ont une grande longévité de graine, celles-ci peuvent remonter à la surface après être précédemment enfouies.

➤ **Le faux-semis**

La technique du faux semis consiste à simuler un semis avant le semis réel du colza. Le travail du sol superficiel a pour effet de favoriser la germination des graines d'adventices. Les jeunes mauvaises herbes sont ensuite détruites à l'aide d'outils mécaniques ou de glyphosate avant le semis de la culture. Pour le colza, la technique est surtout efficace contre les repousses de graminées.

➤ **Le décalage de la date de semis**

La technique s'avère très efficace en céréales (en décalant de dix jours la date de semis). Cela dit, elle reste moins pertinente pour le colza. En effet, retarder la date du semis peut avoir un impact sur l'installation de la culture et son rendement. En colza, le décalage de la date de semis n'est recommandé qu'en cas de forte infestation en graminées.

➤ **L'introduction d'une culture de printemps**

L'introduction d'une culture de printemps dans une rotation de type colza-blé-orge rompt le cycle des adventices et réduit le stock de graines dans le sol. En outre, cette technique permet de diversifier les modes d'action sur une même cible.

2.9. Ennemis du colza

2.9.1. Maladies cryptogamiques

La lutte contre les maladies repose d'abord sur des moyens agronomiques et préventifs, avec globalement : (i) Une rotation longue et diversifiée, espaçant d'au moins 4 ans les cultures de colza ; (ii) Une fertilisation azotée raisonnable ; (iii) Une bonne répartition des pieds.

- **Sclérotinia**

Le champignon (*Sclerotinia sclerotiorum*) se conserve sur et dans le sol sous forme de sclérotés (amas de mycélium noirs et irréguliers). Au printemps, les sclérotés forment des apothécies (bouquet de petits disques beiges au ras du sol) qui libèrent des spores dans l'atmosphère.

Suite à la contamination par les spores, les tissus de la tige sont ensuite détruits et la partie située au-dessus de la tige n'est plus alimentée et subit un échaudage. Souvent, à ce stade, la tige se plie. Il se forme des sclérotés dans la tige. Ils vont tomber au sol à la récolte et s'y conserver pendant

Il est conseillé de traiter en préventif dès la chute des premiers pétales, c'est-à-dire au stade G1 du colza, soit selon les années 6 à 12 jours après l'apparition de la première fleur (stade F1). C'est le stade optimal pour obtenir une efficacité maximale contre le sclérotinia.

- **Alternaria**

L'alternaria se développe au printemps sur les siliques, au cours des périodes orageuses. Le risque est plus élevé dans les fonds de vallée, en bordure maritime et surtout sur cultures versées.

Sur les feuilles : la maladie se caractérise par de petites taches noires concentriques irrégulières avec une alternance de plages sombres et claires.

Sur les tiges : on la reconnaît à ses petites taches noires très allongées.

Sur les siliques : elle apparaît sous la forme de petites taches noires rondes à contours très nets. Son développement peut être explosif en cas de succession de périodes chaudes et humides.

Il n'existe pas de variétés résistantes à l'alternaria. Il est conseillé de surveiller attentivement les cultures au printemps en cas de périodes chaudes (températures supérieures à 18°C) et orageuses.

Le traitement fongicide contre le sclérotinia est efficace contre l'alternaria. Mais l'apparition de nouvelles taches sur siliques peut justifier un traitement spécifique.

- **Cylindrosporiose du colza**

La cylindrosporiose se manifeste principalement lors d'automnes et de printemps pluvieux. Elle sera, dans ce cas, à surveiller de près.

Sur les feuilles : plages décolorées vert clair avec points blancs (acervules) présentes principalement sur les parties du limbe où l'eau stagne, puis taches beiges à fauves qui donnent un aspect de brûlure ou liégeux avec craquèlement des tissus.

Sur les tiges : taches allongées beiges d'aspect liégeux accompagnées de fendillements transversaux.

Sur les siliques et les pédoncules : taches liégeuses blanc gris, déformation et nécrose des siliques.

Pour éviter ou limiter les interventions fongicides, il est conseillé d'opter pour une variété peu sensible à la cylindrosporiose et de mettre en œuvre les mesures de prophylaxie classiques (broyage, enfouissement des résidus).

A partir de la reprise de végétation, si la maladie est présente, un traitement fongicide peut se justifier. Si des symptômes se manifestent sur les bractées et les pédoncules floraux, une intervention peut être effectuée en début de floraison (protection à raisonner avec la protection contre le sclérotinia).

- **Oïdium**

L'oïdium peut apparaître dans les zones où l'hiver et le printemps sont assez chauds et secs. Il peut alors être contrôlé par une intervention fongicide.

L'oïdium peut se manifester sur les feuilles, mais aussi sur les tiges et en fin de cycle sur les siliques. Il se présente sous la forme d'un duvet blanc de mycélium sous lequel on voit apparaître des ponctuations noires.

L'oïdium est favorisé par les températures élevées, et les pertes de rendement liées au champignon peuvent parfois atteindre de 5 à 6 qx/ha.

Il est conseillé d'associer la lutte contre l'oïdium à celle contre le sclerotinia lorsque les symptômes d'oïdium sont visibles en début de floraison.

Il peut être nécessaire d'intervenir spécifiquement contre l'oïdium en fin de cycle si la maladie passe des feuilles sur les siliques.

- **Phoma - *Leptosphaeria maculans***

Le phoma est l'une des maladies les plus préjudiciables du colza. Pour l'éviter, il est important de mettre en œuvre les mesures de prophylaxie connues et d'opter pour les variétés les moins sensibles. Dans les situations à risque, il est possible d'intervenir avec un fongicide efficace à l'automne.

Le phoma se reconnaît aux macules qui apparaissent sur les feuilles à l'automne, sous la forme de taches gris cendré avec des points noirs. A la sortie de l'hiver, une nécrose au collet peut apparaître, qui peut provoquer la rupture du bas de la tige et le dessèchement de la plante, ou la casse de la tige à la floraison.

Le phoma peut être très préjudiciable au colza, les pertes de rendement pouvant atteindre plus de 50%.

Il est conseillé de :

- Privilégier les variétés très peu sensible au phoma (TPS) en alternant les groupes de variétés ;
- Broyer et enfouir les résidus de colza pour éviter la contamination des parcelles voisines à l'automne ;
- Réduire les résidus de céréales dans la parcelle pour éviter l'élongation de la tige du colza ;
- Traiter avec un fongicide au stade 4 à 6 feuilles du colza dans les situations à risque (variétés sensibles, élongation, variétés semis tardives) ;
- Pour être efficaces, les traitements fongicides doivent être réalisés pendant les phases de contamination.

2.9.2. Les ravageurs du colza et les moyens de contrôle

Le colza permet aux insectes de se produire et pratiquement tous ses organes peuvent servir de lieu de ponte ou de site de développement des larves : pétiole, tige, silique, etc.

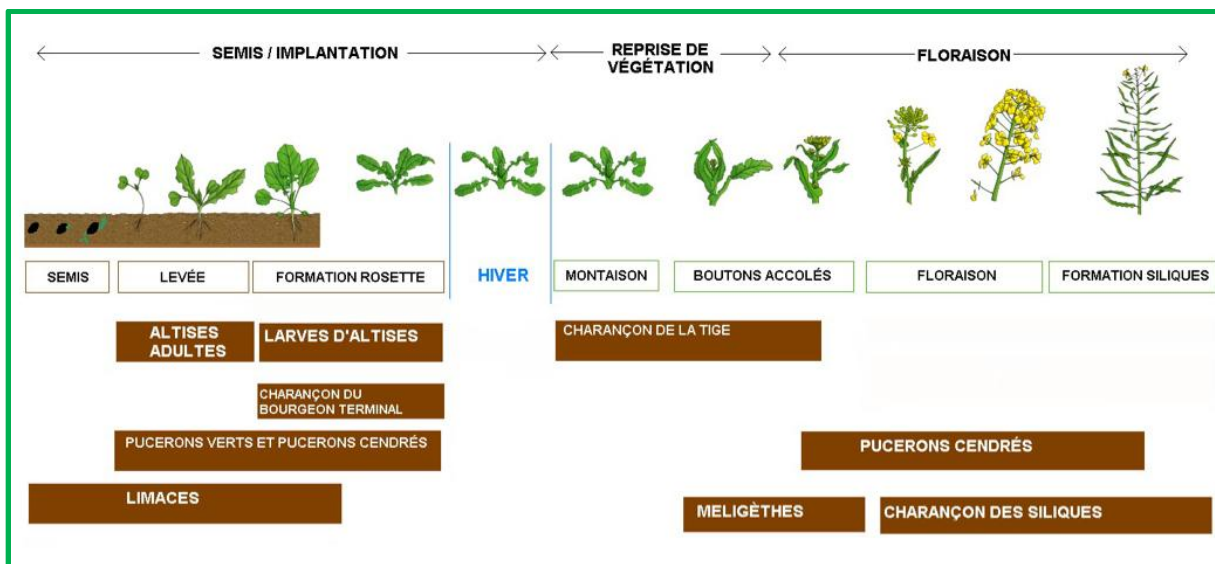


Figure 3 : Période de surveillance des principaux ravageurs

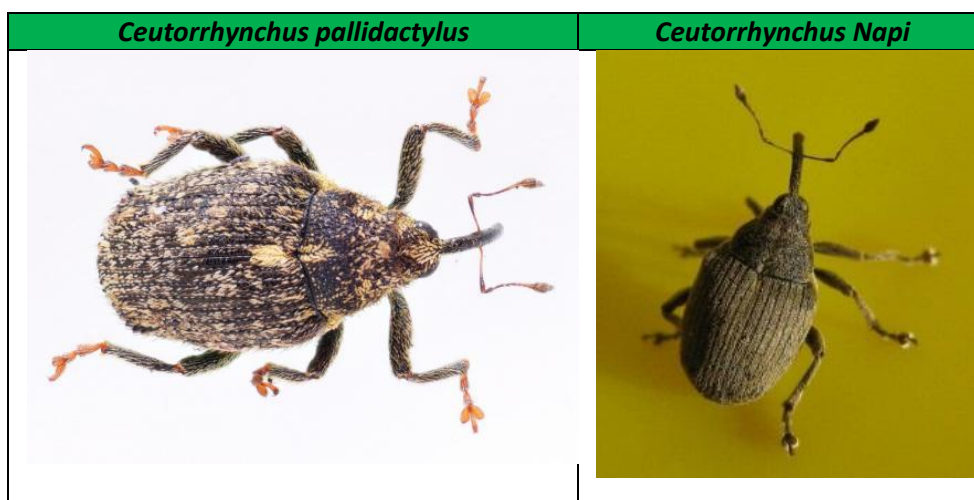
Pour augmenter l'efficacité de la lutte, il est recommandé de :

- Surveiller l'arrivé des insectes avec un piège,
- Réaliser les traitements pendant la période de sensibilité du colza ;
- Ne traiter que si le nombre d'insectes atteint le seuil précisé pour chaque ravageur ;
- Bien choisir l'insecticide afin qu'il soit efficace contre le ravageur et respectueux de l'environnement.

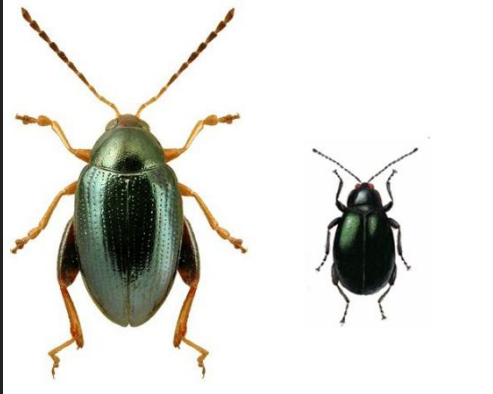
• **Charançon de la tige**

Le risque pour la plante débute dès l'apparition des premiers entre-nœuds (passage de C1 à C2) et se poursuit jusqu'au stade E (boutons floraux séparés).

Il est conseillé de ne pas confondre le charançon de la tige du chou (*Ceutorrhynchus pallidactylus*), qui n'est pas nuisible, et le charançon de la tige du colza (*Ceutorrhynchus Napi*), qui est nuisible.



- **Altises du colza**

| Les adultes d'altises du colza | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Les altises sont des petits coléoptères sauteurs qui se développent aux dépens du colza. Les espèces rencontrées en colza sont inféodées aux crucifères. • La vigilance à l'égard des petites altises doit être renforcée si le temps est chaud et sec. • Elles peuvent pulluler sur des plantes-hôtes situées à proximité d'une parcelle de colza sans constituer pour autant un risque particulier. • Par précaution, il est recommandé d'éviter de détruire des repousses infestées à proximité immédiate d'un colza en phase de levée. • La lutte est à entreprendre uniquement entre la levée et le stade 3 feuilles du colza. • Le seuil d'intervention se déclenche lorsque 8 plantes sur 10 présentent des morsures. |  |

- **Le charançon des siliques**

Les larves de ce charançon se développent dans les siliques et se nourrissent des graines de colza. Elles constituent également une porte d'entrée aux cécidomyies.



Figure 4 : Charançon des siliques du colza

De l'extérieur, les dégâts ne sont visibles que lorsque la larve perce une ouverture d'environ 1 mm de long pour sortir de la silique. Lorsqu'elle sort, elle a déjà consommé 3 à 5 graines. Le préjudice le plus

important n'est cependant pas dû aux larves de charançons mais aux attaques de cécidomyies qui profitent de leur activité pour pondre dans les siliques.

- **Le méligèthe**

La culture de colza est sensible au méligèthe de la formation des premiers boutons floraux jusqu'à l'apparition des premières fleurs, période durant laquelle les méligèthes consomment le pollen à l'intérieur des boutons, induisant un risque d'avortement d'autant plus important que les boutons sont de taille réduite.



Figure 5 : Méligèthes du colza

En consommant le pollen, les adultes détruisent les petits boutons floraux et perforent les plus gros. Les boutons attaqués se dessèchent puis tombent, seul le pédoncule reste. Ponctuellement les attaques peuvent être très préjudiciables en empêchant la plante de fleurir. Après éclosion des boutons, les méligèthes consomment le pollen libéré et les dégâts sont en général négligeables.

- **Puceron cendré**

Des infestations de pucerons cendrés peuvent être localement importantes. Les attaques débutent souvent sur les bordures de la parcelle, pour migrer ensuite vers l'intérieur. Là aussi, il semblerait que leur impact sur la culture soit exacerbé en conditions sèches, avec par conséquent un effet positif de l'irrigation.



Figure 6 : Puceron cendré du colza et ses dégâts sur plante de colza

En cas de pullulation, la plante peut être entièrement recouverte par les pucerons, leur miellat et leurs mues. Sous l'action des piqûres, les hampes florales se déforment et les fleurs avortent. Ce puceron est vecteur de maladies à virus (virus de la mosaïque du chou-fleur), TuMv (mosaïque du navet).

2.10. Récolte et conservation

2.10.1. Le phénomène d'égrenage ou de déhiscence des gousses chez le colza

L'éclatement est défini comme la condition dans laquelle les capitules, épis ou gousses d'une plante commencent à s'ouvrir et à libérer leur contenu sur le sol. Bien que l'éclatement affecte négativement le rendement, il peut être géré.

Des études ont montré que les retards dans la récolte peuvent entraîner une perte de rendement de 50% en raison de l'éclatement des silliques. Il y a deux sources d'éclatement que les producteurs de colza devraient considérer: éclatement naturel et éclatement mécanique.

2.10.2. Éclatement naturel

L'éclatement naturel se produit souvent après la maturité ou lors de conditions météorologiques défavorables. Les généticiens jouent un rôle important dans le processus d'évaluation des lignées de colza et en développant des variétés à haut rendement, résistantes aux maladies et résistantes à l'égrenage. Les plantes sont généralement évaluées au cours des essais de recherche et ceux qui démontrent des caractéristiques indésirables sont éliminés. La moisson dès que la culture atteint la maturité peut minimiser l'apparition de l'éclatement naturel.

2.10.3. Éclatement mécanique

L'éclatement mécanique a souvent lieu lors de la récolte. Le colza est généralement récolté à 8 à 10% d'humidité. La récolte à un taux d'humidité plus élevé peut également empêcher l'éclatement mécanique et la récolte alors que les gousses sont humides tôt le matin ou en fin de soirée peuvent également aider.

Les producteurs devraient également accorder une attention particulière au type d'en-tête sélectionné pour la moisson, car cela peut affecter l'éclatement mécanique. Pour estimer la perte d'en-tête, comptez le nombre de graines de colza au sol dans une zone d'un mètre carré de surface.

2.10.4. Pratiques des producteurs pour prévenir l'éclatement des capitules

Pour prévenir l'éclatement des capitules, il est conseillé de :

- Utilisation des variétés de colza résistantes à l'égrenage.
- Moissonner lorsque la culture atteint la maturité, avant toute perte d'humidité totale.
- Diminuer la vitesse de la moissonneuse pendant la récolte. La recherche a montré qu'il peut empêcher certaines pertes causées par la déhiscence.

- Déterminer le meilleur système de moisson pour prévenir les pertes des gousses brisées. Certains systèmes ont la capacité de capturer des graines brisées et de les remettre dans la moissonneuse-batteuse.

Conseils pour l'optimisation du rendement et la réduction des pertes de grains par déhiscence

- Les producteurs peuvent prendre de meilleures décisions pour aider à optimiser le rendement et à réduire les pertes de grains par déhiscence en utilisant : (i) une combinaison de variétés résistantes à l'éclatement des gousses, (ii) des techniques de récolte plus efficaces et (iii) un meilleur équipement.
- L'utilisation de ces techniques peut aider à réduire les pertes de rendement causées par l'éclatement des saliques.



Références bibliographiques

- Abderabihi, M., M. El Asri, F. Lagarde, M. Medouer. 1998. La culture du tournesol. Guide cultural. INRA-CETIO-ASPOT, 15 p.
- Aboudrare A., A. Bouaziz, P. Debaeke. 2000. Recherche de stratégies de conduite du tournesol dans les conditions pluviales de la région de Meknès (Maroc). II. Explorations à l'aide du modèle Epic-Phase. Science et changements planétaires / Sécheresse. 2000.
- Aboudrare A., P. Debaeke, A. Bouaziz, H. Chekli. 2006. Effects of soil tillage and fallow management on soil water storage and sunflower production in a semi-arid Mediterranean climate. Agricultural water Management 83 (2006): 183–196.
- Achbani E. H., A. Lamrhari, N. Laamaraf, M.D Bahsine, M. N. Serrhini, A. Douira and D. Tourvieille De Labrouche. 2000. Downy mildew (*Plasmopara halstedii*): importance and geographical distribution on sunflower in Morocco. *Phytopathol. Mediterr.* (2000) 39, 283-288.
- Achbani E.H. and D. Tourvieille de Labrouhe. 1993b. Tournesol: revue bibliographique de certaines maladies cryptogamiques. *Alawamia*, 75, 129-154.
- Achbani E.H. and D. Tourvieille de Labrouhe. 1993c. La situation phytosanitaire du tournesol au Maroc. *Alawamia*, 83, 117- 138.
- Achbani, E. H. and D. Tourvieille de Labrouhe. 2000. Collar rot caused by *Sclerotium* sunflower disease in Morocco. *Cahiers Agricultures* 2000 Vol.9 No.3 pp.191-192 ref.8
- Akhtar, B. 1993. Status and potential of some oilseed crops in the WANA region. Special study report, ICARDA.
- Akrim E.M. 1994. Contribution à l'étude du mildiou du tournesol au Maroc: aspects épidémiologiques et moyens de lutte. Mémoire de fin d'études de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, Maroc, 83 pp.
- Almas D.E., S. Bagherikia and K.M. Mashaki. 2013. "Effects of salt and water stresses on germination and seedling growth of *Artemisia vulgaris* L. *Int. J. Agric, Crop Sci*, 2013, 56: 762–765.
- Anonyme. 1981. Cultures oléagineuses. Bilan de la campagne 1980-81. Ministère de l'Agriculture et de la ré- forme agraire, Rabat, Maroc.
- Arouay K. 1993. Contribution à l'étude du mildiou du tournesol au Maroc. Mémoire de fin d'études de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, Maroc, 65 pp.
- Bamouh A., M. Elasri et A. Bouaziz. 2001. Transfert de Technologie en Agriculture N° 85/Octobre 2001.
- Botia P., M. Carvajal, A. Cerda and V. Martinez. 1998. "Response of eight Cucumis melo cultivars to salinity during germination and early vegetative growth," *Agronomy*, 1998, 18: 503–513.

Boujghagh M. 1988. Résultats Acquis en Matière de Sélection Génétique du Colza au Maroc. Al Awamia 64 : 97-106.

Boujghagh, M., 1986. Rapport d'activité du programme des plantes oléagineuses, INRA.

Boujghagh, M., 1987. Rapport d'activité du programme des plantes oléagineuses, INRA

Bourhim E.M. 2012. Le tournesol se trouve menacer par le mildiou dans la région Région Gharb Chrarda Beni Hsen. Tanmia, 6 Aout 2012. <http://www.tanmia.ma/region-gharb-chrarda-beni-hsen-le-tournesol-se-trouve-menacer-par-le-mildiou/> [Document consulté en ligne le 17 Mars 2017].

Channaoui S., R. El Kahkali, J. Charafi, H. Mazouz, M. El Fechtali, A. Nabloussi. 2017. Germination and seedling Growth of a Set of Rapeseed (*Brassica napus*) Varieties under Drought Stress Conditions. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB). Vol-2, Issue-1, Jan-Feb-2017.

Chiaranda, F.Q., R. D'Andria. 1994. Effect of different irrigation scheduling on yield and water uptake of a spring sunflower crop (*Helianthus annuus* L.) Eur. J. Agron. 3, 53–61.

Debaeke P., M. Cabelguenne, M.L. Casal, J. Puech. 1996. Élaboration du rendement du blé d'hiver en conditions de déficit hydrique. II. Mise au point et test d'un modèle de simulation de la culture de blé d'hiver en conditions d'alimentation hydrique et azotée variées : Epic-phase-Blé. Agronomie 1996 ; 16 : 25-4611(1):19-27.

Debaeke, P., A. Aboudrare. 2004. Adaptation of crop management to water-limited environments. Eur. J. Agron. 21, 433–446.

El Asri M., A. Essahat, A. Bouniols, M. Mondies, 2000. Rendement et Qualité des Graines du Tournesol cultivé sous Contrainte Hydrique. Résultats des Essais en Coopération au Maroc et dans le Sud-Ouest de la France. Proceedings, 15th ISC, Toulouse, 2000. <http://isasunflower.org/fileadmin/documents/aaProceedings/15thISCToulouse2000/PosterWorkshopA-D/ma3-def.pdf>.

FAO, 1986. Contribution à l'étude des potentialités naturelles du Maroc pour la culture des graines oléagineuses. Zonassions agro climatiques des potentiels de production des cultures. Projets du programme de développement du secteur oléagineux. MOR/86/001.

Fereres E., C. Gimenez, J. Fernandez-Martinez. 1986. Genetic variability in sunflower cultivars under drought. I. Yield relationships. Aust. J. Agric. Res. 1986; 37: 573-82.

Gimeno V., J.M. Fernandez-Martinez, E. Fereres 1989. Winter planting as a means of drought escape in sunflower. Field Crops Res. 1989; 22: 307-16.

Gosse H. et F Vear. 1995. Comparaison de la Productivité du Tournesol au Maroc en Semis d'Automne et en Semis de Printemps. ALAWAMIA – N° 88 : 5-20. Mars 1995.

Gosset H. 1995. Le mildiou du tournesol au Maroc: travaux réalisés et recherches en cours. *Phytoma*, 476, 19-21.

Hammer G.L., P.J. Goynes. 1982. Determination of regional strategies for sunflower production. In : Proc 10th Int. Sunf. Conf, Surfers Paradise (Australia). Toowoomba: Australian sunflower Association, 1982: 48-52

Jackson D., Y. Cherrou et N. Santos. 2016. Étude du secteur des oléagineux au Maroc. Zoom sur les pays, FAO, Rome, Italie.

Maataoui A. 2001. Etude de la période critique de compétition du colza avec les mauvaises herbes et de sa compétitivité avec les moutardes vis-à-vis de l'azote, du phosphore et du potassium. Thèse de Doctorat ès-Sciences Agronomiques, 228 pages.

Maataoui A., M. Bouhache, M. Benbella, and A. Talouizte. 2003. Communications in agricultural and applied biological sciences 68: 361-71 · February 2003.

Merrien A., L. Grandin. 1990. Comportement hydrique du tournesol. Synthèse des essais « Irrigation » 1983-1988. In : Le Tournesol et l'eau. Paris : CETIOM, 1990 : 75-90 (Coll. Points Science).

Nabloussi A. 2013. Sélection variétale du colza au Maroc. INRA Meknès Magazine. Périodique d'information du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Meknès.

Nabloussi A. 2015. Amélioration Génétique du Colza : Enjeux et Réalisations pour un Développement Durable de la Filière. Ouvrage, INRA-Editions, ISBN : 978-9954-593-27-

Nabloussi A., M. El Fechtali, M. Alghoum et S. Lyagoubi. 2008. Développement des Premières Variétés Marocaines de Colza '00'. Deuxième édition du Congrès National Amélioration de la Production Agricole (APA2). Settat-Jeudi-Vendredi-03-04 Avril 2008. Site Web du congrès <http://www.fsts.ac.ma/fsts07/22>.

Nabloussi A., M. El Fechtali, M. Alghoum et S. Lyagoubi. 2012. Développement des premières variétés de colza '00' au Maroc. *Al Awamia* 125-126 Décembre 2011 / Juin 2012, pages 4-14.

Ouattar S., M. El Asri, B. Lhatoute, O. Lahlou. 1992. Effet du régime hydrique sur la productivité et la teneur en huile du tournesol. *Cahiers Agriculture*, 1, 173-179.

Ouattar S., T.E. Ameziane, A. Baidada. 1989. Sunflower adaptation to its environment in Morocco. In : Proc IDRC Sesame and Sunflower Sub-networks Steering Committee. Le Caire : 1989 : 106-13.

Robelin M. 1967. Action et arrière-action de la sécheresse sur la croissance et la production de tournesol. *Ann. Agron.*, 18: 579-599.

Saffour K., M. Bouhache, A. Taleb, M. Abderabihi, et M. Ater. 1998. Mauvaises herbes du tournesol de printemps dans le centre nord du Maroc. ANPP- Dix-Septième Conférence du COLUMA. Journées Internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes. Dijon, France. 9-10 Décembre 1998. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/259581228_Mauvaises_herbes_du_tournesol_de_printemps_dans_le_centre_nord_du_Maroc [accessed Mar 19, 2017].

Sebillotte M., 1970 : Successions culturales, semilles, travail du sol. Rapport général. J. International sur le colza Paris. 7-63.

Serieys, H. 1989. Agrophysiological consequence of a divergent selection based on foliar desiccation in sunflower. Réunion Réseau Européen. FAO. Le Caire. Egypte.

Serrhini M.N., K. Arouay, E.M. Akrim and T.J. Gulya. 1994. Disease and pest outbreaks. Geographical distribution and occurrence of races of sunflower downy mildew in Morocco. *Phytopathology*, 75, 158 (Abstract).

Soltner, D. 1987. Les grandes productions végétales. *Phytotechnie spéciale* : 287-299.

Soriano M.A., F. Orgaz, F.J. Villalobos, E. Fereres. 2004. Efficiency of water use of early plantings of sunflower. *Eur. J. Agron.* 21, 465–476.

Vannozzi, G.P., M. Baldini, D. Gomez-Sanchez. 1999. Agronomic traits useful in sunflower breeding for drought resistance. *Helia* 22 (30), 97–124.

Watts D.G. and M. El Mourid. 1988. "Rainfall Patterns and probabilities in the semi-arid cereal production region of Morocco," USAID project No, 1988, 608-0136.

Zerrari N. et D. Moustouai. 2001. La Fertilisation des Cultures Oléagineuses au Maroc : Caractérisation et Perspectives. *Revue Homme, Terre et Eau*, N°118, Mars 2001, pages 63-67.

Zerrari N. et D. Moustouai. 2001. La fertilisation des cultures oléagineuses au Maroc: Caractérisation et perspectives. *Revue HTE* N° 118 Mars 2001, pp 63-67.