



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
القطري | الميناء | الميناء | الميناء
Office National du Conseil Agricole

المملكة المغربية
Royaume du Maroc



وزارة الفلاحة و الصيد البحري
و التنمية القروية و المياه والغابات
Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime,
du Développement Rural et des Eaux et Forêts

E-Dalil Al Fallah

LA BETTERAVE SUCRIÈRE

الجيل الأخضر
GÉNÉRATION GREEN
2020 - 2030

Table des matières

- 4** Exigence édapho-climatiques de la betterave à sucre
- 5** Techniques de conduite de la betterave à sucre
- 10** La gestion des mauvaises
- 11** La fertilisation
- 12** L'irrigation
- 13** Le phénomène de montée à graine chez la betterave sucrière
- 15** Maladies et ravageurs de la betterave à sucre
- 17** Récolte et conservation
- 20** Annexes

EXIGENCE ÉDAPHO-CLIMATIQUES DE LA BETTERAVE À SUCRE

La betterave à sucre a besoin de **2400 à 2800 degrés** jours pour accomplir son cycle. La germination demande environ **125 degrés/jour**. Elle débute aux environs de **5°C** et augmente à peu près linéairement jusqu'à **28°C** et puis diminue. Les basses températures affectent la morphologie des feuilles et entraînent une diminution de la surface foliaire et du poids final. Les températures maximales les plus favorables à la croissance sont comprises entre **20°C et 28°C**. Les températures élevées, par contre, favorisent davantage la transpiration que la photosynthèse et entraînent par la suite la chute du poids (matière sèche totale) et la teneur en sucre. Au Maroc, les températures estivales élevées constituent le facteur le plus limitant du rendement de la betterave et imposent les dates limites de récolte. Par ailleurs et quand la betterave est au stade 6 feuilles, l'action d'une basse température (**0°C**) pendant au moins **30 jours** peut induire une montée à graine. La plante ayant subi un effet vernalisation développe une hampe florale au lieu de développer la racine qui reste fibreuse et ne grossit pas, ce qui affecte le poids des pieds de betterave.

La betterave sucrière requiert une luminosité dont l'intensité est relativement élevée. Le poids et la quantité du sucre doublent quasiment lorsque la durée du jour passe de **8 à 10 - 14 heures/jour**. Aussi, les intensités lumineuses élevées augmentent la surface foliaire et le rendement sucre.

Les sols favorables sont des sols à texture fine, homogène et sans cailloux, car des obstacles au niveau du profil entraînent le développement de betteraves fourchues.

Des sols sensibles au tassement présentent le même inconvénient. **Un pourcentage de limon élevé peut entraîner un phénomène de battance entraînant une mauvaise germination ou une mortalité au démariage.** Le pouvoir de rétention en eau est spécialement important pour la culture en sec.

La betterave à sucre est très sensible au pH du sol et ne produira un rendement élevé que lorsqu'elle est cultivée dans un sol de **pH neutre** à élevé. Le pH dépend du type de sol et doit être compris entre **6,5 et 7,5**.

TECHNIQUES DE CONDUITE DE LA BETTERAVE À SUCRE

Travail du sol et préparation du lit de semences

Les travaux de la préparation du sol ont comme objectifs:

- De réussir la germination ;
- D'avoir une émergence rapide et régulière des graines ;
- De permettre un enracinement profond.

Annexe 1 : Les bonnes pratiques à suivre dans la préparation du sol

Installation de la culture

Date de semis

Les dates de semis de la betterave à sucre au Maroc, se répartissent comme suit :

- Les semis d'octobre : **35%** ;
- Les semis de novembre : **43%** ;
- Les semis de décembre : **21%** ;
- Les semis de janvier et février : **6%**.

Compte tenu des capacités limitées des usines de traitement, il est obligatoire d'échelonner les semis et les récoltes et de bien choisir les types de variétés en conséquence (**Z, N et E**).

La plupart des semis s'effectuent entre septembre et décembre pour profiter au maximum de la période pluvieuse et échelonner les récoltes de mai à juillet - août.

La dose de semis

La maîtrise de la densité de peuplement est primordiale pour la réussite de la betterave sucrière, car le peuplement est l'une des principales composantes du rendement en racines et en sucre extractible chez la culture.

Les meilleurs indices foliaires de **4 à 6.5**, sont obtenus pour des peuplements variant entre **83.000** et **110.000 pieds/ha**. Ces peuplements en couvrant le sol le plus rapidement et le plus longtemps possible permettent à la plante de profiter au maximum du rayonnement solaire assurant ainsi une très bonne accumulation de la matière sèche. En outre, l'augmentation du taux de couverture du sol, procure ainsi au sol une très bonne humidité.

Les betteraves issues des peuplements qui se situent entre **67.000 et 110.000** pieds/ha ont la même longueur du pivot (**25 à 30 cm**). En effet, toute augmentation du degré de compétition entre les plantes, se traduit par une réduction significative de la longueur des pivots.

Pour les différents périmètres betteraviers du Maroc, la dose de semis est de **1,25 à 1,4** unité par ha tout en gardant une densité en pieds ne dépassant pas **120.000 pieds/ha**. La quantité de semences utilisée dans le semis est de **4,5 à 5 kg par ha**.

La distance entre les lignes de semis ou écartement le plus généralement utilisé est en moyenne de **50 cm**. Il est stable depuis une vingtaine d'années. L'espacement recommandé entre graines sur la ligne de semis se situe autour de **16 à 18 cm**. Certains agriculteurs adoptent un mode de semis en lignes jumelées espacées de **40 cm** et un grand écartement de **60 cm**. Cette dernière option est mieux adaptée au cas de l'irrigation localisée où chaque paire de "lignes jumelées" est irriguée par une rampe de goutteurs. Dans les deux cas de modes de semis, l'écartement entre les rampes de goutteurs est de **1m**.

Annexe 2 : Outils utilisés et types de semis

Les variétés

Le choix de la variété est fonction des situations notamment le type de sol, la date de semis, donc du potentiel de production et des parasites en présence ou des maladies du sol, comme la Rhizomanie et le Rhizoctone violet.

Pour faciliter ce choix, il a été mis en place une grille simplifiée de classification, soit une typologie fondamentale des variétés en fonction des rendements bruts et de leur richesse en sucre. Ainsi, il existe trois types fondamentaux :

- **Le type E** (de l'allemand Ertragreich, à rendement racinaire élevé), est rustique, a une végétation de longue durée, et donne des rendements élevés, mais des betteraves pauvres en sucre ;
- **Le type Z** (de l'allemand Zuckerreich, riche en sucre) est précoce, à une végétation plus faible et un rendement moins élevé, mais une richesse en sucre importante ;
- **Le type N** (de l'allemand Normalreich, moyennement riche en sucre), a des caractères intermédiaires entre les types E et Z.

Les variétés actuelles appartiennent à ces types ou à des types intermédiaires, voir plus accentués, d'où la classification suivante : **EE, E, NE, N, NZ, Z, ZZ.**



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحيّة
القطريّة | ٢٠٢٠ | ٢٠٢٠
Office National du Conseil Agricole



LA GESTION DES MAUVAISES HERBES

Pour la betterave à sucre, tout peut se jouer pendant les premières semaines après le semis. Cette période correspond à la levée de la majorité des adventices qui entrent rapidement en concurrence avec la culture à un moment où sa croissance est très lente et la fermeture de ses lignes est trop tardive. Le développement des adventices doit être contrôlé au moins jusqu'au stade 6 feuilles et avant que le feuillage de la betterave ne couvre le sol. Si les mauvaises herbes arrivent à prendre le dessus sur la culture, le désherbage deviendra plus difficile et plus coûteux, imposant le recours à beaucoup de main-d'œuvre. Les pertes seront importantes non seulement au niveau du rendement mais aussi de la qualité "**teneur en sucre**".

La période critique de compétition des adventices avec la betterave sucrière

La betterave sucrière est très peu compétitive vis-à-vis des mauvaises herbes, en particulier de l'émergence et jusqu'à la fermeture de la canopée. Les jeunes betteraves à sucre sont petites, manquent de vigueur et prennent environ deux mois pour faire de l'ombre au sol. Pendant ce temps, il est très important de garder la betterave exempte de mauvaises herbes. **Trois à quatre applications d'herbicide sont souvent nécessaires.** La concurrence des mauvaises herbes est responsable d'un développement plus lent de la betterave à sucre en raison de la concurrence pour la lumière, l'eau et les nutriments. Le développement plus lent de la betterave signifie **un faible couvert foliaire** dans la période où le rayonnement solaire est élevé en automne.

Annexe 3 : Les différents groupes d'adventices de la betterave sucrière

Annexe 4 : Le désherbage de la betterave sucrière

Annexe 5 : Herbicides à utiliser pour lutter contre les mauvaises herbes en champs de la betterave à sucre

La période allant du **40^{ème}** jour au **115^{ème}** jour après levée s'est avérée la plus sensible à la concurrence des adventices et correspond à la période critique de la compétition dans la plaine du Tadla.

Le rendement en sucre de la betterave à sucre a été réduit de **99 à 100%** par l'interférence des mauvaises herbes pendant toute la saison, et de 5 à 10% si les mauvaises herbes ont été laissées interférer avec la betterave sucrière pendant **2 à 2,5** ou **5 à 5,5** semaines après l'émergence de la betterave à sucre selon la campagne agricole.

LA FERTILISATION

La betterave à sucre est une plante qui se distingue des autres cultures, par une grande consommation en éléments minéraux notamment l'azote, le potassium et le phosphore. En effet, une récolte de betterave à sucre prélève par tonne de racines **4 à 4,5 kg** d'azote ; **1,5 à 2,5 kg** de phosphore et **6 à 7 kg** de potassium.

Toutefois, l'enfouissement des feuilles et des collets au sol restitue à ce dernier par tonne de racines récoltées **1,75 à 2,5 kg** d'azote ; **0,5 à 1,25 kg** de phosphore et plus de **2,5 kg** de potassium. Toutefois, les besoins de la betterave en éléments minéraux dépendent du niveau de production escompté.

Annexe 6 : Les carences en éléments fertilisants chez la betterave à sucre

L'IRRIGATION

L'eau est un facteur limitant pour la betterave à sucre, il joue un rôle important dans la croissance aérienne et racinaire. Cependant, l'augmentation de l'humidité dans la zone racinaire, bien qu'elle améliore le rendement racine, diminue la teneur en sucre par l'effet de dilution.

Il est conseillé d'irriguer avec des doses de l'ordre de **500 à 600 m³/ha** (doses nettes de **35 à 57 mm** suivant le mode d'irrigation, la nature du sol et la pente) pour des sols normalement profonds (au moins 1 m).

L'irrigation de la betterave peut se faire de façon localisée, gravitairement, par aspersion ou par pivot.

Pour un semis d'automne, la culture de betterave consomme 8 à 10 mm d'eau par tonne de racines récoltées. Autrement dit, une betterave évaporant **600 mm** produira **60 tonnes** de racines/ha, tandis que pour un cycle long, pendant lequel la même culture consomme **800 mm** conduira à une production de **80 tonnes**. Cependant, la consommation maximale en eau d'une betterave ayant un cycle de **250 jours**, s'étalant de fin octobre à fin Juin s'élève à **880 mm** en année climatique favorable.

L'irrigation totale d'une culture de betterave est très variable. En effet, plus on sème tardivement, plus le cycle végétatif s'étale dans les périodes sèches et plus les besoins en eau d'irrigation augmentent. Ce sont alors les semis tardifs qui sont les plus exposés au déficit hydrique. La dose d'irrigation totale dépend également de la date de récolte et de la répartition des pluies dans l'année. Comme ordre de grandeur, on peut dire que la culture de betterave consomme **70 mm** pour produire une tonne de sucre pour un semis de mi-octobre contre **90 mm** pour un semis de mi-décembre.

Annexe 7 : Les étapes d'irrigation supplémentaires pour les précipitations de pluie pour les étapes de culture les plus sensibles.

LE PHÉNOMÈNE DE MONTÉE À GRAINE CHEZ LA BETTERAVE SUCRIÈRE

La betterave sucrière est une plante bisannuelle, ce qui signifie que les fleurs et les graines ne sont formées que dans la deuxième année de végétation. Si les températures restent basses pendant longtemps (période froide) et que l'intensité lumineuse est élevée en mai / juin, il est possible que les plantes subissent

un stimulus de vissage (vernalisation) pendant la première année de végétation et commencent à former des porte-graines. Si la betterave à sucre fleurit n'est pas enlevée, elle produit un grand nombre de graines capables de germination pendant de nombreuses années.

La betterave à sucre qui fleurit et produit des grains au cours de la première année est indésirable pour de nombreuses raisons:

- **Les plantes de betterave à sucre ayant levé à graine** entre en compétition avec la betterave «normale» pour les nutriments, l'eau et la lumière et peut réduire considérablement le rendement des plantes voisines en fonction du degré d'importance du phénomène.
- **La betterave à sucre ayant monté à graine** est capable de produire un grand nombre de graines. Lorsque ces graines de betterave tombent sur le sol, elles sont capables de germer et pousser comme des mauvaises herbes indésirables dans les rotations ultérieures de la betterave sucrière. Ces graines produiront toujours de la betterave à sucre qui va fleurir et produire des graines et poussent toujours dans toutes les cultures plantées dans la zone affectée, même après de nombreuses années.
- **Les betteraves à sucre qui fleurissent** forment des tiges très fortes et fibreuses qui poussent plus haut que la culture elle-même et peuvent entraver de manière significative la récolte.
- **Le traitement de la betterave à sucre** dans l'usine peut être entravé par les pieds ayant fleuri.



Les pieds de betterave à sucre ayant monté à graine doivent être retirés du champ de betterave avant la maturité des graines. La tendance de la betterave à sucre à produire des pieds qui fleurissent dépend aussi de la variété, et ce caractère est évalué dans les tests de variétés.

MALADIES ET RAVAGEURS DE LA BETTERAVE À SUCRE

La betterave à sucre est une cible potentielle de plusieurs maladies et ravageurs qui l'affectent tout le long des stades de son développement. La phase la plus critique et la plus sensible est quand les jeunes plantules viennent de terminer leur germination.

Les maladies de la betterave à sucre

- La cercosporiose
- L'oïdium (Erysiphe betae)
- La ramulariose
- La rouille de la betterave
- La rhizomanie
- Pourriture blanche sur racine de betterave
- La pourriture molle de la betterave
- La tumeur marbrée de la betterave
- Le rhizoctone brun
- Pythium
- Phoma

Moyens de lutte contre les maladies de la betterave à sucre

La lutte par les méthodes culturales préventives contre la cercosporiose, la pourriture molle, l'oïdium, la rouille, et l'alternariose comprend:

- La rotation ;
- L'enfouissement des résidus de la betterave à sucre ;
- Les semis tardifs (après mi-novembre) réduisent les risques d'infection précoce de la culture par La cercosporiose ;
- L'utilisation des variétés résistantes qui permettent de maintenir la maladie à des niveaux économiquement acceptables même sous des conditions favorables à l'infection.

Annexe 8 : Les maladies de la betterave à sucre

Annexe 9 : Noms des matières actives et des produits commerciaux homologués pour lutter contre les maladies de la betterave à sucre

Les ravageurs de la betterave à sucre

- Casside de la betterave
- Chenilles défoliatrices
- Pégomyie
- Taupin
- Pucerons
- Tipules
- Limaces et escargot



Moyens de lutte contre les ravageurs de la betterave à sucre

A côté des pratiques culturales déjà citées, les agriculteurs font recours à la lutte chimique. L'annexe 11 donne les noms de certains produits commerciaux et matières actives qui sont homologués au Maroc pour lutter contre les ravageurs de la betterave sucrière

Annexe 10 : Les ravageurs de la betterave à sucre

Annexe 11 : Listes de certaines matières actives et produits commerciaux homologués au Maroc et utilisés pour lutter contre les ravageurs de la betterave à sucre

LA RÉCOLTE

L'opération de récolte de la betterave à sucre consiste à **extraire** du sol **les racines**, en les débarrassant de leurs feuilles et collets et en éliminant le maximum de terre attenante.

Dans le cas de **la récolte mécanique**, l'opération consiste en l'arrachage et décolletage des racines, andainage et chargement. **L'arrachage mécanique** a l'avantage d'accélérer les chantiers des travaux de récolte avec un gain substantiel en main d'œuvre.

La date de récolte de la betterave n'est pas définie par un stade de maturité physiologique, mais cette culture est plutôt récoltée quand sa production en sucre est optimale. La maturité de la betterave, qui se traduit par le jaunissement des feuilles, est difficile à apprécier avec précision.

Aussi, la date de récolte de la betterave est bien plus déterminée par les exigences de travail, la possibilité de livraison à la sucrerie

ou la libération du sol, que par la maturité physiologique. Il faut signaler que les travaux de recherches qui ont été menés dans différents périmètres betteraviers marocains ont montré que la **teneur en sucre dans la racine est trop faible en avril-début mai, acceptable en fin mai, bonne en juin, élevée en juillet, tandis qu'elle décroît en août.** Par conséquent, le fait de retarder la récolte s'avère néfaste pour le rendement et surtout pour la qualité technologique de la betterave. En effet, les betteraves récoltées en août sont moins riches en sucre que celles arrachées en juillet, à cause des hautes températures estivales qui font chuter leur teneur en sucre.

Afin d'éviter les mauvaises répercussions de la chaleur sur la qualité des racines et sur l'extraction du sucre, la récolte doit être livrée à l'usine dans un délai ne dépassant pas 24h.





Arrachage et décolletage
des racines

Andainage des racines

Chargement

Figure : Étapes de l'opération de la récolte de la betterave à sucre.

Lors du diagnostic participatif avec les agriculteurs, nous avons constaté

La région du Gharb, environ les deux tiers des agriculteurs préfèrent la récolte manuelle afin d'utiliser les fanes de la betterave pour leur bétail et la récolte mécanique ne touche que 30% de la superficie.

La région de Beni-Mellal/Khénifra, l'arrachage mécanique est appliqué sur les deux tiers de la superficie¹ Afin de terminer la campagne d'usinage avant les fortes chaleurs et éviter la dégradation de la production, la sucrerie encourage l'arrachage précoce en accordant des indemnités aux agriculteurs.

La région de l'Oriental, La SUCRAFOR a fait beaucoup d'efforts pour le développement de la mécanisation de la betterave dans la région, notamment l'arrachage mécanique. Cette opération est généralisée dans la région depuis 4 campagnes, ce qui a limité beaucoup plus les problèmes de main d'œuvre. Le coût d'arrachage mécanique est fixé à **1.500 Dh/ha**. Actuellement 18 arracheuses sont acquises par la sucrerie et disponibles dans la région.

La région de Casablanca-Settat, l'arrachage mécanique sera généralisé à partir de cette campagne sur toute la région afin de limiter les problèmes de main d'œuvre et terminer la campagne d'usinage dans les conditions optimales.

Signalons que les rendements de betterave enregistrés pour les quatre régions vont de **60 à 80 tonnes/ha** voire plus avec des polarisations de l'ordre de **16 à 18%**.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 1:

Les bonnes pratiques à suivre dans la préparation du sol

Affiner sans déstructurer

Le lit de semence doit favoriser le réchauffement, la circulation d'air, sans mottes qui pourraient faire obstacle aux plantules. Mais, l'excès d'affinement accroît le risque de battance notamment en sol limoneux.

Décompacter le sol

Pour la betterave, un décompactage profond reste la règle générale. La profondeur, mesurée au niveau des pointes des dents de décompaction, sera généralement comprise entre 27 et 33 cm.

Les pertes en rendement en raison du compactage de la couche arable sont de 60 % pour une Texture argileuse et de 50 % pour une texture Texture moyenne / légère. Il faut toujours éviter d'endommager la structure du sol, donc ne pas travailler les sols lorsqu'ils sont trop humides.

Avoir une cohésion de l'horizon d'enracinement

Pour assurer l'installation du système racinaire et la progression rapide du pivot, l'horizon travaillé doit avoir une bonne cohésion.

Les défauts de structure dans la couche du sol comprise entre 10 et 20 cm sont les plus préjudiciables à la qualité d'enracinement et à la tare-terre.

Avoir une progression rapide et profonde du pivot

En général, les structures observées au-delà de la profondeur du labour sont denses, mais l'état d'humidité qui se maintient en profondeur au printemps facilite la progression racinaire C'est plus à la base de la couche travaillée que le pivot peut être ralenti ou divisé lorsqu'il rencontre des zones lissées ou des superpositions d'anciens lissages de labours Sans pénaliser la productivité de la culture, ce type d'obstacle peut cependant favoriser la tare-terre ou la casse à l'arrachage.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 2:

Outils utilisés et types de semis

En règle générale, le semoir choisi doit permettre de réaliser la préparation définitive du sol, en produisant de la terre fine et en réaménageant la structure superficielle autour de la graine. Il doit offrir un système de contrôle de la profondeur fiable.

On distingue deux types de semis :

Le semis à plat

Les semoirs actuels sont équipés d'une très large gamme de systèmes d'enterrage. Les constructeurs de ce type de matériel proposent diverses combinaisons d'éléments composés de chasse-mottes, rouleaux, roues, herse, griffes, socs en étrave, et socs piocheurs.



Figure :Exemple d'un semoir monograine

Le semis sur billons ou sur planches

Pour répondre aux problèmes posés par l'irrigation gravitaire au niveau de certains périmètres irrigués, entre autres une conduite difficile de l'irrigation, un écoulement de l'eau hétérogène au niveau parcellaire, un transport du sol et des semences, et un risque de formation de croûtes de battance, des techniques de semis mécaniques sur billons ou sur planches "Association Semoir- Billonneur" a été développé dans le cadre d'une collaboration entre l'APPSG, l'ORMVAG, l'AMSP (Association Marocaine des Semences et Plants), la SUNABEL, l'IAV Hassan II et la Compagnie Marocaine Industrielle et Commerciale (COMICOM).



Figure : Association semoir-billonneur



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 3:

Les différents groupes d'adventices de la betterave sucrière

Les adventices de la betterave à sucre se répartissent essentiellement en quatre groupes:

Groupe des adventices graminées annuelles : comme les repousses de blé ou de maïs, les ivraies (*Lolium rigidum*, *Lilium multiflorum*), l'avoine stérile (*Avena sterilis*), les alpistes (*Phalaris brachystachys*, *P. minor*, *P. paradoxa*), le pâturin annuel (*Poa annua*), le polypogan (*Polypogon monspeliensis*), etc.

Groupe des dicotylédones annuelles : Comme la betterave à gros fruits (*Beta macrocarpa*), le coquelicot (*Papaver rhoeas*), la moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), la chicorée (*Cichorium intybus*), les chénopodes (*Chenopodium album*, *C. opulifolium*, *C. murale*, *C. vulvaria*), l'émex épineux (*Emex spinosa*), les mauves (*Malva parviflora*, *M. nicaeensis*), l'aneth des moissons (*Ridolfia segetum*), le torilis (*Torilis nodosa*), l'ajouan (*Ammi majus*), le cure dents (*Visnaga daucoides*), etc.

Groupe des vivaces : Comme les liserons (*Convolvulus arvensis*, *C. althaeoides*), le souchet (*Cyperus rotundus*), le chiendent (*Cynodon dactylon*), le sorgho (*Sorghum halpense*), la morelle (*Solanum elaeagnifolium*), le gouet (*Arisarum simorrhinum*), etc.

Groupe des plantes parasites : Comme la cuscute.

Région	Adventices dicotylédones	Adventices monocotylédone
Rabat-Sale/ Kenitra	Blette sauvage, rumex, mauve, émex épineux	Ivraie raide, brome rigide, avoine stérile, alpiste à épi court...
Béni-Mellal/ Khénifra	Blette sauvage, émex, moutarde, mauve,...	Ivraie raide, alpiste à épi court,...
Oriental	Blette sauvage, émex, moutarde,...	Ivraie raide, alpiste à épi court,...
Casablanca/Settat	Blette sauvage, émex, moutarde,...	Ivraie raide, alpiste à épi court,...



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 4: Le désherbage de la betterave sucrière

Il est très important de mettre en place une stratégie de désherbage avant et après l'installation de la culture. Il faut tout d'abord établir un inventaire de la flore adventice existante qui servira à l'élaboration d'un programme de lutte approprié. Elle permettra ainsi de choisir les produits de traitement adaptés et de déterminer les espèces à combattre en priorité.



Figure : Les adventices vivaces difficiles à contrôler

Figure : Quelques adventices vivaces qui échappent à l'action du sarclage



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 5:

Herbicides à utiliser pour lutter contre les mauvaises herbes en champs de la betterave à sucre



Nature des adventices	Matières actives utilisées	Noms des produits commerciaux
Dicotylédones bisannuelles et vivaces	Clopyralid	LONTREL 100 SL
Dicotylédones	Ethofumesate Métamitrone Phenmédiaphame Propyzamide Lenacile	CROSS 41 WG, STAPLER 500 FL, TRAMAT COMBI SC, KERB 400 SC, METAX 70 WG, MITO 70 WG, VENZAR
Dicotylédones annuelles	Desmediphame, Ethofumesate, Phenmédiaphame, Métamitrone, S-métolachlore et Triflusalufuron-méthyl	BETANAL EXPERT 274 EC, BETASANA TRIO, BISON 400 SE, CELMITRON 70 WDG, DUAL GOLD 960 EC, GOLTIX 90 WG, GOLZIT ULTRA, METASOP, SAFARI, SISMO, TWISTER.
Graminées (Folle avoine, Phalaris, Ray-grass, repousses)	Haloxypop-R-méthyl ester, Quizalofop-P-Tefuryl et Cléthodime	GALLANT SUPER, PANTERA 40 EC, SELECT SUPER.
Graminées annuelles	Cléthodime, Propaquizafop, Tepaloxymidim, Desmediphame, Ethofumesate, Phenmédiaphame, Métamitrone, S-métolachlore, Cycloxydime, Fluazifop-P-butyl, Carbétamide, Propyzamide, Lenacile.	AKODIM, AGIL, ARAMO 50 EC, BISON 400 SE, CELMITRON 70 WDG, CROSS 41 WG, DUAL GOLD 960 EC, FOCUS ULTRA, FUSILADE FORTE, KARTOUCHE 60 WG, KERB 400 SC, MITO 70 WG, STAPLER 500 FL, STRATOS ULTRA, TRAMAT COMBI SC, VENZAR



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 6.a:



Les carences en éléments fertilisants chez la canne à sucre

Carence	Photo	Symptômes
Azote		<ul style="list-style-type: none">• La carence en azote se manifeste par une faible croissance des plantes, les plantes sont de petite taille.• Selon le niveau de déficit en azote, la couleur des feuilles varie du vert pâle au jaune.• Les feuilles meurent par le bas à la suite d'une forte carence en azote, et parfois elles tombent au sol.• Les feuilles des étages inférieurs souffrent généralement d'une carence en azote plus tôt parce que l'azote s'éloigne d'eux afin de préserver le développement des jeunes feuilles. Cela conduit parfois à une impression trompeuse d'une maturité rapide.
Phosphate		<ul style="list-style-type: none">• Croissance retardée des plantules.• Cotylédon droit ou feuilles précoces.• Les feuilles sont un peu concaves.• Marges de feuilles violacées.• La couleur des feuilles va du vert foncé au bleu-vert terne. En outre, l'anthocyane peut être visible, donnant aux nervures et aux bords une couleur rouge / violette. <p>Les symptômes sont aggravés par :</p> <ul style="list-style-type: none">• Sols acides ou très alcalins (calcaires).• Faible teneur en matière organique.• Conditions froides ou humides.• Culture avec un système racinaire peu développé.• Sols avec de faibles réserves de phosphore.• Sol riche en fer.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

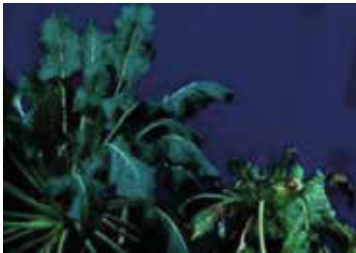

Annexe 6.b:

Carence	Photo	Symptômes
Potassium		<p>Brûlures/nécroses aux extrémités et entre les nervures des feuilles adultes. Peut entraîner la mort des feuilles et une croissance fortement ralentie des plantes.</p> <p>Provoqués par :</p> <ul style="list-style-type: none">• Sols acides (pH faible) ;• Sols sableux ou légers (lessivage des sols) ;• Conditions de sécheresse ;• Fortes précipitations (lessivage des sols) ou irrigation intensive ;• Sols argileux lourds (illite) ;• Sols à faibles réserves en potassium ;• Sols riches en magnésium
Bore		<ul style="list-style-type: none">• Les feuilles âgées deviennent ternes et jaunâtres et présentent souvent de petites craquelures grisâtres caractéristiques.• Ces craquelures apparaissent parfois comme signes précurseurs alors que les autres symptômes ne sont pas encore apparents.• Les pétioles des feuilles âgées montrent également des stries noires. Ces feuilles, dans les cas graves, finissent par se dessécher.• Le bourgeon central noircit et se décompose. La pourriture pénètre dans le collet.• Des fentes apparaissent sur le pourtour de la racine au niveau de taches nécrosées brun foncé. Ces fentes restent assez superficielles.• Suite à une carence en bore, on observe un mauvais développement du bourgeon terminal puis sa destruction, ce qui engendre une réduction de la productivité, aussi bien quantitative que qualitative de la culture.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole



Annexe 6.c:

Carence	Photo	Symptômes
Zinc		<ul style="list-style-type: none">• En tant que premier symptôme de carence en Zn, les plantes présentent une chlorose apparaissant sur les grandes feuilles près du centre de la plante.• De petites taches jaunes ou blanchâtres peuvent se développer sur le dessus des feuilles.• Comme les taches s'élargissent irrégulièrement, toute la zone intercostale devient sèche et nécrotique.• La croissance de la plante est sévèrement rabougrie.• Certains facteurs aggravent les carences en Zinc: pH de sol élevé, apports élevés en phosphore, conditions froides et humides, sol riche en phosphore.
Magnésium		<ul style="list-style-type: none">• Chlorose inter-vénale, débutant aux marges des feuilles et progressant vers la nervure médiane.• Chlorose suivie d'une nécrose marginale et inter-veineuse.• Les feuilles plus âgées présentent une chlorose et une nécrose interveinales sévères. Provoqués par : <ul style="list-style-type: none">• Sols sableux ;• Sols acides ;• Sols riches en potassium ;• Sols recevant de fortes applications de potasse périodes froides et humides.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 6.d:

Carence	Photo	Symptômes
Manganèse		<ul style="list-style-type: none">• Les feuilles sont en coupe vers le haut (concave) et la plante entière a un aspect érigé.• Les jeunes feuilles présentent des folioles chlorotiques, tandis que les nervures des feuilles et une petite marge autour d'elles restent vertes.• Les facteurs qui aggravent les carences en Manganèse : pH de sol élevé, conditions froides et humides, sols sablonneux.
Soufre		<ul style="list-style-type: none">• La croissance est rabougrie, et les plantes ont un aspect droit raide.• Les feuilles et les pétioles peuvent devenir cassants.• En partant des feuilles intérieures, le feuillage de toute la plante y compris les nervures devient jaune chlorotique.• Les facteurs d'aggravation des carences en Soufre sont les suivants : pH de sol acide, faible taux de matière organique (sol), sol de texture sablonneuse (lessivage), sols mal aérés (sols gorgés d'eau). <p>NB. Les premiers symptômes de carence en Soufre peuvent être confondus avec ceux de la déficience en Azote. Dans les deux cas, les feuilles pâlisent progressivement du vert au jaune-vert clair. Plus tard, les plus jeunes feuilles de plantes déficientes en Soufre deviennent vert clair à presque jaune, contrairement au vert foncé de la carence en Azote.</p>



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 7.a:

Les étapes d'irrigation supplémentaires pour les précipitations de pluie pour les étapes de culture les plus sensibles.

La stratégie à adopter pour la conduite de l'irrigation de la betterave à sucre consiste à cibler les irrigations de complément aux précipitations sur les phases les plus sensibles de la culture, qui sont:

Phase d'établissement du peuplement - pré-tubérisation

L'apport d'eau pendant cette phase vise non seulement à satisfaire la consommation en eau de la plantule, mais aussi à ré-humecter le sol pour assurer une bonne levée. Une irrigation complémentaire aux pluies, appliquée juste après le semis, assure un bon démarrage de la culture et par conséquent la réalisation d'un peuplement optimum.

Début de la phase de tubérisation

Pour les semis précoces, cette phase coïncide avec la période pluvieuse (de janvier à mars) et il est donc rare d'avoir recours à l'irrigation, excepté pour les semis de décembre qui nécessitent une irrigation en mars.

La phase de pleine tubérisation

Pendant cette phase, une bonne alimentation hydrique est à assurer étant donné que les racines sont en phase de grossissement intense. A titre d'exemple, dans les Doukkala, le nombre d'arrosages pendant cette période peut varier de 3 à 5 selon la précocité du semis.

La phase de maturation

L'allongement du cycle cultural sous irrigation entraîne certes une augmentation du rendement en poids des racines de la betterave à sucre. Signalons que l'irrigation localisée se prête parfaitement à la culture de betterave à sucre monogerme et assure les conditions idéales pour une levée réussie et uniforme.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 7.b:

Conduite de la première irrigation

La culture de betterave à sucre sous irrigation localisée est conduite en lignes jumelées : une rampe de goutteurs irrigue deux lignes de betterave espacées de 50 cm. L'écartement entre rampes de goutteurs est par conséquent de 1 mètre.

Pour effectuer la première irrigation après le semis avec un minimum de volume d'eau d'irrigation, il est conseillé aux agriculteurs de procéder en trois étapes :

- **Étape 1** : Disposer les rampes de goutteurs le long des lignes de semis espacées de 1 mètre et irriguer pendant 2,0 à 4 heures, en fonction de l'état hydrique initial du sol et de la texture, jusqu'à l'humectation de 20 cm de part et d'autre de la rampe. Une bande d'environ 05 cm de largeur est ainsi humectée;
- **Étape 2** : Déplacer les rampes de 50 cm pour les disposer au milieu des bandes non humectées.
- **Étape 3** : Appliquer une irrigation avec la même durée que la 1ère irrigation (étape 1). La durée totale d'irrigation varie par conséquent entre 0 et 8 heures.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

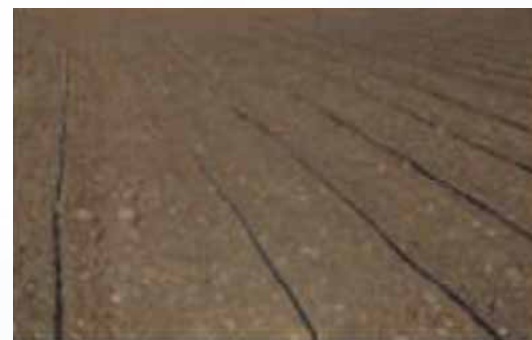
Annexe 7.c:



Étape 1 : première irrigation



Étape 2 : Déplacement des rampes



Étapes 3- 2^{ème} irrigation : état de la parcelle a la fin



Levée de la betterave en lignes jumelées

Avec un écartement entre goutteurs de 40 cm le long de la rampe, un débit nominal du goutteur de 2 litres/heure et l'écartement entre rampes de . mètre, la pluviométrie théorique de l'installation est de 5 mm/heure, ou 50 m³/ heure/ha.



La dose apportée lors de la première irrigation varie entre 20 mm et 40 mm (200 m³/ha et 400 m³/ha), et ce en fonction de l'état hydrique initial de la parcelle et de la texture. (Exemple : semis après période pluvieuse ou période sèche).



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 8.a:

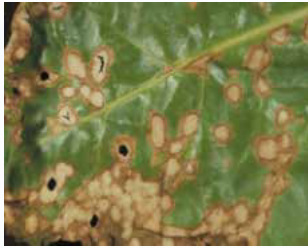

Les maladies de la betterave à sucre

Maladie	Symptômes et description	Photo
La cercosporiose	<p>Le symptôme caractéristique de la cercosporiose, <i>Cercospora beticola</i>, est l'apparition sur le limbe des feuilles matures de petites taches rondes, marrons claires, quelques fois entourées d'un anneau marron sombre ou rouge. Par temps humide, apparition de petites ponctuations noires. En conditions favorables, les taches se multiplient jusqu'au dessèchement complet des feuilles touchées. Les feuilles intérieures sont ensuite touchées à leur tour.</p> <p>Dans le cas des attaques graves par la cercosporiose, les pertes peuvent atteindre 30 % de sucre/ha. Dans le cas des attaques légères, les pertes sont autour de 10 %.</p> <p>La maladie est favorisée par :</p> <ul style="list-style-type: none">• Un temps chaud et humide (une humidité relative supérieure à %96 et des températures de l'ordre de 23 à °27C).• Des assolements étroits et l'irrigation par aspersion. <p>Pour lutter contre la maladie, il faut procéder à l'application d'un fongicide systémique approprié à partir de la première tâche observée. Le traitement doit être répété. La rotation est recommandée également comme technique culturale de lutte contre la cercosporiose.</p>	
L'oïdium (Erysiphe betae)	<p>L'oïdium de la betterave est causé par un champignon de la classe des Ascomycètes, <i>Erysiphe betae</i>. Le pathogène est un parasite strict.</p> <p>La dissémination du parasite est assurée par les conidies qui se forment sur le mycélium. Leur dispersion est assurée par le vent. En fin de saison, les périthèces (petites granulations noires) apparaissent et permettent la conservation du champignon en conditions défavorables. Notons que les pertes de rendement provoquées par l'oïdium, dues à la diminution de la photosynthèse, peuvent aller jusqu'à 15 %. La richesse en sucre est également affectée par la maladie. Dans le but de limiter les attaques de l'oïdium, des fongicides sont disponibles mais les mesures agronomiques suivantes sont à prendre en compte: (i) Éviter les fortes fumures azotées ; (ii) Choisir des variétés peu sensibles à l'oïdium.</p>	



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole



Annexe 8.b:

Maladie	Symptômes et description	Photo
La ramulariose	<p>La ramulariose a comme agent causal <i>Ramularia beticola</i>. Ces symptômes apparaissent sous forme de taches plus ou moins grandes, pas tout à fait arrondies, parfois anguleuses (4 à 10 mm) bordées d'un liseré plus clair et moins régulier que dans le cas d'une attaque de Cercosporiose. Le centre de la tache est de couleur blanche ou grise à brunâtre. Le tissu au centre des taches se dessèche et peut se rompre.</p> <p>Le champignon se conserve sous forme de spores sur feuilles péries et dans le sol. Pour cette raison, les risques d'attaques sont plus importants lorsque les rotations betteravières sont courtes. Les symptômes apparaissent au bout de 18 jours d'une humidité relative supérieure à 95 % et des températures de 17 à 20 °C. Des conditions humides sont favorables au développement de la maladie. Les spores sont disséminées par la pluie et le vent. Signalons que les assolements étroits et l'irrigation par aspersion favorisent l'apparition de la maladie.</p> <p>En cas d'apparition précoce, le rendement sucre peut être réduit de 15 à 20 %.</p>	
La rouille de la betterave	<p>La rouille est causée par le champignon <i>Uromyces betae</i>. Son impact économique n'est pas considéré comme aussi important que l'oïdium et la cercosporiose. Ceci est principalement dû au fait que ce champignon apparaît plus tard dans la saison. Pour ce qui est des symptômes, la rouille est simple à identifier. En effet, elle se caractérise par l'apparition de pustules orangées qui peuvent libérer une poudre rousse. Ces pustules gagnent parfois la totalité de la surface des feuilles et entraînent leur dessèchement.</p>	



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole



Annexe 8.c:

Maladie	Symptômes et description	Photo
La ramulariose	<p>La Rhizomanie est une maladie des plantes de la famille des chénopodiacées provoquée par le développement d'un virus (BNYVV), lequel est inoculé et transmis par un champignon du sol : <i>Polymyxa betae</i>.</p> <p>Les symptômes de la rhizomanie sur les feuilles de la betterave sucrière sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Jaunissement des nervures (rarement observé).• Flétrissement plus rapide des feuilles aux heures chaudes (à partir du stade 6 à 8 feuilles).• Par ronds dans le champ, virement de la couleur du feuillage au vert pâle (effet puzzle).• Les nouvelles feuilles, au centre de la plante, sont généralement étroites, leurs pétioles sont allongés et dressés. Ou alors, la feuille devient gaufrée ;• Le développement d'un chevelu racinaire, entraînant beaucoup de terre dans laquelle on distingue des radicelles blanches dans une masse de radicelles desséchées brunes. <p>En cas de présence de rhizomanie, on assiste à une perte de rendement et à une diminution de la richesse en sucre.</p>	
Pourriture blanche sur racine de betterave	<p>La maladie, causée par <i>Sclerotium rolfsii</i>, provoque un flétrissement, d'abord temporel, et ensuite permanent. Elle produit également la pourriture des racines qui se couvrent d'un grossier mycélium cotonneux sur lequel apparaissent de nombreuses scléroses sphériques. Ces dernières sont, au début, blanches puis marron claires et ensuite sombres à la maturité. Les scléroses sont les organes de résistance du champignon : elles vivent dans le sol et servent comme source d'inoculum. Elles sont disséminées par les engins de culture et l'eau d'irrigation. La maladie est favorisée par l'humidité élevée du sol et par les températures élevées. En cas d'attaque par la pourriture blanche, une rotation adéquate est recommandée en évitant des cultures sensibles comme le tournesol, la carotte et la tomate.</p>	



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole


Annexe 8.d:

Maladie	Symptômes et description	Photo
La pourriture molle de la betterave	<p>La pourriture molle de betterave sucrière est due à la bactérie <i>Erwinia carotovora</i>. Cette maladie est difficile à diagnostiquer du fait de la rapide évolution des racines mais l'odeur suffit, généralement pour la détecter.</p> <p>La bactérie se développe à partir d'une blessure au niveau du collet. Cette blessure peut être causée par différents phénomènes : passage de roue, morsure de rongeurs, éclatement du collet, etc.</p> <p>La pourriture molle provoque une baisse du taux de sucre qui peut s'expliquer par une dégradation du saccharose par des enzymes bactériennes. Les agriculteurs étant payés selon le taux de sucre de leur production, et la pourriture molle étant une maladie de post-récolte, il faut alors diminuer le temps de séjour de la betterave après récolte. Il est donc nécessaire d'organiser les dates de récolte afin de les acheminer rapidement à l'usine.</p> <p>Il faut noter que qu'en début de cette pourriture on a déjà une chute importante d'environ 65 % du taux de sucre contre 80 % pour une pourriture moyenne et 90 % pour une pourriture avancée.</p> <p>Actuellement, la lutte contre cette maladie repose sur des mesures prophylactiques et préventives :</p> <ul style="list-style-type: none">• Rotation des cultures ;• Elimination des résidus de culture ;• Désinfection régulière du matériel agricole et des locaux de stockage ;• Utilisation des variétés de betteraves résistantes à la maladie.	
La tumeur marbrée de la betterave	<p>Les infections par ce champignon <i>Urophlectis leproïdes</i> indiquent le plus souvent la présence d'un excès d'eau au niveau de la parcelle et une défaillance du système de drainage et d'évacuation des eaux d'irrigation ou des pluies.</p> <p>Il faut noter que ce champignon est toujours considéré d'une importance mineure dans la mesure où un bon drainage et ressuyage du sol permettent souvent de contrôler la maladie..</p>	



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole


Annexe 8.e:

Maladie	Symptômes et description	Photo
Le rhizoctone brun	<p>Le Rhizoctone brun est une maladie due à un champignon du sol, Rhizoctonia Solani. Sa propagation est favorisée par certaines rotations, par une mauvaise structure de sol, une humidité excessive du sol et des températures élevées. Les symptômes se caractérisent par un flétrissement des feuilles, chlorose des feuilles extérieures, puis celles du cœur, pouvant aboutir à la nécrose complète du feuillage.</p> <p>Au niveau des racines on constate une pourriture brune, grise à noire, en surface ou en profondeur, selon l'importance de la maladie. Parfois, destruction totale de la plante si l'infestation est précoce.</p> <p>Les dégâts du rhizoctone brun sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Pertes en rendement fort variables ;• Diminution de la richesse en sucre;• Augmentation de la teneur en Na, K et N aminé ;• Stockage difficile des betteraves ;• Diminution de la qualité de transformation. <p>En cas du risque de rhizoctone brun, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none">• Assurer une bonne structure ;• Allonger les rotations et éviter les plantes hôtes ;• Si l'infestation est très importante : utiliser des variétés tolérantes au rhizoctone brun.	



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole


Annexe 8.f:

Maladie	Symptômes et description	Photo
Pythium	<p>Le piétin brun (Pythium) est surtout une maladie des semis qui réduit la densité des cultures et les rendements et retarde la maturité. La maladie est très fréquente là où les niveaux d'oxygène dans le sol sont faibles en raison d'averses abondantes. Les symptômes sont observables de la levée au stade 46- feuilles. Les tiges et les racines brunissent et finissent par disparaître.</p> <p>Le pathogène Pythium peut infecter les plantules dans une large fourchette de températures en présence d'humidité (il peut se développer lorsque la température du sol atteint 5°C).</p> <p>La maladie se développe dans les sols humides faibles en phosphore et en matière organique. Les spores de Pythium survivent pendant de nombreuses années dans le sol et dans les résidus de culture. Les pires infestations provoquant les dommages les plus importants se produisent lorsqu'une période de sécheresse est suivie de pluies abondantes.</p> <p>Pour contrer le pythium on a intérêt à assurer un bon drainage et modifier le profil du sol afin d'améliorer l'aération. Aussi, des semences traitées de grande qualité améliorent la germination et la vigueur des plants.</p>	



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 8.g:

Maladie	Symptômes et description	Photo
Phoma	<p>Phoma betae ou Pleospora betae attaquent la jeune plantule de la betterave, et cela depuis le stade de la germination jusqu'au stade 2 vraies feuilles. La radicelle infectée se présente comme un mince filament noir.</p> <p>Sur les plantes adultes, le Phoma peut se développer sur les feuilles. Il provoque alors l'apparition de taches rondes de teinte brune, d'environ 1 à 2 cm de diamètre. Des anneaux concentriques formés de minuscules points noirs constituant les organes de fructification du champignon s'y dessinent. Souvent, on observe un craquèlement caractéristique.</p> <p>Il faut signaler que Phoma betae est un champignon qui, en cours de végétation, se développe sur les parties aériennes de la plante et est transmis ainsi par la graine de betterave.</p> <p>Il est à noter que Phoma bétae ne provoque que rarement des dégâts d'importance économique. Vu le peu de pertes, cette maladie ne mérite généralement pas de traitement.</p> <p>Comme moyen de prévention contre la maladie, les producteurs de semences réalisent la désinfection des graines.</p> <p>Il faut signaler qu'au niveau des quatre régions, les maladies qui affectent généralement la betterave sont : L'oïdium, la cercosporiose, la maladie du cœur de la betterave et la pourriture racinaire.</p>	



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Annexe 9:

Noms des matières actives et des produits commerciaux homologués pour lutter contre les maladies de la betterave à sucre



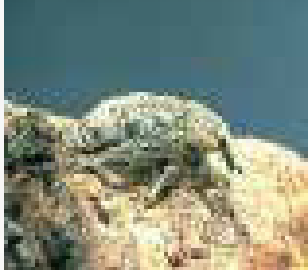
Nom de la maladie	Matières actives utilisées	Noms des produits commerciaux
La cercosporiose	Cyproconazole – Picoxystrobine, Thiophanate méthyle, Epoxiconazole, Carbendazime, Mancozèbe, Difénoconazole, Tétraconazole, Pyraclostrobine	ACANTO PLUS, ACTAMYL 70 WP, BACHLOR 125 SC, CARBALAK, CRISTO MZ 80, DIFFERENCE, DIFNOZOL, DITHANE M 45, EMERALD 125, FLEURAN, GARDNER, IMPACT RM, KEMTEL, MANCOTHANE 80, OPERA MAX, OPUS, PENNCOZEB DG, REX DUO, RUBRIC, SCORE 250 EC, SLICK, THIOGRI 70, TRESOR, TRIMANOC BLEU, TRIZIMAN M, TURBO ZM, UPPERCUT.
Oïdium	Tétraconazole	EMERALD 125
Rouille	Cyproconazole, Picoxystrobine, Epoxiconazole, Pyraclostrobine, Thiophanate - méthyle	ACANTO PLUS, BACHLOR 125 SC, OPERA MAX, OPUS, REX DUO
Pythium et Phoma	Thirame	BASULTRA, THIRAMCHIM 80, THIRAMIC



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
 المكنون | المكنون | المكنون
 Office National du Conseil Agricole

Annexe 10.a:





Les ravageurs de la betterave à sucre

Ravageur	Dégâts, description et méthode de lutte	Photo
<p>Casside de la betterave</p>	<p>La casside de la betterave (<i>Cassida vittata</i>) est considérée comme étant un ravageur redoutable de la culture de la betterave sucrière. Au Maroc, cet insecte provoque chaque année des dégâts très importants.</p> <p>Les dommages de la casside sont toujours observés d'une manière permanente et préjudiciable. Les larves des cassides occasionnent le plus de dégâts sur la culture, des stigmates typiques sous forme de trous sont formés sur la face inférieure de feuilles de la plante. Lorsque l'infestation est majeure, toutes les betteraves sont complètement forées. Elles jaunissent, deviennent brunes et la plante par la suite dépérit.</p> <p>Une lutte préventive peut être utile pour la lutte contre la casside. Une irrigation régulière en période de sécheresse a démontré une efficacité sur la réduction des dégâts du ravageur sur les feuilles. Des pulvérisations de bouillie bordelaise doivent être effectuées avant l'apparition des adultes de la casside.</p> <p>Le ravageur semble souvent échapper à la lutte chimique réalisée par les agriculteurs. Le cycle de développement de la casside comprend deux générations annuelles dont les adultes de la dernière génération hivernent sur d'autres cultures avoisinantes. L'hypothèse la plus favorable est deux traitements correspondant à deux périodes. La première est dirigée contre les larves de la 1^{ère} génération (avril et début mai), et la deuxième contre celle de la 2^{ème} génération (début juin)</p>	
<p>Cléone mendiant (Cleonus mendicus ou Conorrhynchus mendicus)</p>	<p>Ce ravageur qui attaque la betterave sucrière vit également sur des Chénopodiacées sauvages.</p> <p>Il est à signaler que le cléone mendiant a une seule génération par an. Après la mue imaginale l'adulte reste dans le sol sans se nourrir ; il hiverne et au printemps on le retrouve en train de se nourrir sur les jeunes plants de Betterave.</p> <p>Les larves s'enfoncent progressivement dans le sol le long du pivot, qu'elles rongent d'abord d'une façon superficielle, ensuite plus en profondeur en y pratiquant des excavations caractéristiques. Les adultes provoquent de graves dégâts dans les champs de betterave, en s'attaquant aux plantules.</p>	 



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المركز الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole




Annexe 10.b:

Ravageur	Dégâts, description et méthode de lutte	Photo
Chenilles défoliatrices	<p>Spodoptera (Prodenia) littoralis C'est une espèce polyphage de large répartition géographique. Les papillons de coloration brune mesurent 25 mm d'envergure. Les chenilles à leur développement complet sont de coloration variable, mais se reconnaissent par la présence de deux rangées de taches triangulaires noires sur la partie dorsale. Elles mesurent entre 45 à 50 mm de long.</p> <p>Autographa gamma Il faut noter que les larves s'attaquent d'abord aux feuilles de certains adventices puis, dans les parcelles cultivées, gagnent le feuillage des betteraves. La chenille est active surtout pendant la nuit : elle dévore le limbe des feuilles et sectionne les pétioles. Le jour, elle reste plaquée à la face inférieure des feuilles. Le développement larvaire dure environ 1 mois.</p>	 
Pégomyie	<p>La pégomyie, <i>pegomyia betae</i>, est une mouche dont les larves creusent des galeries dans les feuilles de betteraves. Ce ravageur aérien de 6 à 7 mm, qui ressemble à la mouche domestique, peut provoquer la disparition des plantules. Ces galeries provoquent un dessèchement des feuilles qui brunissent, se percent et perdent de leur capacité de photosynthèse.</p> <p>Il faut noter que La betterave est très sensible du stade 2 à 4 feuilles. Les dommages sont fonction de l'intensité des attaques mais peuvent aller jusqu'à la disparition des plantules.</p>	
Taupin	<p>Le taupin est un coléoptère dont quatre espèces, appartenant au genre <i>Agriotes</i>. L'adulte du taupin n'est pas nuisible. C'est la larve, très polyphage, qui provoque des dégâts en s'attaquant aux betteraves lors de la phase d'installation durant laquelle elle sectionne les racines.</p>	



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
 المكونة من ١٠ إدارات إقليمية
 Office National du Conseil Agricole

Annexe 10.c:

Ravageur	Dégâts, description et méthode de lutte	Photo
<p>Pucerons</p>	<p>Pucerons verts (<i>Myzus persicae</i>) : La présence de <i>Myzus persicae</i> n'occasionne que peu de dégâts directs, mais il est le principal vecteur du virus de la jaunisse.</p> <p>Pucerons noirs (<i>Aphis fabae</i>) : Les pullulations de pucerons noirs entraînent des crispations des feuilles du cœur de la betterave. Le miellat, excrété par les pucerons, provoque des brûlures et favorise le développement de champignons noirâtres (fumagine). Ils jouent probablement un rôle dans la dispersion du virus de la jaunisse au sein des parcelles.</p>	
<p>Tipules</p>	<p>Les tipules sont des insectes du sol de la famille des diptères. La larve est apode, teinte grise, de forme cylindrique et de consistance molle, l'adulte ressemble à un moustique, pond ses œufs superficiellement, le plus souvent dans les parties humides des prairies ou d'une culture d'engrais verts.</p> <p>Les symptômes des attaques par les tipules sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feuilles, collet et tige rongées au niveau de la surface du sol. • Morceaux de feuilles ou parfois feuilles entières tirées dans le sol. • Souvent par taches éparses dans le champ. • Attaques uniquement au stade larvaire. <p>Pour une lutte préventive contre cet insecte, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limiter le développement de repousses de cultures favorables aux pontes. • Application d'un insecticide microgranulé au semis. 	
<p>Limaces et escargot</p>	<p>Les escargots sont observés surtout dans des parcelles entourées par les mauvaises herbes qui constituent des abris pour ces ravageurs. Les dégâts se manifestent par des perforations des feuilles pouvant en cas de fortes attaques, causer des pertes dues à la destruction de la surface foliaire.</p> <p>Il faut noter que les limaces font des dégâts irréversibles sur les plantules de betterave entre la germination et le stade six feuilles.</p> <p>Pour lutter contre ces ravageurs les agriculteurs doivent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Labourer la terre pendant l'été pour détruire les œufs en les exposant aux rayons solaires; • Détruire les mauvaises herbes à proximité des parcelles ; • Utiliser un pesticide sur le pourtour des champs ou entre les lignes. 	



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
 المكنون | المكنون | المكنون
 Office National du Conseil Agricole

Annexe 11:

Listes de certaines matières actives et produits commerciaux homologués au Maroc et utilisés pour lutter contre les ravageurs de la betterave à sucre

Nom de la maladie	Matières actives utilisées	Noms des produits commerciaux
Casside	Chlorpyriphos-éthyl, Cyperméthrine, Deltaméthrine, Lambda cyhalothrine, Malathion, Alpha-cyperméthrine	AMIRAL 28EC, DURSBAN 4, PILORI 480 EC, ORBIT 20 CS, DECIS EXPERT, KARATE 5 EC, MALAPRON, OSMOZE, ROBUST 48 EC, TSUNAMI, MALYPHOS 50, MURFOTOX FORT, DEFI %10 EC, ALPHACYM, POLATHION 50
Cléone mendiant	Cyperméthrine, Indoxacarb, Chlorpyriphos-éthyl, Lambda cyhalothrine, Cyperméthrine, Alpha-cyperméthrine	ARRIVO 25 EC, AVAUNT 150EC, DURACID 480 EC, DURSBAN 4, KARATE 5 EC, LORSBAN 5 G, ORBIT 20 CS, OSMOZE, TARIQUE 25 EC, TRACTOR 10 EC
Noctuelles	Indoxacarb, Cyperméthrine, Alpha cyperméthrine	AVAUNT 150EC, TARIQUE 25 EC, TRACTOR 10 EC
Prodénia	Indoxacarb, Alpha-cyperméthrine, Chlorpyriphos-éthyl, Lambda cyhalothrine, Cyperméthrine	AVAUNT 150 EC, CONCORD 100 EC, DURSBAN 4, KARATE 5 EC, KEMSTAR 25 EC, OSMOZE, PILORI 480 EC, CYPERMAN 25 EC
Pégomyie	Malathion, Fenthion	KEMALAT 50 EC, LEBAYCID 50 EC, MALAPRON, MALYPHOS 50, POLATHION 50
Taupins	Alpha-cyperméthrine, Lambda cyhalothrine, Cyperméthrine, Chlorpyriphos-éthyl, Oxamyl, Tefluthrine	KARATE 5 EC, KEMSTAR 25 EC, LORSBAN 5 G, OSMOZE, TARIQUE 25 EC, TRACTOR 10 EC, VYDATE 10 G, FORCE 0.5 G
Insectes du sol	Chlorpyriphos-éthyl	CURASOL APPAT, PARABAN APPAT PLUS (vers gris, courtilière et grillons)
Pucerons	Pyrimicarbe	PIRIMOR 50 DG
Escargots et limaces	Métaldéhyde	ACITOX, ARIOTOX, BOUREGUI, GHLALA, KURLIM, METALUQ, ARMOR, METAREX RG, VULCAIN



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية | المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

WWW.ONCA.GOV.MA