



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

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 SUCRIERES



Fiche technique par région et par zone homogène

Cas de la région de Beni-Mellal/Khenifra

Version définitive : 454-N1077-18b

NOVEC
GROUPE CDG

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	2
LISTE DES TABLEAUX	3
LISTE DES FIGURES	3
PREAMBULE	4
1- IMPORTANCE DES CULTURES SUCRIERES AU MAROC	5
2- EXIGENCE EDAPHO-CLIMATIQUES DE LA BETTERAVE A SUCRE	6
3- TECHNIQUES DE CONDUITE DE LA BETTERAVE A SUCRE	7
3.1 ITINERAIRE TECHNIQUE DE LA BETTERAVE A SUCRE	7
3.1.1 TRAVAIL DU SOL ET PREPARATION DU LIT DE SEMENCES	7
3.1.2 INSTALLATION DE LA CULTURE	8
3.1.2.1 DATE DE SEMIS.....	8
3.1.2.2 LA DOSE DE SEMIS.....	8
3.1.2.3 OUTILS UTILISES ET TYPES DE SEMIS	8
3.1.2.4 LES VARIETES DE BETTERAVE SUCRIERE	9
3.1.3 IRRIGATION	10
3.1.4 FERTILISATION DE LA BETTERAVE A SUCRE	11
3.1.4.1 LA FERTILISATION PHOSPHATEE.....	12
3.1.4.2 LA FERTILISATION POTASSIQUE	13
3.1.4.3 FERTILISATION BORATEE.....	13
3.1.4.4 LES SIGNES DE CARENCE POUR D’AUTRES OLIGO-ELEMENTS	15
3.1.5 DEMARIAGE ET ECLAIRCISSEMENT DE LA BETTERAVE A SUCRE.....	17
3.1.6 GESTION DES MAUVAISES HERBES	17
3.1.7 MALADIES ET RAVAGEURS DE LA BETTERAVE A SUCRE.....	23
3.1.8 LA RECOLTE DE LA BETTERAVE A SUCRE.....	30
4- RENTABILITE DE LA BETTERAVE A SUCRE	30
4.1 METHODE DE CALCUL DE LA MARGE BRUTE	30
4.1.1. LES CHARGES VARIABLES DE PRODUCTION	30
4.1.2. LES RECETTES DES EXPLOITATIONS	31
4.1.3. LA MARGE BRUTE.....	31
4.2 LES FICHES TECHNICO-ECONOMIQUES DE LA BETTERAVE A SUCRE PAR ZONE HOMOGENE POUR LA REGION DE BENI-MELLAL/KHENIFRA	32

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: STATISTIQUES RELATIVES A LA CULTURE DE LA BETTERAVE A SUCRE (2014-2015).	5
TABLEAU 2: TRAVAUX DE LA PREPARATION DU SOL POUR LA BETTERAVE SUCRIERE AU NIVEAU DE LA REGION DE BENI-MELLAL/KHENIFRA.	7
TABLEAU 3: DONNEES POUR LE SEMIS DE LA BETTERAVE A SUCRE DANS LES DIFFERENTES ZONES HOMOGENES.	10
TABLEAU 4: FERTILISATION DE LA BETTERAVE A SUCRE SELON LES PERIMETRES BETTERAVIERS.	17
TABLEAU 5: NOMS DES MATIERES ACTIVES ET DES PRODUITS COMMERCIAUX HOMOLOGUES POUR LUTTER CONTRE LES ADVENTICES DE LA BETTERAVE A SUCRE	22
TABLEAU 6: QUELQUES CARACTERISTIQUES DES MALADIES DE LA BETTERAVE A SUCRE	23
TABLEAU 7: NOMS DES MATIERES ACTIVES ET DES PRODUITS COMMERCIAUX HOMOLOGUES POUR LUTTER CONTRE LES MALADIES DE LA BETTERAVE A SUCRE	26
TABLEAU 8: PHOTOS DE QUELQUES RAVAGEURS DE LA BETTERAVE A SUCRE	27
TABLEAU 9: LISTES DE CERTAINES MATIERES ACTIVES ET PRODUITS COMMERCIAUX HOMOLOGUES AU MAROC ET UTILISES POUR LUTTER CONTRE LES RAVAGEURS DE LA BETTERAVE A SUCRE	29
TABLEAU 10: METHODE DE CALCUL DE LA MARGE BRUTE	31

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LES SYMPTOMES DE LA CARENCE EN AZOTE DANS LA CROISSANCE DE LA BETTERAVE A SUCRE (CROISSANCE SANS CARENCE A DROITE)	12
FIGURE 2: CARENCE EN PHOSPHORE	12
FIGURE 3: CARENCE EN POTASSIUM.....	13
FIGURE 4: MALADIE DITE DE LA POURRITURE DU CŒUR NOIR DE LA BETTERAVE	14
FIGURE 5: CARENCE EN ZINC.....	15
FIGURE 6: CARENCE EN MAGNESIUM.....	15
FIGURE 7: CARENCE EN MANGANESE	16
FIGURE 8: CARENCE EN SOUFRE	16

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, les prestations à réaliser dans le cadre de la présente étude 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 accompagné de guides pratiques par filière pour les conseillers agricoles, de guide pratiques par filière pour les agriculteurs et fiches techniques par filière, par région et par zone homogène ;
- **Phase 4** : Voies d'amélioration et mesures d'accompagnement.

Le présent document est relatif à **la phase 3 : Elaboration d'une fiche technique des cultures sucrières pour la région de Beni-Mellal/Khenifra.**

1- Importance des cultures sucrières au Maroc

La filière sucrière occupe une place stratégique dans l'économie nationale. Elle contribue à la création d'emplois dans les domaines agricole (10 millions de journées de travail saisonnier) et industriel (plus de 3000 journées de travail permanents) et à l'émergence de pôles de développement régionaux, en plus de sa contribution à l'amélioration des revenus des agriculteurs et au développement de l'élevage laitier.

Sur le plan agricole, les cultures sucrières sont pratiquées par plus de 80.000 agriculteurs au niveau des périmètres irrigués des Doukkala, Tadla, Gharb, Loukkos et Moulouya. Elles occupent une superficie globale de 77.000 hectares, dont 60.000 pour la betterave sucrière et 17.700 ha pour la canne à sucre pour la campagne 2015-2016¹.

En termes de récolte, le rendement de la betterave et la canne à sucre s'est amélioré de façon significative par rapport à la campagne précédente, passant de 63,6 t/ha à 72,9 t/ha pour la betterave à sucre et de 63 t/ha à 65,8 t/ha pour la canne à sucre, soit une hausse de 14,6% et 4,6% respectivement.

Pour la région de Beni-Mellal/Khenifra, la superficie, la production et le rendement de la betterave pour la campagne agricole 2014-2015 sont les suivants :

Tableau 1: Statistiques relatives à la culture de la betterave à sucre (2014-2015).

Zone d'action	Superficie (1000 ha)	Production (1000 Qx)	Rendement (Q/ha)
Zone Office			
Office Tadla	11,83	7 922,04	669,54
Zone DPA			
DPA Beni-Mellal	3,21	2 115,30	660

Source : MAPM, DSS, 2015

¹ www.Cosumar.co.ma, rapport d'activité 2016.

2- 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 degré jour (Guide de l'agriculteur pour la production de la betterave sucrière, ONCA, 2016). 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 (5°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 démarrage. 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.

Quand la culture est réalisée dans de bonnes conditions agronomiques et pour des rendements de 60 à 90 T/ha, la consommation en eau ne doit pas dépasser 9 à 10 mm pour une tonne de betterave produite. Compte-tenu de ces chiffres, un rendement de 60T/ha nécessiterait entre 550 et 600 mm et pour 90T/ha, il faudra de 800 à 900 mm.

3- Techniques de conduite de la betterave à sucre

3.1 Itinéraire technique de la betterave à sucre

3.1.1 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.

La culture de la betterave sucrière est exigeante vis-à-vis de la qualité de mise en terre, essentielle au cours de la phase semis-germination-émergence (ITBF, 2016). La mise en place rapide d’une population homogène est le premier objectif de la préparation du sol. Pour l’étape suivante de mise en place du système racinaire et de progression du pivot, la betterave a aussi des exigences spécifiques qui doivent être prises en compte pour assurer une croissance rapide. Cette étape est aussi celle qui conditionne la formation de racines régulières, non fourchues.

La betterave est très exigeante sur les conditions d’implantation. Idéalement le lit de semis doit être constitué de terre fine et de petites mottes sur une épaisseur approximative de 3 cm. Le lit de germination doit être bien rappuyé.

La préparation du sol pour l’installation de la betterave pour la région se fait selon les zones homogènes comme suit (Tableau 2):

Tableau 2: Travaux de la préparation du sol pour la betterave sucrière au niveau de la région de Beni-Mellal/Khenifra.

Région	Zone	Opération	Matériel utilisé	Période
Beni-Mellal/Khénifra	Beni Moussa (Souk Sebt)	Labour profond	Charrue à 3 disques après pré-irrigation	Juin/août
		Préparation du lit de semence	Cover – Crop seul (3 à 5 passages) ou Cover – crop (2 à 3 passages) + rotavator	Septembre/novembre
	Kasbat Tadla	Labour profond	Charrue à 3 disques ou charrue à 3 disques + Chisel	Juin/août
		Préparation du lit de semence	Cover- crop (2 à 3 passages)	Septembre/novembre
			Herse ou rotavator	Septembre
	Beni Amir (Fkih Ben Saleh)	Labour profond	Charrue à disques ou Charrues à socs après pré-irrigation	Juin/Juillet
		Préparation du lit de semence	Cover- crop (2 à 3 passages) + rotavator	Septembre/novembre

3.1.2 Installation de la culture

3.1.2.1 Date de semis

Les dates de semis de la betterave à sucre au Maroc, se répartissent comme suit : (i) Les semis d'octobre : 30 % ; (ii) Les semis de novembre : 43 % ; (iii) Les semis de décembre : 21 % ; (iv) Les semis de janvier et février : 6 %.

- Il faut noter que la date de semis est fixée par une commission technique régionale composée des représentants de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole, de la DPA, de la Wilaya, de l'usine, de la Chambre de l'Agriculture et de l'Association des Betteraviers.
- Cette commission se réunit chaque année en août/septembre. La date de semis étant décidée selon la disponibilité de l'eau pour les différents secteurs.
- Il faut signaler que 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).

3.1.2.2 La dose de semis

Pour les différents périmètres betteraviers du Maroc, la dose de semis est de 1,25 à 1,4 unités² 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 1 m.

3.1.2.3 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. Par exemple, pour suivre les irrégularités du sol, le montage de l'élément semeur sur le "parallélogramme" est un procédé permettant d'assurer sa stabilité et son indépendance. Le tassement localisé de la semence pourrait être assuré par une roue plombeuse fixée juste derrière l'organe ouvreur. Notons, cependant que pour chaque type de sol, il faut rechercher la combinaison d'organes la plus appropriée.

On distingue deux types de semis :

² Chaque unité contient 100.000 graines.

✓ **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, herses, griffes, socs en étrave, et socs piocheurs.

✓ **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).

3.1.2.4 Les variétés de betterave sucrière

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, a 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.

Elles peuvent encore appartenir à des types particuliers qui se croisent avec la typologie normale, par exemple le type RC = Résistant à la Cercosporiose ou TR = Tolérante à la Rhizomanie. On peut également par hybridation obtenir des doubles tolérances, telles les variétés tolérantes à la Rhizomanie et au Nématode.

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).

Le tableau ci-après récapitule les différentes données relatives au semis de la betterave à sucre par zone homogène :

Tableau 3: Données pour le semis de la betterave à sucre dans les différentes zones homogènes.

Région	zone	Date de semis	Dose semée/ha	Densité de semis	Outil utilisé
Beni-Mellal/Khenifra	Beni Moussa (Souk Sebt)	Début septembre –mi novembre	1,4 unité par ha	50 cm entre les lignes et 14 à 16 cm entre les graines de la même ligne	Semoir de précision.
	Dir (Kasbat Tadla)	Début septembre –mi novembre	1,4 unité par ha	50 cm entre les lignes et 14 à 16 cm entre les graines de la même ligne	Semoir de précision.
	Beni Amir (Fkih Ben Saleh)	Début septembre –mi novembre	1,4 unité par ha	50 cm entre les lignes et 14 à 16 cm entre les graines de la même ligne	Semoir de précision

3.1.3 Irrigation

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.

Les études menées dans différents périmètres betteraviers montrent que 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.

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 ;
- ✚ Début de la phase de tubérisation ;
- ✚ La phase de pleine tubérisation ;
- ✚ La phase de maturation.

Plus la date de semis sera tardive, plus le cycle végétatif de la culture s'étendra en période sèche et, par conséquent, plus la part des besoins en eau totaux à compenser par les irrigations seront grande. Pour une culture de betterave récoltée dans le Tadla après 600 mm d'évapotranspiration, et si elle est semée en décembre, la part effective de la pluie pourra être de l'ordre de 150 à 250 mm (compte tenu de l'efficacité), celle des irrigations sera de 350 à 450 mm, soit de 4 000 à 6 500 m³ d'eau (suivant le mode d'irrigation adopté).

En termes de moyenne, la 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. En effet, pour un semis précoce la betterave consomme 8-10 mm d'eau par tonne de betteraves récoltées, et plus on sème tardivement, plus le cycle végétatif s'étale dans les périodes sèches et plus les besoins en eau d'irrigation augmentent.

Au niveau de la région de Beni-Mellal Khenifra, l'irrigation se fait comme suit :

- ❖ **Pour la zone de Beni Moussa**, l'irrigation peut se faire soit gravitairement ou en goutte à goutte, un projet de reconversion de l'irrigation du gravitaire au goutte à goutte a déjà démarré au niveau de Souk Sebt.
- ❖ **Pour la zone de Beni Amir**, l'irrigation se fait généralement de façon gravitaire.
- ❖ **Pour la zone du Dir (Kasbat Tadla)**, la betterave est irriguée par pompage privé. Les énergies utilisées sont le gasoil, le gaz butane, l'électricité et l'énergie solaire. On trouve divers systèmes d'irrigation : le gravitaire "Robta", l'aspersion et le goutte à goutte.

Pour la betterave, en année normale (précipitations suffisantes et bien réparties), trois irrigations suffisent :

- ✓ Une première irrigation au semis ;
- ✓ Une deuxième irrigation 15 jours après semis (en cas de l'absence des précipitations) ;
- ✓ Une troisième irrigation en mars/avril.

En cas d'année sèche, il faut prévoir une irrigation tous les 20 jours soit un total qui peut aller jusqu'à 10 irrigations.

3.1.4 Fertilisation de la betterave à sucre

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.

Plusieurs travaux de recherches ont été entrepris dans différents périmètres betteraviers afin de déterminer la dose optimale d'azote permettant l'obtention du meilleur rendement, aussi bien qualitatif que quantitatif. Pour la région de Beni - Mellal/Khenifra la dose recommandée est de 240 à 300 Kg/ha. Le fractionnement à suivre est 1/3 au semis, 1/3 au démarrage et 1/3 à la mi-saison ou encore 2/3 au semis et 1/3 au démarrage.

Les symptômes de manque d'azote dans un champ de betterave sucrière.

- 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.

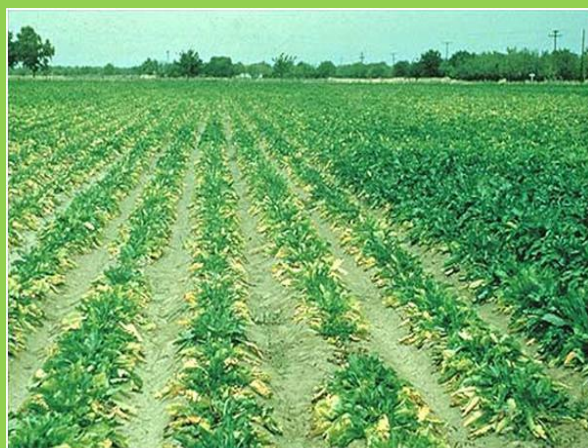


Figure 1 : Les symptômes de la carence en azote dans la croissance de la betterave à sucre (croissance sans carence à droite)

3.1.4.1 La fertilisation phosphatée

La fumure phosphatée joue un rôle bénéfique sur la croissance racinaire et sur l'absorption de l'azote et le potassium.

Les symptômes de carence en Phosphore

- 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.

Les symptômes sont aggravés par :

- 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.




Figure 2: Carence en phosphore

Les résultats des quelques travaux de recherches conduits au Maroc, dans le but de déterminer la dose de phosphore permettant l'obtention du meilleur rendement. Pour la région de Beni-Mellal/Khenifra la quantité est de 120 à 130 unités par ha.

3.1.4.2 La fertilisation potassique

Au niveau de la région de Beni-Mellal/Khenifra, l'effet des apports croissants sur le rendement demeure négligeable, parfois nul; ce qui indique que les sols de cette région sont bien pourvus en potassium.

Les symptômes de carence en 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	
<p>Figure 3: Carence en potassium</p>	

3.1.4.3 Fertilisation boratée

Dans le cas d'une carence en bore, les feuilles du cœur de la betterave restent petites et commencent à jaunir puis à noircir.

Les symptômes des carences en bore

- 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 (AGBANI et JENNANE, 2000).




Figure 4: Maladie dite de la pourriture du cœur noir de la betterave


Un apport préventif de 2 à 3 kg de bore par hectare ou une application foliaire à mi-saison peut éviter l'apparition d'une telle carence.

3.1.4.4 Les signes de carence pour d'autres oligo-éléments


✓ Le Zinc

Les carences en 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.	
<p>Figure 5: Carence en Zinc</p>	


✓ Le Magnésium

Les signes de carence en Magnésium	
<ul style="list-style-type: none">• Chlorose inter-veinale, 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. <p>Provoqués par :</p> <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.	
<p>Figure 6: Carence en Magnésium</p>	

✓ **Le Manganèse**

Les signes de carence en en Manganèse	
<ul style="list-style-type: none">• Les feuilles sont en coupe vers le haut (concave) et la plante entière a un aspect érigé.<ul style="list-style-type: none">• 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.	
<p>Figure 7: Carence en manganese</p>	

✓ **Le Soufre**

Symptômes de carence en 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>	
<p>Figure 8: Carence en Soufre</p>	

✚ **Comment se fait la fertilisation pour les trois zones homogènes de la région de Beni-Mellal/Khenifra?**

L'approvisionnement en engrais se fait à partir des usines. Les types, les doses d'engrais apportées et les moments d'apport sont données par le Tableau n°4:

Tableau 4: Fertilisation de la betterave à sucre selon les périmètres betteraviers.

Région	Zone	Type d'engrais utilisés	Dose (Q/ha)	Moment d'apport
Beni-Mellal/Khenifra	Beni Moussa (Souk Sebt)	DAP	2,5 à 3	Labour
		Ammonitrate	4	50% en décembre et 50% en février
	Dir (Kasbat Tadla)	DAP	2,5	Labour
		Ammonitrate	4	50% en décembre et 50% en février
	Beni Amir (Fkih Ben Saleh)	DAP	2,5	Labour
		Ammonitrate	4	50% en décembre et 50% en février

Source : Diagnostic participatif de la filière, 2016.

3.1.5 Démariage et éclaircissage de la betterave à sucre

Lorsque la levée a lieu et que les plantules sont déjà fortes, les agriculteurs procèdent à l'arrachage du surplus des plants dans la perspective d'avoir un meilleur rendement.

Pour les quatre régions betteravières étudiées, cette opération se fait au stade 4 à 6 feuilles pour ne garder en fin de compte que 100.000 à 120.000 plants/ha.

3.1.6 Gestion des mauvaises herbes

Pour la betterave à sucre tout peut se jouer pendant les premières semaines après semis. Cette période correspond à la levée de la majorité des adventices qui entrent rapidement en concurrence³ 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" (www.agri-mag.com).

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.

³ Cette concurrence concerne l'humidité, les éléments fertilisants et la lumière.

Sur la base des résultats de recherche, la période critique de compétition entre les mauvaises herbes et la betterave sucrière pour la région du Gharb est située entre 5 à 5,5 semaines après émergence et 12,5 à 15 semaines après émergence pour limiter les chutes de rendements à moins de 10%.

3.1.6.1 les mauvaises herbes rencontrées dans les différentes zones homogènes de la région de Beni-Mellal/Khenifra

Pour les adventices dicotylédones on trouve la blette sauvage, le rumex, la mauve, l'émex épineux,... et pour les adventices monocotylédones on cite : l'ivraie raide, le brome rigide, l'avoine stérile, l'alpiste à épi court...

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.

Les photos ci-dessous montrent quelques mauvaises herbes qui peuvent nuire à la betterave sucrière (de gauche à droite et dans l'ordre on cite : l'émex épineux, les chénopodes, la blette sauvage, le rumex, La mauve, les moutardes des champs (blanche et jaune), le torilis, le cure-dent, le coquelicot, l'aneth et l'ajowan).



La figure ci-après montre quelques adventices monocotylédones qui peuvent nuire à la betterave à sucre :



Pour les différentes zones de la région de Beni-Mellal/Khenifra, les mauvaises herbes dicotylédones est la blette sauvage, émex, moutarde, mauve,...et l'ivraie raide, alpsie à épi court,...pour les adventices monocotylédones.

3.1.6.2 Conduite du 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.

Avant l'installation de la culture

La lutte contre les mauvaises herbes peut commencer avant l'installation de la culture par 1 à 2 passages de herse à quelques jours d'intervalles. Cette opération vise à détruire les adventices en germination. En effet, dans le cas de rotations trop courtes, les espèces adventices salissantes (produisant en fin de cycle une grande quantité de semences), laissent un important potentiel d'infestation dans le sol qui assure la colonisation rapide du champ dès les premières irrigations des jeunes betteraves.

Désherbage de prélevée

Les produits chimiques utilisés pour le désherbage de pré-levée de la betterave à sucre agissent sur les semences des adventices graminées et dicotylédones en cours de germination.

Désherbage de post-levée

Plusieurs herbicides anti-dicotylédones sont homologués au Maroc. Tous ces produits ont une absorption foliaire et/ou racinaire. Les mélanges de deux ou trois ou quatre produits sont parfois nécessaires. Aussi, deux traitements espacés de deux semaines sont indispensables pour avoir une excellente efficacité sur la plupart des plantules d'adventices.

Il faut signaler que le choix des herbicides appropriés nécessite une bonne connaissance de la flore adventice des parcelles à traiter. Pour une meilleure efficacité, au moment de l'intervention, les mauvaises herbes ne doivent généralement pas dépasser le stade 4 feuilles vraies.

Contre les graminées annuelles, plusieurs herbicides sont efficaces sur les repousses de blé et de maïs, les ivraies, les alpistes, les avoines, les bromes, le pâturin, le polypogon, etc.

Sarclage mécanique ⁴

Les deux termes sarclage et binage sont souvent confondus car on peut utiliser les mêmes outils pour les deux techniques. L'opération de sarclage consiste essentiellement à sectionner les adventices dans le sol à faible profondeur au moyen des pièces tranchantes. L'opération du binage, en brisant la couche superficielle du sol, favorise l'infiltration de l'eau et limite l'évapotranspiration à la surface du sol.

⁴ Il existe au Maroc des sarcleuses à 4 ou à 6 rangs.

Le sarclage de l'interligne à l'aide d'une sarleuse mécanique permet de détruire les plantes adventices, y compris celles qui résistent aux herbicides. Mais il n'est pas efficace sur les adventices vivaces comme le chiendent, les liserons, la morelle, le sorgho, le souchet et autres.

Pour être efficace, le sarclage mécanique doit :

- ✓ Intervenir sur les jeunes adventices annuelles lorsque le sol est sec et par temps ensoleillé ;
- ✓ Être répété 2 ou 3 fois jusqu'à la fermeture du couvert foliaire ;
- ✓ Demeurer superficiel pour ne pas endommager les racines de betterave ;
- ✓ Être intégré au programme de lutte chimique, car chaque brassage de la terre diminue l'efficacité des herbicides résiduels.

Sarclage à traction animale⁵

Le sarclage à traction animale est réalisé avec un seul animal (un cheval, une jument, un mulet ou une mule) tirant une charrue métallique ou un outil à deux ou trois dents.

Sarclage manuel à la houe

Le sarclage à la houe vise la destruction des adventices sur les rangs et entre les rangs, essentiellement après les opérations de désherbage chimique et de sarclage mécanique. Cette opération se heurte à quelques contraintes :

- ✓ Il demande, selon le degré d'infestation par les adventices, entre 10 et 20 jours de travail par hectare ;
- ✓ La rareté de la main d'œuvre empêche souvent la réalisation des sarclages manuels dans de bonnes conditions et dans les meilleurs délais ;
- ✓ Le sarclage manuel détruit les adventices annuelles, mais il n'est pas efficace sur les adventices vivaces comme le chiendent, les liserons, la morelle, le sorgho, le souchet et autres.
- ✓ Le travail du sol effectué lors du sarclage favorise la germination d'autres semences d'adventices qu'il faut surveiller.

Collecte manuelle des adventices

Quand les pluies sont abondantes entre janvier et avril, les adventices se développent, peuvent produire les semences et contribuer à constituer un important stock grainier dans le sol. Elles peuvent aussi entraver la récolte. La présence des adventices à ce stade avancé de la culture nécessite alors leur arrachage manuel. Les plantes ainsi arrachées (parfois gratuitement par les voisins) servent à l'alimentation du bétail.

⁵ En général il faut deux jours de travail pour sarcler un ha de betterave.

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

Plusieurs produits soit de post-levée ou de pré -levée sont homologués par l'ONSSA et peuvent être utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes de la betterave à sucre.

Tableau 5: Noms des matières actives et des produits commerciaux homologués pour lutter contre les adventices 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 Phenmédiphame 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, Phenmédiphame, Métamitrone, S-métolachlore et Triflusaluron-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 des céréales)	Haloxyfop-R-méthyl ester, Quizalofop-P-Tefuryl et Cléthodime	GALLANT SUPER, PANTERA 40 EC, SELECT SUPER.
Graminées annuelles	Cléthodime, Propaquizafop, Tepraloxdim, Desmediphame, Ethofumesate, Phenmédiphame, 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

Source: www.eservice.onssa.gov.ma (Index phytosanitaire, 2017).

3.1.6.4. 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.

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.




3.1.7 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.





3.1.7.1 Les maladies de la betterave à sucre

De façon générale, les maladies qui peuvent attaquer la betterave à sucre sont : la cercosporiose, l'oïdium (*Erysiphe betae*), la rumulariose, la rouille de la betterave, la rhizomanie, la pourriture blanche sur racine de betterave, La pourriture molle de la betterave, La tumeur marbrée de la betterave, le rhizoctone brun, le pythium, le phoma.

Tableau 6: Quelques caractéristiques des maladies de la betterave à sucre

Maladies	Photos
Cercosporiose	
Oidium	
Rumulariose	

<p>Rouille</p>	
<p>Rhizomanie</p>	
<p>Pourriture blanche</p>	
<p>Pourriture molle</p>	

Maladies	Photos
<p align="center">Tumeur marbrée</p>	
<p align="center">Rhizoctonie</p>	
<p align="center">Pythium</p>	
<p align="center">Phoma</p>	

Pour les différentes zones homogènes de la région de Beni-Mellal/Khenifra, les maladies qui affectent généralement la betterave sont : L'oïdium, la cercosporiose, la maladie du cœur de la betterave et la pourriture racinaire.

3.1.7.2 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, comprend:

- ✓ La rotation ;

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

- ✓ 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.

Le tableau suivant donne les noms des matières actives et des produits commerciaux homologués au Maroc pour lutter contre les maladies de la betterave à sucre :

Tableau 7: 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





Source: www.eservice.onssa.gov.ma (Index phytosanitaire, 2017).

3.1.7.3 Les ravageurs de la betterave à sucre




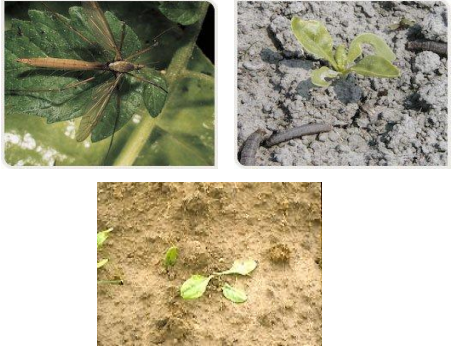

Les ravageurs qui attaquent la betterave à sucre sont : la casside, le cléone mendiant, les chenilles défoliatrices (*Spodoptera (Prodenia) littoralis* et *Autographa gamma*), la mouche de la betterave (pégomyie), les taupins, les pucerons, les tipules, les limaces et escargots.

Au niveau des zones homogènes de la région Beni-Mella/Khenifra, les ravageurs les plus redoutables de la betterave à sucre sont la casside et les insectes du sol (taupins, vers gris...).

Tableau 8: Photos de quelques ravageurs de la betterave à sucre

Ravageur	Photos
<p data-bbox="512 434 600 461">Casside</p>	
<p data-bbox="459 786 655 813">Cléone mendiant</p>	
<p data-bbox="456 1173 659 1200">Chenille Prodénia</p>	
<p data-bbox="397 1592 718 1619">Chenille Autographa gamma</p>	

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Ravageur	Photos
<p align="center">Mouche de la betterave (Pégomyie)</p>	
<p align="center">Taupins</p>	
<p align="center">Pucerons</p>	
<p align="center">Tipules</p>	
<p align="center">Escargots</p>	

3.1.7.4 Lutte contre les ravageurs de la betterave à sucre

A côté des pratiques culturales déjà citées, les agriculteurs font recours à la lutte chimique. Le tableau ci-après donne les noms de certains produits commerciaux et matières actives qui sont homologués au Maroc pour lutter contre les ravageurs de la betterave sucrière :

Tableau 9: Listes de certaines matières actives et produits commerciaux homologués au Maroc et utilisés pour lutter contre les ravageurs de la betterave à sucre

Nom du ravageur	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, OSOZE, 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, OSOZE, 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, OSOZE, 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, OSOZE, 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

Source : www.eservice.onssa.gov.ma

3.1.8 La récolte de la betterave à sucre

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.

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..

L'opération de la récolte de la betterave commence au mois de mai. Le prix appliqué par les usines à la betterave est de 308,70 à 671,30 dh/tonne selon la polarisation et le taux des impuretés.

Pour la région de Beni-Mellal/Khenifra, l'arrachage mécanique est appliqué sur les deux tiers de la superficie. 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.

4- Rentabilité de la betterave à sucre

4.1 Méthode de calcul de la marge brute

L'analyse économique des performances d'une exploitation passe par l'analyse des charges et produits ainsi que des marges brutes. Ces dernières sont calculées par une simple différence entre les produits et les charges variables de production.

4.1.1. Les charges variables de production

Aussi dénommées charges opérationnelles, sont constituées des postes suivants :

- Charges d'intrants agricoles (fertilisants + produits phytosanitaires,...) : ces charges sont les plus représentées dans la structure des charges totales.

Le calcul de ces charges peut se faire comme suit :

$$C1 = (QA1 \times PA1) + (QA2 \times PA2) + (QA3 \times PA3) + (QAi \times PAi)$$

Où :

QAi = Quantité d'intrant i utilisée pour l'entretien de la culture ;

PAi = Prix de l'intrant i (les frais du transport sont inclus).

- Charges de main d'œuvre salariale: Elles dépendent du nombre d'opérations effectuées. Le calcul de ces charges peut se faire comme suit :

$$\mathbf{C2 = (Nombre\ d'ouvriers\ x\ Rémunération\ journalière\ x\ Nombre\ de\ jours\ travaillés)}$$

- Charges liées aux frais de location du matériel agricole pour effectuer les opérations suivantes (Cover-Crop, traitement phytosanitaire, désherbage chimique, etc.) :

$$\mathbf{C3= Frais\ des\ opérations\ culturales\ mécanisées}$$

- Main d'œuvre familiale

$$\mathbf{C4 = Frais\ de\ la\ main\ d'œuvre\ familiale}$$

- Travaux agricoles

$$\mathbf{C5= Frais\ des\ travaux\ agricoles}$$

- Frais de l'eau d'irrigation

$$\mathbf{C6= Frais\ de\ l'eau\ d'irrigation}$$

$$\mathbf{Total\ charges\ variables = C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6}$$

4.1.2. Les recettes des exploitations

Elles sont constituées des recettes générées par la vente des différents produits.

$$\mathbf{Total\ recettes = (Q1 * P1 + Q2 * P2 + \dots)}$$

Où Qi est la quantité vendue du produit i et Pi est le prix correspondant.

4.1.3. La marge brute

La méthode de calcul est basée sur la relation suivante :

$$\mathbf{Marge\ brute = Produit\ Brut\ (recettes) - Coûts\ frais\ divers\ (charges\ variables)}$$

Tableau 10: méthode de calcul de la marge brute

Charges	
- Charges d'intrants agricoles	C1
- Charges de main d'œuvre	C2
- Charges de location du matériel agricole	C3
- Charges main d'œuvre familiale	C4
- Frais des travaux agricoles	C5
- Frais de l'eau d'irrigation	C6
Total charges variables	C= C1+C2+C3+C4+C5+C6
Produits	
Valeur de la production	P=P1*Q1+P2*Q2+...
Marge brute	P-C

4.2 Les fiches technico-économiques de la betterave à sucre par zone homogène pour la région de Beni-Mellal/Khenifra

Dans la partie qui suit nous allons présenter les fiches technico-économiques pour les zones homogènes de Beni Amir, Beni Moussa et du Dir.

Fiches technico-économique de la zone homogène de Beni Amir

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Beni Amir											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU Dh	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S		M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop		Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J,T	1		100	100	
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha	1	500	500	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Confection segua	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
Récolte	1	Ha	1	1600	1600	J.T	1		100	100	0
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	U			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1				0	J.T			100	0	0
Autres	1				0	J.T			100	0	0
Total 1					5200	J.T				1100	3400
INTRANTS											
Fumier					0						
Engrais de fond	1	F		2800	2800	-Rdt.prod. Ple T/Ha					65,0
Engrais de couverture	1	F		2400	2400	-Prix unitaire(DH)					565
Bore	1	I	2	75	150	-Rdt.Prod. Bottes feuilles et collets					
					0	-Prix unitaire					
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Inscitcides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500	-V.brut. prod (DH)					36725
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100	-Marge brute (DH/Ha)					14315
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1										
Total 2					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,32	2560						
Ammortissement	1	Ha									
Total 3					2560						
Total partiel					22410						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
Total 4											
TOT.GENERAL					22410						

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Beni Amir											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S		Dh	M.O.F
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Confection segua	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
Récolte	1	Ha			0	J.T	2	25	100	200	2500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	U	200	3	600	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	U	200	1	200	J.T	1		100	100	0
'Autres											
'Total 1					3900	J.T				1400	5900
INTRANTS											
Fumier					0						
Engrais de fond	1	F		2800	2800						65,0
Engrais de couverture	1	F		2400	2400						565
Bore	1	I	2	75	150						200
											-Prix unitaire (DH/Uf)
											20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						-V. brut. prod (DH)
	1				0						40725
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						-Marge brute (DH/Ha)
Transport intrants	1	F		600	600						16815
Autres	1				0						
Total 2					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,32	2560						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					2560						
Total partiel					23910						
V. Loc. terre	1	mois									
F. Financiers	1	mois									
Total 4											
TOT.GENERAL					23910						

Fiches technico-économique de la zone homogène de Beni Moussa

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Beni Moussa											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU Dh	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S		M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis		Ha	1	500	500	J.T	1				
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Confection seguia	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
Récolte	1	Ha	1	1600	1600	J.T	1		100	100	0
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	U			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1				0	J.T			100	0	0
Autres	1				0	J.T			100	0	0
Total 1					4700	J.T				1000	3400
INTRANTS											
Fumier											
Engrais(Unités)											65,0
Engrais de fond	1	F		2800	2800						565
Engrais de couverture	1	F		2400	2400						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						36725
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						14915
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
Total 2					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,32	2560						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					2560						
Total partiel					21810						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
Total 4											
TOT.GENERAL					21810						

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Beni Moussa											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop		Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Confection seguia	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
Récolte	1	Ha			0	J.T	2	25	100	200	2500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	U	200	3	600	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	200	1	200	J.T	1		100	100	0
'Autres											
'Total 1					3900	J.T				1400	5900
INTRANTS											
Fumier											
Engrais(Unités)											
Engrais de fond	1	F		2800	2800						65,0
Engrais de couverture	1	F		2400	2400						200
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédones et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Inscitcides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						40725
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						16815
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
Total 2					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,32	2560						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					2560						
Total partiel					23910						
V.Loc.terre	1	mois			0						
F.Financiers	1	mois			0						
Total 4					0						
TOT.GENERAL					23910						

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Beni Moussa											
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte mécanique											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epannage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epannage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Epannage engr. couv.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Confection seguaia	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		3	100	0	300
Récolte	1	Ha	1	1600	1600	J.T	1		100	100	0
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1	Ha			0	J.T			100	0	0
'Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Total 1					4700	J.T				1000	2500
INTRANTS											
Fumier					0						
Engrais(Unités)					0						80,0
Engrais de fond	1	F		2200	2200						565
Engrais de couverture	1	F		1800	1800						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Désherbant anti-	1	F		600	600						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						45200
					0						
					0						
					0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						26690
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
Total 2					8550						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,32	1760						
Amortissement	1	Ha			0						
Total 3					1760						
Total partiel					18510						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
Total 4											
TOT.GENERAL					18510						

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Beni Moussa											
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte manuelle											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitemt. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Confection seguia	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		3	100	0	300
Récolte	1	Ha			0	J.T	2	25	100	200	2500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	Ha	250	3	750	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	250	1	250	J.T	1		100	100	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Total 1					4100	J.T				1300	5000
INTRANTS											
Fumier					0						
Engrais(Unités)					0						80,0
											565
Engrais de fond	1	F		2200	2200						250
Engrais de couverture	1	F		1800	1800						20,0
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédones et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						50200
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						29490
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1										
Total 2					8550						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,32	1760						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					1760						
Total partiel					20710						
V.Loc.terre	1	mois			0						
F.Financiers	1	mois			0						
Total 4					0						
TOT.GENERAL					20710						

Fiches technico-économique de la zone homogène du Dir

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Dir											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis		Ha	1	500	500						
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Confection segua	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
Récolte	1	Ha	1	1600	1600	J.T	1		100	100	0
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	U			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1				0	J.T			100	0	0
Autres	1				0	J.T			100	0	0
Total 1					4700	J.T				1000	3400
INTRANTS											
Fumier											
Engrais(Unités)	1										65,0
Engrais de fond	1	F		2800	2800						565
Engrais de couverture	1	F		2400	2400						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et Insecticides	1	F		1000	1000						
Fongicides	1	F		600	600						
	1	F		500	500						36725
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						9475
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
Total 2					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000		8000						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					8000						
Total partiel					27250						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
Total 4											
TOT.GENERAL					27250						

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Dir											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epannage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epannage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T			100	0	0
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Confection seguia	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
Récolte	1	Ha			0	J.T	2	25	100	200	2500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	Ha	200	3	600	J.T	1		100	100	0
Transport produits	1	Ha	200	1	200	J.T	1		100	100	0
'Autres											
'Total 1					3900	J.T				1300	5900
INTRANTS											
Fumier											
Engrais(Unités)	1										65,0
Engrais de fond	1	F		2800	2800						565
Engrais de couverture	1	F		2400	2400						200
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt. Désherbant anti- Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Inscticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						40725
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						11475
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
Total 2					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	1	8000						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					8000						
Total partiel					29250						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
Total 4											
TOT.GENERAL					29250						

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Dir											
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte mécanique											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ.	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
	%						M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T			100	0	0
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	9	100	200	900
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Confection seguia	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		3	100	0	300
Récolte	1	Ha	1	1600	1600	J.T	1		100	100	0
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Total 1					4700	J.T				900	1600
INTRANTS											
Fumier											
Engrais(Unités)	1										80,0
Engrais de fond	1	F		2200	2200						565
Engrais de couverture	1	F		1800	1800						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédones et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						45200
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						23950
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
Total 2					8550						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	1	5500						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					5500						
Total partiel					21250						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
Total 4											
TOT.GENERAL					21250						

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Dir											
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte manuelle											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T			100	0	0
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	9	100	200	900
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Confection seguida	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		3	100	0	300
Récolte	1	Ha			0	J.T	2	25	100	200	2500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	Ha	250	3	750	J.T	1		100	100	0
Transport produits	1	Ha	250	1	250	J.T	1		100	100	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Total 1					4100	J.T				1200	4100
INTRANTS											
Fumier											
Engrais(Unités)	1										80,0
Engrais de fond	1	F		2200	2200						565
Engrais de couverture	1	F		1800	1800						250
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insciticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						50200
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						26750
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
Total 2					8550						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	1	5500						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					5500						
Total partiel					23450						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
Total 4											
TOT.GENERAL					23450						

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Dir											
Mode d'irrigation: Aspersión- Récolte mécanique											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ.	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
	%						M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop		Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epannage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epannage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Confection seguia	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		6	100	0	600
Récolte	1	Ha	1	1600	1600	J.T	1		100	100	0
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Total 1					4700	J.T				1000	2800
INTRANTS											
Fumier											
Engrais(Unités)											70,0
Engrais de fond	1	F		2400	2400						565
Engrais de couverture	1	F		2000	2000						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700						39550
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						15300
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
Total 2					9350						
Eau d'irrigation	1	M3	6 400	1	6400						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					6400						
Total partiel					24250						
V.Loc.terre	1	mois			24250						
F.Financiers	1	mois									
Total 4											
TOT.GENERAL					24250						

Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Dir											
Mode d'irrigation: Aspersion - Récolte manuelle											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				N D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		PU	PT (en Dh)	
							M.O.F	M.O.S	Dh	M.O.F	M.O.S
Labour profond	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha	1		0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T			100	0	0
Binage	1	Ha	2	350	700	J.T	2	18	100	200	1800
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Confection seguia	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		6	100	0	600
Récolte	1	Ha			0	J.T	2	25	100	200	2500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Bottlage	1	Ha	220	3	660	J.T	1		100	100	0
Transport produits	1	Ha	220	1	220	J.T	1		100	100	0
'Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Total 1					3980	J.T				1200	5300
INTRANTS											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. PleT/Ha					70,0
Engrais de fond	1	F		2400	2400	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		2000	2000	-Rdt.bottes					220
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédones et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700	-V.brut. prod (DH)					43950
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100	-Marge brute (DH/Ha)					17720
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
Total 2					9350						
Eau d'irrigation	1	M3	6 400	1	6400						
Ammortissement	1	Ha			0						
Total 3					6400						
Total partiel					26230						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
Total 4											
TOT.GENERAL					26230						



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Siège : Avenue Mohamed Belarbi Alaoui – Rabat
Adresse postale : B.P : 6672 – Rabat Instituts
Tél : 0537.77.65.13
Fax : 0537.77.92.89
www.onca.gov.ma/

NOVEC
GROUPE CDG

Immeuble NOVEC, Park Technopolis 11 100, Sala El Jadida/ Rabat-Salé
Tél : 0537 576 800
Fax : 0537 566 741
www.novec.ma