

## 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



### Livrables :

### Référentiel technique et technico-économique

## TABLE DES MATIERES

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>I</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>VI</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>PREAMBULE</b> .....	<b>9</b>
<b>PARTIE 1 : IMPORTANCE ECONOMIQUE DES CULTURES SUCRIERES</b> .....	<b>10</b>
<b>1- IMPORTANCE DES CULTURES SUCRIERES AU MAROC</b> .....	<b>11</b>
1.1 CARACTERISATION DE LA FILIERE A L'ECHELLE NATIONALE .....	11
1.2 IMPORTANCE DES SUPERFICIES DES CULTURES SUCRIERES SELON LES REGIONS .....	14
<b>PARTIE 2 : EXIGENCE EDAPHO-CLIMATIQUES DES CULTURES SUCRIERES</b> .....	<b>17</b>
<b>2- EXIGENCE EDAPHO-CLIMATIQUES DES CULTURES SUCRIERES</b> .....	<b>18</b>
<b>PARTIE 3 : STADES PHENOLOGIQUES DES CULTURES SUCRIERES</b> .....	<b>20</b>
<b>3- STADES PHENOLOGIQUES REPERES DES CULTURES SUCRIERES</b> .....	<b>21</b>
<b>PARTIE 4 : TECHNIQUES DE CONDUITE DES CULTURES SUCRIERES</b> .....	<b>25</b>
<b>4- TECHNIQUES D'INSTALLATION DES CULTURES SUCRIERES</b> .....	<b>26</b>
4.1. PORTRAIT D'UNE BETTERAVE SUCRIERE.....	26
4.2. ITINERAIRE TECHNIQUE DE LA BETTERAVE A SUCRE .....	26
4.2.1. TRAVAIL DU SOL ET PREPARATION DU LIT DE SEMENCES .....	26
4.2.2. INSTALLATION DE LA CULTURE .....	32
4.2.2.1. DATE DE SEMIS.....	32
4.2.2.2. LA DOSE DE SEMIS.....	33
4.2.2.3. OUTILS UTILISES ET TYPES DE SEMIS .....	34
4.2.2.4. LES VARIETES DE BETTERAVE SUCRIERE .....	36
4.2.3. IRRIGATION .....	38
4.2.4. FERTILISATION DE LA BETTERAVE A SUCRE .....	45
4.2.4.1. LA FERTILISATION AZOTEE .....	45
4.2.4.2. LA FERTILISATION PHOSPHATEE.....	47
4.2.4.3. LA FERTILISATION POTASSIQUE .....	49
4.2.4.4. FERTILISATION BORATEE.....	49
4.2.4.5. LES SIGNES DE CARENCE POUR D'AUTRES OLIGO-ELEMENTS .....	50
4.2.5. DEMARIAGE ET ECLAIRCISSAGE DE LA BETTERAVE A SUCRE.....	55
4.2.6. GESTION DES MAUVAISES HERBES .....	56
4.2.7. MALADIES ET RAVAGEURS DE LA BETTERAVE A SUCRE.....	71
4.2.8. LA RECOLTE DE LA BETTERAVE A SUCRE.....	102
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES (BETTERAVE A SUCRE)</b> .....	<b>104</b>
4.3 ITINERAIRE TECHNIQUE DE LA CANNE A SUCRE.....	107
4.3.1 Les stades de développement de la canne à sucre & le raisonnement de l'itinéraire technique.....	107
4.3.2 Préparation du sol.....	109
4.3.3 Densité et profondeur de plantation .....	112
4.3.4 Matériel végétal .....	112
4.3.5 Mode de plantation de la canne à sucre.....	114
4.3.6 Date de plantation de la canne à sucre .....	114
4.3.7 Fertilisation de la canne à sucre.....	115
4.3.8 Irrigation de la canne à sucre .....	123
4.3.9 Lutte contre les mauvaises herbes de la canne à sucre .....	126
4.3.10 Maladies de la canne à sucre.....	132
4.4 UTILISATION DES SOUS-PRODUITS DE LA CANNE A SUCRE .....	140
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES (CANNE A SUCRE)</b> .....	<b>142</b>
<b>PARTIE 5 : RENTABILITE ECONOMIQUE DES CULTURES SUCRIERES</b> .....	<b>146</b>
<b>5- PARAMETRES DE RENTABILITE ECONOMIQUE DES CULTURES SUCRIERES</b> .....	<b>147</b>
5.1. METHODE DE CALCUL DE LA MARGE BRUTE .....	147
5.1.1. LES CHARGES VARIABLES DE PRODUCTION .....	147
5.1.2. LES RECETTES DES EXPLOITATIONS .....	147
5.1.3. LA MARGE BRUTE.....	148
5.1.4. LES CHARGES VARIABLES POUR LA BETTERAVE A SUCRE SELON LES DIFFERENTES ZONES HOMOGENES .....	148

## Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

---

5.1.5.	RECETTES DES EXPLOITATIONS POUR LA BETTERAVE A SUCRE SELON LES DIFFERENTES ZONES HOMOGENES .....	152
5.1.6.	MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS POUR LA BETTERAVE A SUCRE SELON LES DIFFERENTES ZONES HOMOGENES .....	156
5.1.7.	LES CHARGES VARIABLES POUR LA CANNE A SUCRE POUR LA REGION DE RABAT-SALE/KENITRA.....	159
5.1.8.	LES RECETTES POUR LA CANNE A SUCRE POUR LA REGION DE RABAT-SALE/KENITRA .....	160
5.1.9.	MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE POUR LA REGION DE RABAT-SALE/KENITRA.....	161
<b>ANNEXES</b>	.....	<b>163</b>
<b>ANNEXE 1: FICHES TECHNICO-ÉCONOMIQUES DE LA BETTERAVE À SUCRE</b>	.....	<b>164</b>
<b>ANNEXE 2: FICHES TECHNICO-ÉCONOMIQUES DE LA CANNE À SUCRE</b>	.....	<b>215</b>

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: OBJECTIFS DU CONTRAT PROGRAMME (2013-2020) DES CULTURES SUCRIERES. ....	13
TABLEAU 2: IMPORTANCE DES CULTURES SUCRIERES AU NIVEAU DES PERIMETRES EN COMPARAISON AVEC LA SUPERFICIE IRRIGUEE (2015-2016).....	15
TABLEAU 3: STATISTIQUES DES CULTURES SUCRIERES POUR LA CAMPAGNE AGRICOLE 2014-2015. ....	15
TABLEAU 4: STATISTIQUES RELATIVES A LA CULTURE DE LA BETTERAVE A SUCRE (2014-2015). ....	16
TABLEAU 5: STATISTIQUES RELATIVES A LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE (2014-2015) .....	16
TABLEAU 6: VALEURS MINIMALES ET MAXIMALES DE REFERENCE DU PH (KCL) EN FONCTION DU TYPE DE SOL. ....	19
TABLEAU 7 : POURCENTAGE DE REDUCTION DU RENDEMENT EN RAISON DU COMPACTAGE DE LA COUCHE ARABLE. ....	27
TABLEAU 8: TRAVAUX DE LA PREPARATION DU SOL POUR LA BETTERAVE SUCRIERE AU NIVEAU DE LA REGION DE RABAT-SALE/KENITRA. ....	30
TABLEAU 9: TRAVAUX DE LA PREPARATION DU SOL POUR LA BETTERAVE SUCRIERE AU NIVEAU DE LA REGION DE BENI-MELLAL/KHENIFRA. ....	31
TABLEAU 10: TRAVAUX DE LA PREPARATION DU SOL POUR LA BETTERAVE SUCRIERE AU NIVEAU DE LA REGION DE L'ORIENTAL.....	31
TABLEAU 11: TRAVAUX DE LA PREPARATION DU SOL POUR LA BETTERAVE SUCRIERE AU NIVEAU DE LA REGION DE CASABLANCA/SETTAT. ....	32
TABLEAU 12: DONNEES POUR LE SEMIS DE LA BETTERAVE A SUCRE DANS LES DIFFERENTES ZONES HOMOGENES.....	37
TABLEAU 13: BESOINS BRUTS EN EAU DE LA BETTERAVE A SUCRE .....	42
TABLEAU 14: DOSES D'AZOTE RECOMMANDEES POUR LA BETTERAVE A SUCRE DANS LES DIFFERENTS PERIMETRES BETTERAVIERS.....	46
TABLEAU 15: FRACTIONNEMENTS D'AZOTE RECOMMANDES POUR LA BETTERAVE A SUCRE. ....	46
TABLEAU 16: DOSES DE PHOSPHORE RECOMMANDEES POUR LA BETTERAVE A SUCRE.....	48
TABLEAU 17: PROGRAMME DE FERTIGATION DE LA BETTERAVE A SUCRE AU SECTEUR OUEST1 – GHARBIA (DOUKKALA) .....	54
TABLEAU 18: FERTILISATION DE LA BETTERAVE A SUCRE SELON LES PERIMETRES BETTERAVIERS. ....	55
TABLEAU 19: MAUVAISES HERBES PAR REGION BETTERAVIERE. ....	59
TABLEAU 20: LISTE DES HERBICIDES HOMOLOGUES POUVANT ETRE UTILISES DANS LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES.....	66
TABLEAU 21: LISTE DES ADJUVANTS POUR HERBICIDES HOMOLOGUES PAR L'ONSSA. ....	70
TABLEAU 22: LES DIFFERENTS MOYENS DE LUTTE CONTRE LES PRINCIPALES MALADIES DE LA BETTERAVE A SUCRE (JACOBSEN, 2013). ....	83
TABLEAU 23: LISTE DES PRODUITS DE LUTTE CONTRE LES MALADIES ET LES RAVAGEURS DE LA BETTERAVE A SUCRE .....	93
TABLEAU 24: LES PRINCIPALES PHASES PHENOLOGIQUES DE LA CANNE A SUCRE ET LEURS CARACTERISTIQUES .....	108
TABLEAU 25: TRAVAIL DU SOL POUR LA CANNE A SUCRE AU NIVEAU DE LA REGION DE RABAT/SALE-KENITRA .....	112
TABLEAU 26: QUANTITES D'ENGRAIS A APPORTER A LA CANNE A SUCRE .....	118
TABLEAU 27: FERTILISATION DE LA CANNE A SUCRE AU NIVEAU DU GHARB .....	119
TABLEAU 28: LISTE DES PRODUITS UTILISES POUR LUTTER CONTRE LES MAUVAISES HERBES DE LA CANNE A SUCRE .....	131
TABLEAU 29: NIVEAU DE DISTRIBUTION RECOMMANDE, EN KG DE PRODUIT BRUT PAR JOUR.....	141
TABLEAU 30: METHODE DE CALCUL DE LA MARGE BRUTE .....	148
TABLEAU 31: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BENI AMIR .....	148
TABLEAU 32: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BENI MOUSSA .....	149
TABLEAU 33: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DU DIR .....	149
TABLEAU 34: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE SIDI BENNOUR.....	149

TABLEAU 35: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE TNINE GHARBIA.....	149
TABLEAU 36: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE ZEMAMRA .....	150
TABLEAU 37: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE GARET.....	150
TABLEAU 38: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE TRIFFA .....	150
TABLEAU 39: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BOUAREG .....	150
TABLEAU 40: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE ALLAL TAZI-SOUK LARBAA.....	151
TABLEAU 41: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BELKSIRI.....	151
TABLEAU 42: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE SIDI SLIMANE.....	151
TABLEAU 43: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BENI AMIR .....	152
TABLEAU 44: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BENI MOUSSA .....	152
TABLEAU 45: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DU DIR .....	153
TABLEAU 46: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE SIDI BENNOUR.....	153
TABLEAU 47: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE TNINE GHARBIA.....	153
TABLEAU 48: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE ZEMAMRA .....	154
TABLEAU 49: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE GARET .....	154
TABLEAU 50: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE TRIFFA.....	154
TABLEAU 51: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE BOUAREG .....	155
TABLEAU 52: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE ALLAL TAZI-SOUK LARBAA .....	155
TABLEAU 53: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE BELKSIRI.....	155
TABLEAU 54: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE SIDI SLIMANE.....	156
TABLEAU 55: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BENI AMIR .....	156
TABLEAU 56: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BENI MOUSSA .....	156
TABLEAU 57: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DU DIR .....	156
TABLEAU 58: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE SIDI BENNOUR.....	157
TABLEAU 59: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE SIDI TNINE GHARBIA.....	157
TABLEAU 60: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE ZEMAMRA .....	157
TABLEAU 61: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE GARET.....	157
TABLEAU 62: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE TRIFFA.....	157

TABLEAU 63: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE BOUAREG .....	158
TABLEAU 64: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE ALLAL TAZI-SOUK LARBAA .....	158
TABLEAU 65: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE BELKSIRI.....	158
TABLEAU 66: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA BETTERAVE A SUCRE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE SIDI SLIMANE.....	158
TABLEAU 67: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE VIERGE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE D'ALLAL TAZI-SOUK LARBAA.....	159
TABLEAU 68: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE DE REPOUSSE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE D'ALLAL TAZI-SOUK LARBAA.....	159
TABLEAU 69: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE VIERGE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE BELKSIRI.....	159
TABLEAU 70: CHARGES VARIABLES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE DE REPOUSSE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE BELKSIRI.....	160
TABLEAU 71: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE VIERGE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE D'ALLAL TAZI-SOUK LARBAA.....	160
TABLEAU 72: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE DE REPOUSSE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE D'ALLAL TAZI-SOUK LARBAA.....	160
TABLEAU 73: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE VIERGE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BELKSIRI.....	161
TABLEAU 74: RECETTES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE DE REPOUSSE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BELKSIRI.....	161
TABLEAU 75: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE VIERGE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE D'ALLAL TAZI-SOUK LARBAA.....	161
TABLEAU 76: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE DE REPOUSSE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE D'ALLAL TAZI-SOUK LARBAA.....	161
TABLEAU 77: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE VIERGE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BELKSIRI.....	162
TABLEAU 78: MARGES BRUTES DES EXPLOITATIONS DE LA CANNE A SUCRE DE REPOUSSE AU NIVEAU DE LA ZONE HOMOGENE DE BELKSIRI.....	162

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: EVOLUTION DE LA SUPERFICIE ET DE LA PRODUCTION DE BETTERAVE A SUCRE.....	12
FIGURE 2: EVOLUTION DE LA SUPERFICIE ET DE LA PRODUCTION DE LA CANNE A SUCRE.....	12
FIGURE 3: QUELQUES STADES PHENOLOGIQUES LES PLUS IMPORTANTS DE LA BETTERAVE.....	22
FIGURE 4: QUELQUES STADES PHENOLOGIQUES LES PLUS IMPORTANTS DE LA BETTERAVE (SUITE) .....	23
FIGURE 5: CYCLE DE LA CANNE A SUCRE.....	24
FIGURE 6: STRUCTURE FAVORABLE AU DEMARRAGE ET A LA LEVEE DE LA CULTURE .....	29
FIGURE 7 :EXEMPLE D'UN SEMOIR MONOGRaine.....	35
FIGURE 8: ASSOCIATION SEMOIR-BILLONNEUR .....	36
FIGURE 9: MANIERE DE CONDUIRE LA PREMIERE IRRIGATION. ....	41
FIGURE 10 : LES SYMPTOMES DE LA CARENCE EN AZOTE DANS LA CROISSANCE DE LA BETTERAVE A SUCRE (CROISSANCE SANS CARENCE A DROITE) .....	47
FIGURE 11: CARENCE EN PHOSPHORE.....	48
FIGURE 12: CARENCE EN POTASSIUM.....	49
FIGURE 13: MALADIE DITE DE LA POURRITURE DU CCEUR NOIR DE LA BETTERAVE .....	50
FIGURE 14: CARENCE EN ZINC.....	50
FIGURE 15: LES FACTEURS D'AGGRAVATION DES CARENCES EN ZINC. ....	51
FIGURE 16: CARENCE EN MAGNESIUM.....	51
FIGURE 17: CARENCE EN MANGANESE.....	52
FIGURE 18: LES FACTEURS D'AGGRAVATION DES CARENCES EN MANGANESE. ....	52
FIGURE 19: CARENCE EN SOUFRE .....	53
FIGURE 20: LES FACTEURS D'AGGRAVATION DES CARENCES EN SOUFRE.....	53
FIGURE 21: EVOLUTION DU RENDEMENT RACINE DE LA BETTERAVE SUCRIERE EN RELATION AVEC DES DUREES DE MAINTENANCE EN PROPRE CROISSANTES.....	57
FIGURE 22: EVOLUTION DU RENDEMENT RACINE DE LA BETTERAVE SUCRIERE EN RELATION AVEC DES DUREES DE COMPETITION CROISSANTES. ....	58
FIGURE 23: PARCELLE DE BETTERAVE PROPRE .....	59
FIGURE 24: QUELQUES MAUVAISES HERBES QU'ON PEUT RENCONTRER DANS DES CHAMPS DE BETTERAVE...	61
FIGURE 25: QUELQUES ADVENTICES GRAMINEES PRESENTS DANS LES CHAMPS DE BETTERAVE.....	62
FIGURE 26: SARCLAGE MECANIQUE DE LA BETTERAVE A SUCRE .....	63
FIGURE 27: QUELQUES ADVENTICES VIVACES QUI ECHAPPENT A L'ACTION DU SARCLAGE.....	64
FIGURE 28: BINAGE D'UNE PARCELLE DE BETTERAVE A L'AIDE DE LA TRACTION ANIMALE A DAR BELAAMRI. ..	65
FIGURE 29: CERCOSPORIOSE SUR FEUILLE DE BETTERAVE A SUCRE .....	72
FIGURE 30: SYMPTOMES DE L'OÏDIUM SUR BETTERAVE A SUCRE. ....	74
FIGURE 31:FEUILLE DE BETTERAVE A SUCRE MONTRANT LES SYMPTOMES DE L'OÏDIUM (A GAUCHE) PAR RAPPORT A UNE FEUILLE SAIN (A DROITE).....	75
FIGURE 32: VUE RAPPROCHEE D'UNE FEUILLE DE BETTERAVE SUCRIERE INFECTEE PAR LE CHAMPIGNON DE L'OÏDIUM. ....	75
FIGURE 33: RUMULARIOSE SUR FEUILLES DE BETTERAVE. ....	76
FIGURE 34: ROUILLE SUR FEUILLES DE BETTERAVE. ....	77
FIGURE 35: RHIZOMANIE SUR LES PIVOTS DE BETTERAVE. ....	77
FIGURE 36: POURRITURE BLANCHE SUR RACINE DE BETTERAVE .....	78
FIGURE 37: POURRITURE MOLLE SUR RACINE DE BETTERAVE .....	79
FIGURE 38: TUMEUR MARBREE DE LA BETTERAVE.....	79
FIGURE 39: RHIZOCTONE BRUN SUR RACINES.....	80
FIGURE 40: PYTHIUM .....	81
FIGURE 41: PHOMA SUR FEUILLE DE LA BETTERAVE SUCRIERE.....	82
FIGURE 42: ADULTE DE CASSIDE SUR BETTERAVE. ....	84
FIGURE 43: EN HAUT ADULTE DU CLEONE MENDIANT ET EN BAS SA LARVE. ....	85
FIGURE 44: A GAUCHE ADULTE DU PRODENIA ET A DROITE CHENILLE DEFOLIATRICE DU PRODENIA .....	86
FIGURE 45: DE GAUCHE A DROITE: ADULTE DE LA CHENILLE GAMMA, CHENILLE DE NOCTUELLE GAMMA, DEGATS SUR ENVIRON 5% DE LA SURFACE FOLIAIRE ET DEGATS SUR ENVIRON 50 % DE LA SURFACE FOLIAIRE .....	87

FIGURE 46: DE GAUCHE A DROITE : MOUCHE ADULTE DE LA BETTERAVE, PONTE A LA FACE INFERIEURE D'UNE FEUILLE DE BETTERAVE, PUPES DE PEGOMYIE DANS LE SOL, ASTICOT DE LA MOUCHE DE LA BETTERAVE SUR UNE FEUILLE DE BETTERAVE ET DEGATS PEGOMYIE SUR FEUILLE DE BETTERAVE.....	88
FIGURE 47: DE GAUCHE A DROITE: ADULTE DU TAUPIN, LARVE DU TAUPIN ET DEGATS SUR PLANTULE DE BETTERAVE .....	89
FIGURE 48: A GAUCHE PUCERON NOIR ET A DROITE PUCERON VERT .....	90
FIGURE 49: ADULTE DE TIPULE, LARVE DE TIPULE ET JEUNES PLANTULE DE BETTERAVE ATTAQUEE PAR UNE LARVE DE TIPULE .....	91
FIGURE 50: EN HAUT UNE LIMACE NOIRE ET CES DEGATS SUR PLANTULES DE BETTERAVE ET EN BAS UN ESCARGOT ET CES DEGATS SUR LE FEUILLAGE.....	92
FIGURE 51: ETAPES DE L'OPERATION DE LA RECOLTE DE LA BETTERAVE A SUCRE.....	103
FIGURE 52: LES PRINCIPALES PHASES PHENOLOGIQUES DE LA CANNE A SUCRE.....	108
FIGURE 53: EXIGENCES RELATIVES DE NPK A DIFFERENTS STADES DE CROISSANCE DE LA CANNE A SUCRE (ADAPTE DE BACHCHHAV, 2005).....	118
FIGURE 54: ÉVOLUTION DU COEFFICIENT CULTURAL CHEZ LA CULTURE DE CANNE A SUCRE.....	123
FIGURE 55: QUELQUES MAUVAISES HERBES QUI NUISENT A LA CANNE A SUCRE AU MAROC .....	127



## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>APS</b>	Association professionnelle sucrière
<b>BBCH</b>	Echelle destinée à identifier les stades de développement phénologique d'une plante. Le sigle BBCH est l'abréviation pour Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt et Chemische Industrie.
<b>DAR</b>	Délai avant récolte
<b>°C</b>	Degré Celsius
<b>CC/hl</b>	Centimètre cube par hectolitre
<b>cm</b>	Centimètre
<b>CNUCED</b>	Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
<b>COSUMAR</b>	Compagnie Sucrière Marocaine de Raffinage
<b>DERD</b>	Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement
<b>Dh</b>	Dirham
<b>ET<sub>0</sub></b>	Evapotranspiration de référence
<b>ETM</b>	Evapotranspiration maximale
<b>FIMASUCRE</b>	Fédération Marocaine Interprofessionnelle du Sucre
<b>g/l</b>	Gramme par litre
<b>Ha</b>	Hectare
<b>INRA</b>	Institut Nationale de la Recherche Agronomique
<b>J</b>	Jours
<b>Kc</b>	Coefficient cultural
<b>Kg/ha</b>	Kilogramme par hectare
<b>l/ha</b>	Litre par hectare
<b>LMR</b>	Limite maximale des résidus
<b>MADREF</b>	Ministère de la l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts
<b>MAPM</b>	Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime
<b>m<sup>3</sup></b>	Mètre cube
<b>mm</b>	Millimètre
<b>ONCA</b>	Office National du Conseil Agricole
<b>ONSSA</b>	Office National de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires
<b>ORMVA</b>	Office Régional de Mise en Valeur Agricole
<b>ORMVAG</b>	Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Gharb
<b>Q/ha</b>	Quintal par ha
<b>Qx</b>	Quintaux
<b>U/ha</b>	Unité par hectare

## 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 rapport est relatif à **la phase 3 : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière des cultures sucrières.**

Les parties qui seront traitées dans ce document se présentent comme suit :

- **La partie 1** : Importance économique de la culture ;
- **La partie 2** : Exigences édapho-climatiques de la culture ;
- **La partie 3** : Stades de développement/cycle de la culture ;
- **La partie 4** : Techniques de conduites des cultures sucrières ;
- **La partie 5** : Rentabilité économique.

## Partie 1 : Importance économique des cultures sucrières

## 1- Importance des cultures sucrières au Maroc

### 1.1 Caractérisation de la filière à l'échelle nationale

Grâce à sa contribution dans la sécurité alimentaire du pays en matière de sucre, 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 2015-2016<sup>1</sup>.

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.

Il est à signaler que le groupe Cosumar a enregistré un niveau record dans la production de sucre blanc à l'issue de la campagne sucrière 2015-2016. En effet, ce sont 607.000 tonnes de sucre blanc qui ont été produites. Soit, une hausse de la production nationale de 98.500 tonnes en comparaison avec la campagne 2014-2015 soit une hausse d'environ 16%.

Le taux de couverture des besoins nationaux en sucre s'élève à près de 50% pour l'année 2015-2016 contre 42% en 2014/2015<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> [www.Cosumar.co.ma](http://www.Cosumar.co.ma), rapport d'activité 2016.

<sup>2</sup> [www.agrimaroc.ma](http://www.agrimaroc.ma)

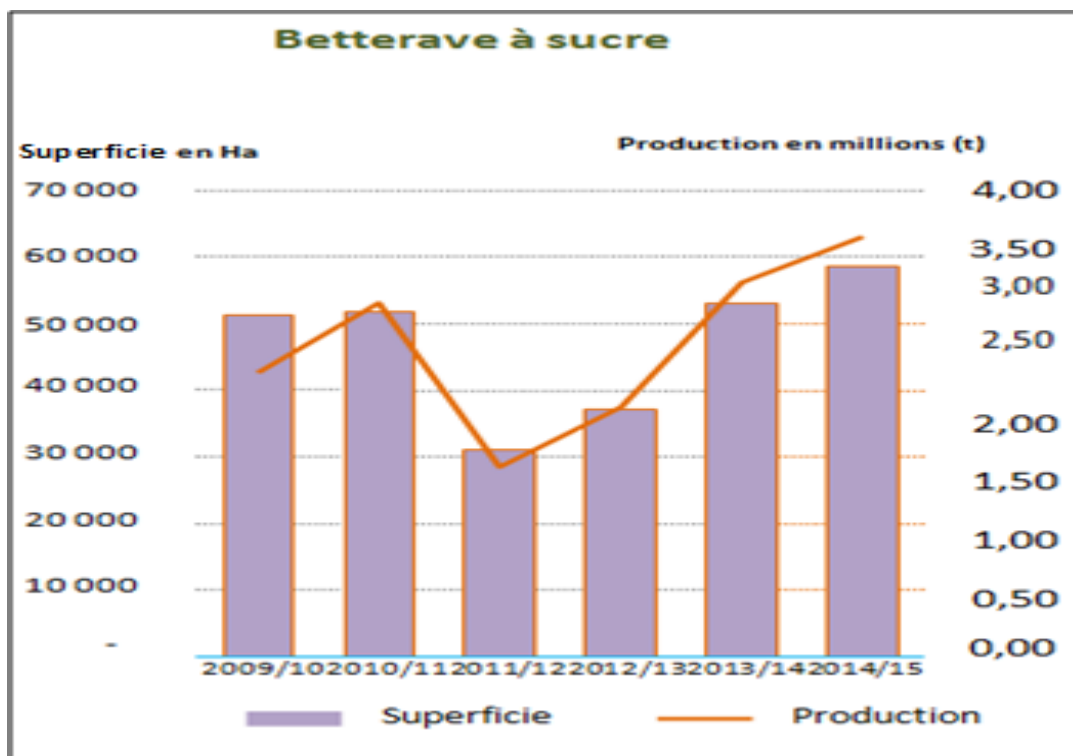


Figure 1: Evolution de la superficie et de la production de betterave à sucre  
Source: MAPM, 2015

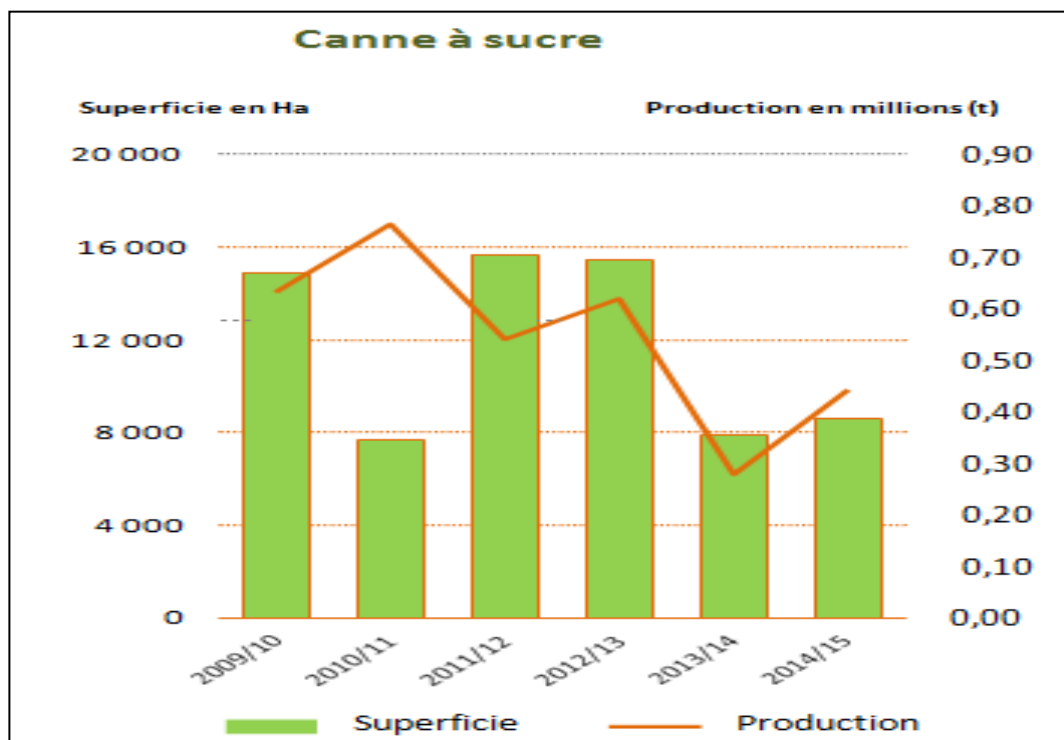


Figure 2: Evolution de la superficie et de la production de la canne à sucre  
Source: MAPM, 2015

Dès le lancement du plan Maroc vert, Le département de l'Agriculture a pris une série de mesures visant à encourager la production nationale en vue d'atteindre un niveau satisfaisant en matière de couverture des besoins en sucre. Ainsi, l'utilisation et le quasi généralisation des semences mono

le lancement du plan Maroc vert, Le département de l'Agriculture a pris une série de mesures visant à encourager la production nationale en vue d'atteindre un niveau satisfaisant en matière de couverture des besoins en sucre. Ainsi, l'utilisation et la quasi généralisation des semences mono germes et la mécanisation des semis sont rendu possibles grâce au soutien à la semence. Aussi, pour préserver le revenu des producteurs face à l'inflation des prix des intrants, l'augmentation des prix de 80 dh/t à la production a été entièrement appliquée à un moment où les cours mondiaux affichent une tendance baissière. Les effets de ces mesures ne se sont pas fait attendre; en 2013/2014 près 80% de la superficie de betterave à sucre est mécanisée utilisant la semence mono-germe. Ce qui s'est traduit par une augmentation significative des rendements.

Notons aussi que l'instauration d'une subvention de 6.000 DH/Ha pour l'installation des nouvelles plantations de canne à sucre a induit un regain d'intérêt pour cette culture chez les agriculteurs ce qui se justifie par les superficies actuelles de la canne à sucre comparativement aux années passées.

Sur le plan organisationnel, ce secteur est représenté par la Fédération Interprofessionnelle Marocaine du Sucre (FIMASUCRE), créée en juin 2007 et qui regroupe l'Association Professionnelle Sucrière (APS) représentant les cinq sociétés sucrières et l'Union Nationale des Associations des Producteurs des Plantes Sucrières du Maroc (UNAPPSM) qui représente les associations régionales des producteurs au niveau des périmètres sucriers<sup>3</sup>.

Sur le plan institutionnel, le Département de l'Agriculture a signé un contrat programme avec la FIMASUCRE<sup>4</sup> en avril 2013 visant à promouvoir les cultures sucrières pour une durée de sept ans (2013-2020). Le tableau ci-dessous dresse les objectifs de ce contrat :

Tableau 1: Objectifs du contrat programme (2013-2020) des cultures sucrières.

Désignation	Moyenne 2008/2012	Objectifs 2020
<b>Superficie (ha)</b>		
Betterave à sucre	51.400	77.500
Canne à sucre (ha)	16.100	28.200
<b>Total (ha)</b>	<b>67.500</b>	<b>105.700</b>
<b>Rendement en sucre (T/ha)</b>		
Betterave à sucre	8,3	11
Canne à sucre	7	9,6
<b>Production en (T)</b>		
Sucre blanc	376.000 (32% des besoins)	856.000 (62% des besoins)
<b>Capacité industrielle (T/j)</b>		
Traitement	42.500	62.500

<sup>3</sup> [www.FIMASUCRE.ma](http://www.FIMASUCRE.ma)

<sup>4</sup> Les signataires du contrat programme sont : Le Gouvernement (Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, le Ministère de l'Économie et des Finances, le Ministère de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Économie Numérique, le Ministère délégué auprès du Chef du Gouvernement chargé des Affaires Générales et de la Gouvernance) et la profession (Fédération Interprofessionnelle Marocaine du Sucre (FIMASUCRE)).

Il faut noter que le contrat programme signé vise également l'amélioration des rendements pour atteindre une moyenne de 64 t/ha pour la betterave et de 80 t/ha pour la canne à sucre. A cet effet, le Département de l'Agriculture a mis en place dès la campagne 2013/14 une subvention pour le renouvellement des plantations de canne à sucre avec un rythme annuel de 5.000 ha. Le montant de cette subvention est estimé à 6.000 Dh/ha.<sup>5</sup>

La consistance du contrat programme est comme suit :

- ✓ Extension des superficies notamment dans le cadre des programmes d'aménagements de nouveaux périmètres irrigués.
- ✓ Amélioration de la productivité et des conditions de récolte, de transport, de réception et d'agrégation des productions.
- ✓ Renforcement de l'encadrement, de la formation, du conseil agricole, de la recherche appliquée et du transfert de technologies.
- ✓ Encouragement des modes d'irrigation permettant l'économie d'eau (irrigation goutte à goutte) pour une utilisation efficace de cette eau,
- ✓ Mise à niveau des sucreries et augmentation des capacités d'usage.
- ✓ Elaboration d'un accord cadre interprofessionnel.
- ✓ Encouragement des projets d'agrégation.
- ✓ Encadrement et renforcement des capacités des associations régionales des producteurs.
- ✓ Création d'un fonds de solidarité par la FIMASUCRE avec une contribution de l'État, pour atténuer les effets des calamités naturelles et des événements exceptionnels qui affecteront la production.
- ✓ Protection de la filière et la garantie de son équilibre.

Concernant les actions d'appui et des incitations de l'Etat se rapportant à ce contrat programme, on cite :

- ✚ La poursuite des subventions accordées au matériel agricole et aux systèmes d'irrigation économes d'eau ;
- ✚ La poursuite de la subvention accordée aux semences mono-germes de la betterave pour atteindre 800 Dh/unité ;
- ✚ L'instauration d'une subvention de 6.000 Dh/Ha pour l'installation des nouvelles plantations de canne à sucre ;
- ✚ La contribution financière de l'État pour le renforcement de la recherche appliquée relative aux cultures sucrières par la mise en place du Centre Technique de Recherche au Gharb dans le cadre d'un partenariat entre le MAPM et le FIMASUCRE ;
- ✚ L'instauration de la subvention forfaitaire pour l'agrégation.

## 1.2 Importance des superficies des cultures sucrières selon les régions

L'analyse de cette filière au niveau du Maroc montre que les cultures sucrières représentent 14% de la superficie totale irriguée des périmètres où elles sont cultivées.

---

<sup>5</sup> MAPM, Note stratégique n°98, l'année agricole, 2014.

Au niveau régional, ce taux est variable selon les périmètres. Ainsi, il est de 20% pour le Loukkos et ne dépasse guère 8% pour le Tadla (Tableau n°2)

Tableau 2: Importance des cultures sucrières au niveau des périmètres en comparaison avec la superficie irriguée (2015-2016)

Périmètre	Superficie des cultures sucrières (ha)	Superficie irriguée (ha)	Taux (%)
Gharb	25000	113350	22,05
Doukkala	20000	104600	19,12
Tadla	15000	109600	13,68
Loukkos	11000	30000	36,67
Moulouya	6000	77280	7,76
<b>Total</b>	<b>77000</b>	<b>434830</b>	<b>17,7</b>

Source : [www.Cosumar.co.ma](http://www.Cosumar.co.ma),

Selon les statistiques du site officiel du MAPM, la superficie, la production et le rendement pour la campagne agricole 2014-2015 selon les zones de production sont comme suit (Tableau 3):

Tableau 3: Statistiques des cultures sucrières pour la campagne agricole 2014-2015.

Zone d'action	Superficie (1000 ha)	Production (1000 Qx)	Rendement (Q/ha)
<b>Zone Offices</b>			
Office Doukkala	18,13	12 949,90	714,48
Office Gharb	20,13	9 435,43	542,55
Office Loukkos	6,13	3 105,72	510,37
Office Moulouya	6,05	3 790,76	640,87
Office Tadla	11,83	7 922,04	669,54
<b>Total</b>	<b>62,27</b>	<b>37 203,85</b>	
<b>Zone DPA</b>			
DPA Beni-Mellal	3,21	2 115,30	660
DPA Safi	1,48	1 083,10	734
DPA Tanger-Asilah	0,10	40	400
<b>Total</b>	<b>4,79</b>	<b>3 238,40</b>	

Source : MAPM, DSS, 2015

Il est à signaler que la betterave à sucre est la plus cultivée au niveau de ces zones comme le montre les tableaux ci-dessous :



Tableau 4: Statistiques relatives à la culture de la betterave à sucre (2014-2015).

<b>Zone d'action</b>	<b>Superficie (1000 ha)</b>	<b>Production (1000 Qx)</b>	<b>Rendement (Q/ha)</b>
<b>Zones Offices</b>			
<b>Office Doukkala</b>	18,13	12 949,90	714,48
<b>Office Gharb</b>	13,93	6 468,98	542,55
<b>Office Loukkos</b>	3,70	1 641,26	444,27
<b>Office Moulouya</b>	6,05	3 790,76	640,87
<b>Office Tadla</b>	11,83	7 922,04	669,54
<b>Total</b>	53,64	32 772,94	
<b>Zones DPAs</b>			
<b>DPA Beni-Mellal</b>	3,21	2 115,30	660
<b>DPA Safi</b>	1,48	1 083,10	734
<b>DPA Tanger-Assilah</b>	0,10	40	400
<b>Total</b>	4,79	3 238,40	

Source : MAPM, DSS, 2015

Tableau 5: Statistiques relatives à la culture de la canne à sucre (2014-2015)

<b>Zone d'action</b>	<b>Superficie (1000 ha)</b>	<b>Production (1000 Qx)</b>	<b>Rendement (Q/ha)</b>
<b>Office Gharb</b>	6,20	2 966,45	636,03
<b>Office Loukkos</b>	2,43	1 464,46	612,49
<b>Total</b>	8,63	4 430,91	

Source : MAPM, DSS, 2015

## Partie 2 : Exigence édapho-climatiques des cultures sucrières

## 2- Exigence édapho-climatiques des cultures sucrières

### 2.1 La canne à sucre

Selon un document de la CNUCED, la canne à sucre se développe dans des températures s'étalant en principe entre 10 et 30°C. Par contre, les températures ne doivent en aucun cas descendre en dessous de 0°C car la plante gèlerait. Lors de la phase de maturation, c'est-à-dire la période au cours de laquelle la plante fabrique plus de saccharose, les températures peuvent se situer entre 10 et 20°C.

Les besoins annuels en eau de la canne à sucre se situent en moyenne aux alentours de 1500 mm. Toutefois, la culture de la canne à sucre peut être pratiquée dans des régions moins propices si un bon système d'irrigation est mis en place.

Le sol doit être riche, lourd et assez poreux pour permettre une bonne pénétration et conservation de l'eau, mais il doit également être bien drainé, afin que le système racinaire de la plante, qui est assez important, se développe dans de bonnes conditions.

La canne à sucre s'épanouit dans des sols légèrement acides, l'optimal se situant à un pH d'environ 6,5. Toutefois, elle peut supporter des terres plus acides (jusqu'à 5) ou basiques jusqu'à 8,5.

### 2.2 La betterave sucrière

#### a. Température

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.

#### b. Lumière

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. L'utilisation

de l'énergie lumineuse est dépendante des caractéristiques du feuillage, de la durée et de la phase culturale dans l'année. Plus le feuillage est dressé, mieux est l'interception de la lumière.

**c. Type de sol**

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. Le pH est généralement exprimé en pH (KCl). Ce pH doit être neutre et respecter des valeurs de référence présentées dans le tableau 6 (Vandergeten et Roisin. 2004).

Tableau 6: Valeurs minimales et maximales de référence du pH (KCl) en fonction du type de sol.

Type de sol	Acide	Neutre	Basique
Sablo-limoneux		6,0 – 6,5	
Limoneux		6,7 – 7,1	
Argileux		7,3 – 7,7	

Trois cas peuvent se présenter (Vandergeten et Roisin. 2004):

- ✓ Le pH est inférieur à la norme. Dans ce cas le sol est acide et nécessite un chaulage de redressement. L'application d'écume de sucrerie après la récolte de céréale et un apport de chaux avant semis de la betterave sont généralement conseillés;
- ✓ Le pH est neutre et compris entre les valeurs minimales et maximales du tableau. Un chaulage d'entretien est conseillé. Celui-ci correspond à une quantité de 1500 à 2000 kg de CaO par hectare pour une succession de cultures de 3 ans;
- ✓ Le pH est supérieur à la norme. Dans ce cas il est basique et il faut éviter tout apport de chaux.

**d. Besoins en eau**

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.

### Partie 3 : Stades phénologiques des cultures sucrières

### 3- Stades phénologiques repères des cultures sucrières

La phénologie est l'étude de l'apparition d'événements périodiques dans le monde vivant, déterminée par les variations saisonnières du climat. Chez les végétaux, les différentes étapes constituant ces événements sont par exemple le développement foliaire, la floraison et la fructification aboutissant à la maturation des fruits.

Plusieurs systèmes de description accompagnés de dessins représentatifs des principaux stades repères ont été proposés. Le plus couramment utilisé est le code Baggiolini. Dans les années 1990, un code décimal (de 00 à 100) appelé échelle BBCH a finalement permis de disposer d'un système uniforme pour décrire le développement de l'ensemble des plantes cultivées.

Il faut noter que la phénologie se révèle particulièrement utile pour les agriculteurs qui, en fonction du stade de développement de leurs cultures, peuvent connaître les interventions à réaliser (Démariage, binage, traitements phytosanitaires,...)

Pour la betterave à sucre l'échelle BBCH propose 9 stades principaux comme le montre les figures 3 et 4 ci-dessous.

Pour la canne à sucre, au cours du cycle de développement végétatif de la plante on peut distinguer 4 phases : le débourrement des bourgeons et l'émission de racines, la levée et l'initiation du tallage, l'intensification du tallage et la croissance végétative, la maturation. La plante forme des touffes regroupant plusieurs tiges pouvant mesurer plusieurs mètres de long et contenant du jus concentré en saccharose.

La récolte correspond à une phase de maturation qui s'étale sur une période de 5 à 6 mois selon les conditions pédoclimatiques. La maturation correspond selon les zones de production à des stress hydriques et/ou thermiques qui favorisent l'accumulation de sucre dans les tiges et ralentissent la croissance de la culture et sa production de fibre. Les itinéraires techniques sont calés pour récolter la production lors de la phase de maturation de la culture. La récolte est l'étape qui marque la fin du cycle de culture la précédant et le début du suivant. Pour un cycle débutant par une plantation on parle de « vierge » et tous les cycles qui suivront sont appelés « repousses ».

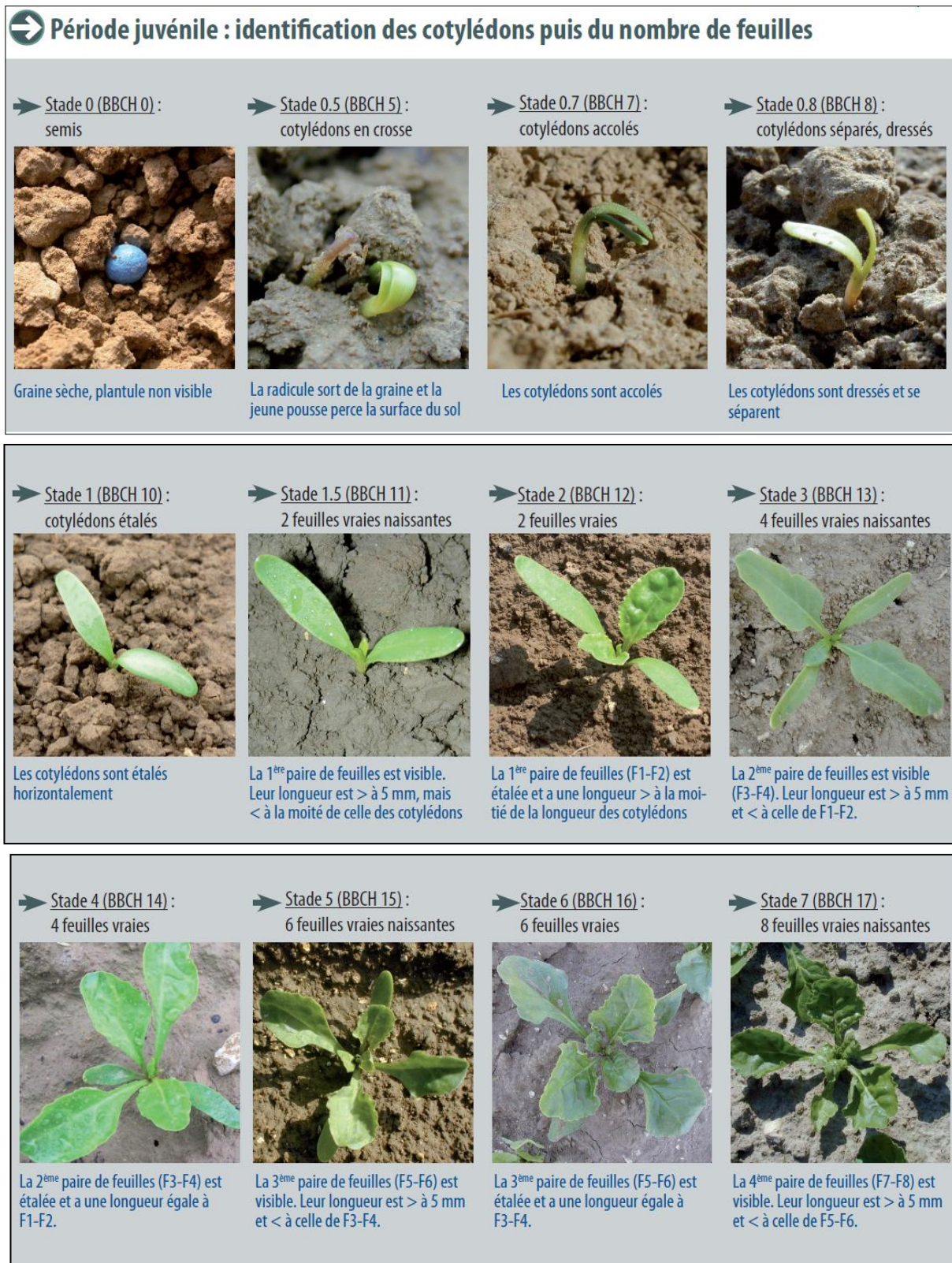


Figure 3: Quelques stades phénologiques les plus importants de la betterave.  
(Source : Institut Technique de la Betterave, France, 2015)



Figure 4: Quelques stades phénologiques les plus importants de la betterave (suite)  
(Source : Institut Technique de la Betterave, France, 2015)



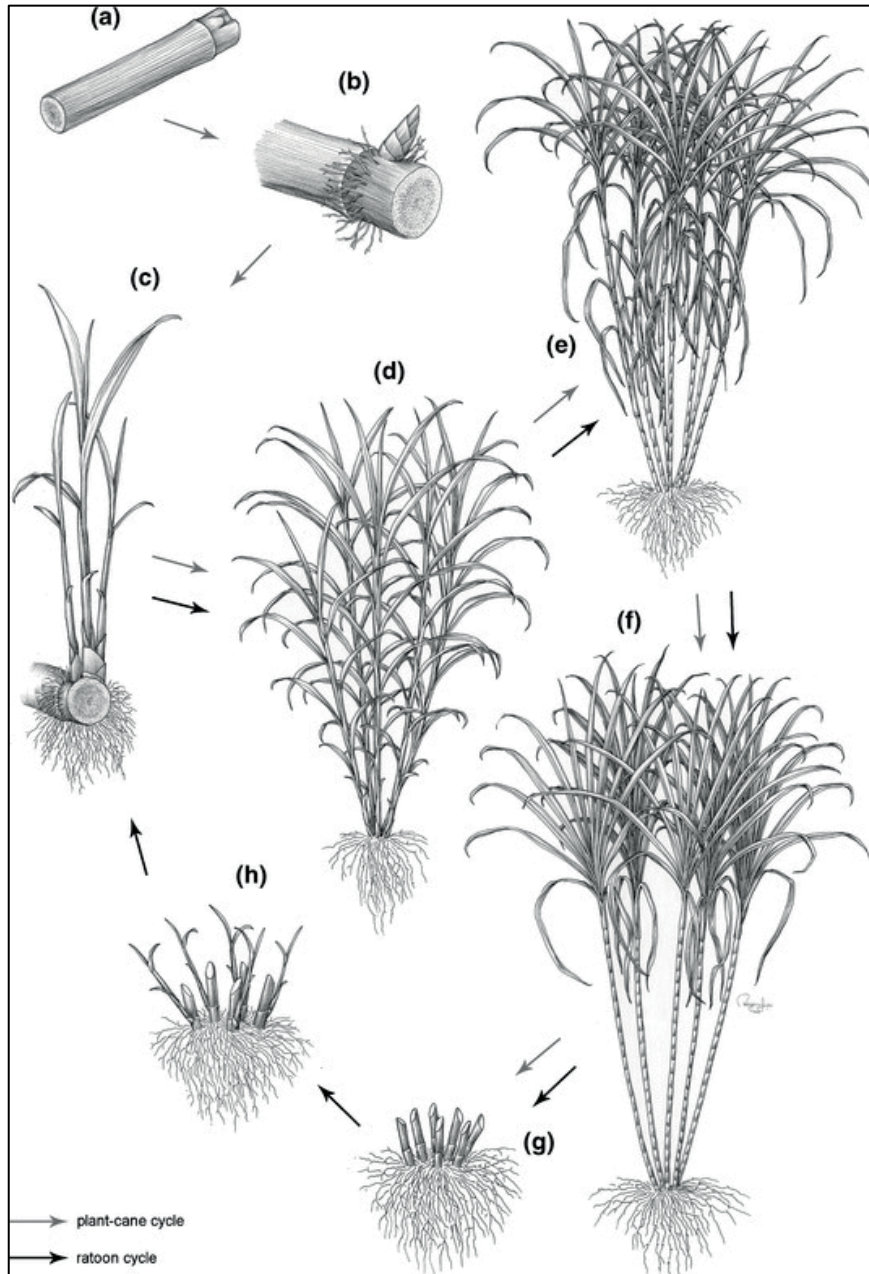


Figure 5: Cycle de la canne à sucre

Source :Chevegatti-Gianotto et *al.*, 2011, Cité par SABATIER, 2012

## Partie 4 : Techniques de conduite des cultures sucrières

## 4- Techniques d'installation des cultures sucrières

### 4.1. Portrait d'une betterave sucrière

La betterave sucrière est une plante bisannuelle, c'est-à-dire que son cycle dure 2 ans : (i) La 1<sup>ère</sup> année a lieu la phase végétative durant laquelle la plante se développe et constitue son stock de sucre dans sa racine ; (ii) La 2<sup>ème</sup> année a lieu la phase reproductive où la plante se reproduit : elle puise dans ses réserves pour produire une hampe florale qui évolue en fruits et graines.

La culture de la betterave pour le sucre comporte uniquement la phase végétative, laquelle dure environ 200 jours (d'octobre/Novembre à juin/juillet).

Portrait d'une betterave sucrière	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Les feuilles sont réparties en bouquet et constituent le lieu où se fabrique le sucre grâce au processus de la photosynthèse.</li> <li>❖ La racine est l'organe de réserve où s'accumule le sucre élaboré dans le bouquet foliaire. Elle est rugueuse et de forme conique, blanche ou grise, et mesure 15 à 35 cm de long.</li> <li>❖ La région du collet (point d'insertion des feuilles sur la racine) contient du sucre un peu plus difficilement extractible.</li> <li>❖ La partie renflée de la racine est la plus riche en sucre.</li> <li>❖ La racine est parcourue par deux sillons saccharifères bien visibles, propres à la betterave sucrière.</li> <li>❖ Des radicelles latérales s'insèrent sur la racine principale.</li> <li>❖ Le pivot s'enfonce profondément dans le sol, jusqu'à 2 m de profondeur.</li> </ul>	

### 4.2. Itinéraire technique de la betterave à sucre

Un état cultural correct doit permettre un enracinement optimal de la betterave, condition indispensable pour atteindre un niveau de rendement élevé. La betterave nécessite un profil cultural meuble, homogène et sans discontinuité brutale (Vandergeten et Roisin. 2004).

En absence de maladies et parasites du sol, le développement de son pivot peut être contrarié par la présence de zones compactes, insuffisamment travaillées, creuses ou avec accumulation de matières organiques non dégradées (Vandergeten et Roisin. 2004).

#### 4.2.1. 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 prises en compte pour assurer une croissance rapide. Cette étape est aussi celle qui conditionne la formation de racines régulières, non fourchées.

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. On dit couramment que «la graine doit avoir la tête au soleil et les pieds dans l’eau». Pour son développement ultérieur le pivot s’adapte bien à un sol serré mais indemne de zones compactes, creuses ou lissées.

Les bonnes pratiques à suivre pour la réussite de la culture de la betterave sont les suivantes :

✓ **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’imbibition de la graine en germination exige une zone plus ferme sous la graine. Celle-ci est créée par le semoir, mais elle sera difficile à obtenir si le travail avant semis est trop profond. La formation de cette zone dense sous la graine nécessite un sol encore suffisamment humide, d’où l’importance de rapprocher préparation et semis en conditions asséchantes. L’excès d’affinement accroît aussi le risque de battance notamment en sols limoneux.

✓ **Importance du décompactage de 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. Il est important de laisser un sol aussi égal que possible en surface. Il conditionnera toutes les interventions ultérieures (Vandergeten et Roisin. 2004).

Tableau 7 : Pourcentage de réduction du rendement en raison du compactage de la couche arable.


Texture	Perte de rendement (%)
Texture argileuse	60
Texture moyenne / légère	50

Source: University of Nottingham, UK

Il faut toujours éviter d'endommager la structure du sol, donc ne pas travailler les sols lorsqu'ils sont trop humides.

Importance du décompactage de sol	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Le décompactage ne doit pas nécessairement être entrepris de façon systématique ;</li> <li>❖ Dans des sols qui ont une bonne capacité de restructuration naturelle ou dans des sols argileux sans zones compactes, le décompactage n'est pas indispensable ;</li> <li>❖ La décision se prendra sur base de l'observation du profil du sol, et ceci chaque année. Il ne doit pas nécessairement se faire avant la culture de betterave. Il peut être effectué à un autre moment de la succession des cultures pour autant que le sol garde une bonne friabilité pour la betterave ;</li> <li>❖ Une terre déjà très friable ne doit pas être décompactée sous peine de présenter des agrégats trop fins ;</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Dans des terres insuffisamment décompactées la proportion des racines fourchues augmente ce qui peut fortement diminuer la production les années sèches et augmenter la tare terre en année humide.</li> </ul>

Les lissages (mêmes minimes), les zones compactes et les creux à différentes profondeurs induisent une déformation racinaire (fourchage) préjudiciable au rendement et à la tare terre ((Vandergeten et Roisin. 2004).

Le phénomène des betteraves fourchues	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Les betteraves qui n'ont pas bien pivoté, soit suite à un excès d'eau et/ou à une mauvaise structure de sol, sont souvent fourchues, mais elles ont aussi tendance à grossir en largeur et à avoir un plus grand collet.</li> </ul>	

✓ **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. L'excès du chevelu racinaire, développé au détriment du pivot, peut entraîner des retards de croissance et des états de carence transitoires en phosphore ou en azote. Les observations montrent que le développement régulier et rapide du pivot est pénalisé par des discontinuités dans le profil (lissages, zones creuses, volumes compactés) que par une relative fermeté de la structure si celle-ci est régulière et homogène. 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**

La rapidité d'implantation de la culture et la vitesse de croissance printanière sont primordiales pour sécuriser le rendement. L'accès aux couches de sol profondes est aussi une sécurisation de l'alimentation azotée. 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.

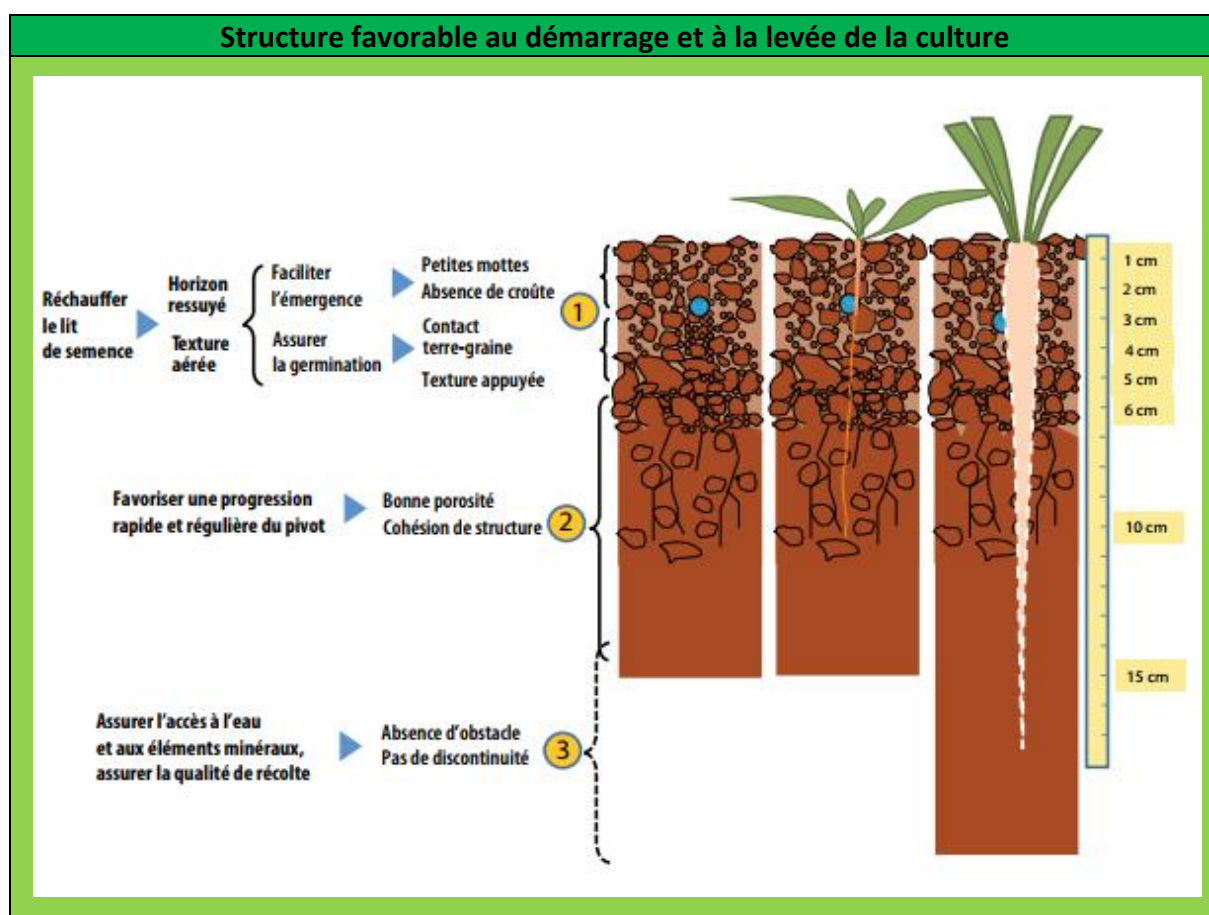


Figure 6: Structure favorable au démarrage et à la levée de la culture

Source: [www.itbfr.org](http://www.itbfr.org)

Lors de la phase du diagnostic de la filière effectué dans les quatre régions objet de notre étude, nous avons pu constater que le travail du sol pour la betterave se fait d'abord par un labour profond généralement en été (Juin/Août) puis la préparation du lit de semence se fait par cover - croppage seul ou à l'aide du cover - crop et d'un outil à dent (herse ou rotavator) généralement entre Septembre et début Novembre.

Signalons que les agriculteurs font un labour profond en été. Ils commencent d'abord par une pré-irrigation étant donné que les sols sont secs. La pré-irrigation offre un intérêt majeur dans la préparation du sol et représente une pratique qu'il faut encourager, notamment dans les sols secs. En effet, celle-ci permettra de faire germer les semences d'adventices, de faciliter la reprise des

terres avec notamment une économie d'énergie et une usure moindre des outils et l'obtention d'un meilleur émiettement (AGBANI et JENANE, 2000).

La préparation du sol pour l'installation de la betterave pour les quatre régions de notre étude se fait des manières suivantes (Tableau 8):

Tableau 8: Travaux de la préparation du sol pour la betterave sucrière au niveau de la région de Rabat-Salé/Kénitra.

Région	Zone	Opération	Matériel utilisé	Période
Rabat-Salé/Kénitra	Souk Larbâa-Allal Tazi	Labour profond	Charrue à disques ou Charrues à socs	Juin/Juillet
		Préparation du lit de semence	Cover croppage croisé	Septembre
			Herse ou rotavator	Septembre
	Belksiri	Labour profond	Charrue à disques généralement	Juin/Juillet
		Préparation du lit de semence	3 cover-croppages croisés	Début Septembre
			Herse ou rotavator	Septembre
	Sidi Slimane	Labour profond	Charrue à disques ou Charrues à socs	Juin/Juillet
		Préparation du lit de semence	Cover- croppage croisé	Août/septembre

Notons que d'autres agriculteurs laissent les chaumes sur place pour qu'ils soient broutés par leur bétail, ensuite ils irriguent la terre au mois d'août et procèdent à un labour profond à l'aide de la charrue à 3 disques suivi d'un cover-croppage croisé et une préparation du lit de semence à l'aide d'un outil à dent (herse par exemple).

Tableau 9: Travaux de la préparation du sol pour la betterave sucrière au niveau de la région de Beni-Mellal/Khénifra.

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	

Tableau 10: Travaux de la préparation du sol pour la betterave sucrière au niveau de la région de l'Oriental.

Région	Zone	Opération	Matériel utilisé	Période
Oriental	Triffa	Labour profond	Charrue à 3 disques (Charrue à socs réversibles très peu utilisée à cause du coût élevé)	Juin/août
		Préparation du lit de semence	Cover – Crop seul (3 à 4 passages) ou Cover – crop (2 passages) + herse ou Cover – crop (2 passages) + rotavator	Septembre/novembre
	Bouareg - Garet	Labour profond	Charrue à 3 disques (Charrue à socs réversibles très peu utilisée à cause du coût élevé)	Juin/août
		Préparation du lit de semence	Cover – Crop seul (3 à 4 passages) ou Cover – crop (2 passages) + herse ou Cover – crop (2 passages) + rotavator	Septembre/novembre



Tableau 11: Travaux de la préparation du sol pour la betterave sucrière au niveau de la région de Casablanca/Settat.

Région	Zone	Opération	Matériel utilisé	Période
Casablanca/Settat	Zemamra	Labour profond	Charrue à 3 disques ou charrues socs réversibles (après pré-irrigation)	Juin/août
		Préparation du lit de semences	Cover - crop (2 à 3 passages) + rotavator	Septembre/novembre
	Tnine Gharbia	Labour profond	Charrue à 3 disques ou charrues socs réversibles (après pré-irrigation)	Juin/août
		Préparation du lit de semences	Cover- crop (2 à 3 passages)	Septembre/novembre
			Cover - crop (2 à 3 passages) + rotavator	Septembre
	Sidi Bennour	Labour profond	Charrue à 3 disques ou charrues socs réversibles (après pré-irrigation)	Juin/août
		Préparation du lit de semences	Cover- crop (2 à 3 passages) + rotavator	Septembre/novembre

#### 4.2.2. Installation de la culture

##### 4.2.2.1. Date de semis

Les dates de semis de la betterave à sucre au Maroc (CHATI et *al.*, 1999), 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 %.

La synthèse des résultats des essais entrepris par l'INRA (LAHLOU et *al.*, 1984) a montré que :

- La précocité des semis et le retard des récoltes améliorent aussi bien le rendement en racine que le rendement en sucre. Cependant, les paramètres de qualité ont tendance à se dégrader à partir de juillet, et notamment pour les semis précoces où le cycle végétatif est relativement long de l'ordre de 270 jours. En effet, les pertes mélasses accusent une augmentation importante à la récolte de juillet par rapport à celle de juin, de même que la pureté marque une chute de 0,3 à 0,7 points entre les récoltes de juin et juillet.
- Le semis précoce d'octobre devient productif à partir du mois de mai avec une bonne qualité technologique (pureté de 88,9 %).
- Le semis de décembre est moins productif même si on prolonge le cycle jusqu'au juillet (210-220 jours).

On peut obtenir de hauts rendements de betterave sucrière et une qualité satisfaisante dans le périmètre du Loukkos (Collectif, 1973) avec un semis de fin octobre et une date de récolte à la mi-juin.

Pour le périmètre de Tadla, la précocité des betteraves dépend en grande partie des températures hivernales. Si ces dernières sont basses, les teneurs en saccharose sont relativement faibles en début mai, même avec des semis précoces. Si elles sont élevées on obtient de bonnes teneurs en saccharose dès avril (Collectif, 1973). Dans le cas des semis de septembre et d'octobre, il faut des soins particuliers (traitement insecticide localisé) pour protéger les jeunes plants contre les vers de noctuelles.

Pour la région de Sidi Bennour, les meilleures dates de semis sont celles de novembre et octobre à décembre (cas de Zemamra). Les semis de Janvier sont défavorables aussi bien en terme quantitatif que qualitatif (AGBANI et ZIZI, 1991).

Les résultats antérieurs en ce qui concerne les semis de janvier, la supériorité des semis d'octobre à Décembre à Sidi Bennour et d'octobre à novembre à Zemamra ont été corroborés par AGBANI et IAZIJI (1992).

La période optimale de semis varie selon les types de variétés : le type Z a permis d'avoir les niveaux de rendements les plus élevés au semis précoce (la dernière quinzaine de septembre et à la première décade d'octobre), le type N au semis de saison (les deux dernières décades d'octobre et la première décade de novembre) et tardif (après la première décade de novembre (ZAHRI, 2015).

#### Les dates de semis sont décidées par les Commissions Techniques Régionales

- 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 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).
- 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.

#### 4.2.2.2. 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 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 unités<sup>6</sup> 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.

#### 4.2.2.3. 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 (AGBANI et JENANE, 2000).

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

---

<sup>6</sup> Chaque unité contient 100.000 graines.

### Les deux grandes catégories de semoirs monograines

• Deux grandes catégories de semoirs monograines sont offertes sur le marché, notamment:

- (i) Les semoirs équipés de distributeurs mécaniques exigent une qualité de présentation de la graine plus élevée que ceux à distributeurs pneumatiques. Par contre, ils sont généralement plus précis, surtout pour ceux d'entre eux qui possèdent des rotors animés d'une rotation rapide. On leur réserve l'utilisation des graines enrobées.
- (ii) Les semoirs pneumatiques, généralement choisis pour leur polyvalence, peuvent utiliser des graines plus irrégulières et permettent généralement de semer sans difficulté des graines nues. La vitesse d'avancement a également une influence sur la régularité du semis: Plus le distributeur est animé d'une rotation lente, plus une vitesse d'avancement




Figure 7 :Exemple d'un semoir monograine  
Source: AGBANI et JENANE, 2000

élevée du semoir aura tendance à détériorer la régularité du semis. En général, on préconise une vitesse de travail variant entre 5 à 7 km/h selon le type de semoir et la qualité de la préparation du lit de semences.

En général, pour le cas de la betterave monogerme, un semoir doit essentiellement répondre à deux objectifs:

- ✚ Assurer une levée rapide et homogène, rôle des organes de mise en terre, de plombage et de recouvrement;
  - ✚ Assurer une répartition régulière et précise des graines qui doivent, tant pour les nues que pour les enrobées, se prêter parfaitement à cette opération.
- ✓ **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).

Association semoir-billonneur	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cette machine permet de réaliser en un seul passage du tracteur la confection de billons ou de planches et l'opération de semis sans altérer le lit de semence en remontant ou rejetant des mottes ou de la terre sur les lignes de semis.</li> <li>• De même, selon le type de culture envisagée, l'association du billonneur au semoir offre la possibilité de semer soit en lignes jumelées, soit en lignes simples.</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">Figure 8: Association semoir-billonneur Source: AGBANI et JENANE, 2000</p>

Dans le périmètre irrigué du Loukkos, certains agriculteurs betteraviers confectionnent sur leurs parcelles des planches d'environ 1,10 m de largeur par l'intermédiaire de deux corps billonneurs montés sur une barre porte-outils. Du fait de cette largeur, un semoir équipé de trois éléments semeurs peut réaliser un semis de trois lignes espacées chacune de 35 cm sans pour autant détruire la planche. Notons toutefois que les rigoles ainsi confectionnées ne sont pas destinées à l'irrigation gravitaire, mais au drainage superficiel de la parcelle. De même, cette technique nécessite deux passages du système tracteur-outil pour réaliser les opérations de billonnage et de semis. Ceci engendre un tassement double du sol et augmente les coûts de production (carburant et main d'œuvre). Enfin, l'espacement réduit des trois lignes de semis complique les opérations de traitement phytosanitaire, particulièrement lors d'un feuillage dense.

#### 4.2.2.4. 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).

La plupart des semis s'effectuent entre septembre et décembre pour profiter au maximum de la période pluvieuse et échelonner les récoltes d'avril-mai à juillet-août. Les durées de cycle sont d'environ 220 jours. L'irrigation localisée permet de satisfaire les conditions hydriques de démarrage sachant que les températures sont favorables (Température >7°C environ).

Il faut signaler que les semences de la betterave sont mises à la disposition des agriculteurs par l'usine. Ces semences sont monogermes et les agriculteurs n'ont aucune connaissance préalable des variétés qu'ils utilisent.

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

Tableau 12: 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
Rabat-Salé/Kénitra	Souk Larbâa-Allal Tazi	Septembre - Octobre (précoce) ou novembre (tardif)	1,4 unité par ha (une unité = 100.000 graines)	50 cm entre les lignes et 16 à 18 cm entre les graines de la même ligne	Semoir de précision.
	Belksiri	15 Septembre au 15 Novembre	1,25 unité	50 cm entre les lignes et 14 à 16 cm entre les graines de la même ligne	Semoir de précision.
	Sidi Slimane	Octobre (semis précoce) ou en Décembre (semis tardif)	1,25 unité	50 cm entre les lignes et 16 cm entre les graines de la même ligne	Semoir de précision
Beni-Mellal/Khénifra	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.

<b>Oriental</b>	<b>Beni Amir (Fkih Ben Saleh)</b>	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
	<b>Triffa</b>	Début Septembre - mi Novembre <sup>7</sup>	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
	<b>Bouareg - Garet</b>	Début Septembre - mi Novembre <sup>8</sup>	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
<b>Casablanca/Settat</b>	<b>Zemamera</b>	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
	<b>Tnine Gharbia</b>	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
	<b>Sidi Bennour</b>	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

#### **4.2.3. Irrigation**

Généralement, la pratique de la culture de la betterave à sucre est limitée par la contrainte hydrique. La réussite de cette culture, dépend en grande partie des conditions d’installation et du climat qui règne après l’installation (Benameur, 2015).

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, elle 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 m<sup>3</sup>/ha (doses nettes de 35 à 57 mm

<sup>7</sup> La campagne en cours a enregistré un retard dans le semis à cause de l’indisponibilité de l’eau d’irrigation due au faible taux du remplissage du barrage.

<sup>8</sup> La campagne en cours a enregistré un retard dans le semis à cause de l’indisponibilité de l’eau d’irrigation due au faible taux du remplissage du barrage.

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 besoins en eau d'une culture sont définis comme étant la quantité d'eau nécessaire pour satisfaire l'évapotranspiration maximale (ETM) d'une culture saine, dans des conditions d'alimentation en eau non limitantes (AGBANI et JENANE, 2000). Ces besoins sont soit mesurés directement en station expérimentale, soit calculés en multipliant l'évapotranspiration potentielle par le coefficient cultural (Kc).

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.

En général, l'évapotranspiration se caractérise par de fortes fluctuations interannuelles qui sont liées à des variations climatiques importantes. Ainsi, l'évapotranspiration diminue généralement depuis Septembre jusqu'à Janvier et Février, après quoi elle augmente et atteint un maximum vers les mois de Juin et Juillet.

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.

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. Cependant, il n'en est pas de même pour la teneur en sucre. En ce sens, l'expérience marque l'intérêt de suspendre les arrosages 15 à 20 jours avant la récolte de manière à favoriser la migration des sucres de la partie aérienne des betteraves vers la partie racinaire. Néanmoins, il est déconseillé de suspendre les arrosages plus de 45 jours avant la récolte. En effet, si l'irrigation s'arrête trop tôt, non seulement le rendement en sucre diminue, mais aussi, la qualité des racines se détériore par l'augmentation de la teneur en éléments mélassigènes.

L'intervalle de temps entre les irrigations doit correspondre à la dose pratiquée : c'est l'espace de temps pendant lequel s'évapotranspire la dose nette correspondante. Il est donc variable avec la période de l'année et avec l'âge de la plante. Il peut être évalué à partir des tableaux d'évapotranspiration-type décennaires établis par le Centre des Expérimentations du MAPM (Rabat) pour les différentes dates de semis de la betterave et pour les principaux périmètres betteraviers du Maroc.

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 m<sup>3</sup> 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.

L'irrigation de la betterave à sucre doit être raisonnée selon deux phases :

- (i) **Phase I** : établissement du peuplement - pré tubérisation ;
- (ii) **Phase II** : pleine tubérisation - maturation.

Le nombre d'arrosages dépend des conditions climatiques, essentiellement des précipitations. Durant la phase I, qui se déroule pendant la période pluvieuse, la betterave peut tolérer un stress hydrique. Dans ce cas, une reprise des arrosages au moment opportun et une alimentation hydrique adéquate durant la phase II, qui est une phase critique, permet à la betterave de rattraper le retard de croissance sans que le rendement ne soit affecté (CHATI et *al.*, 1999).

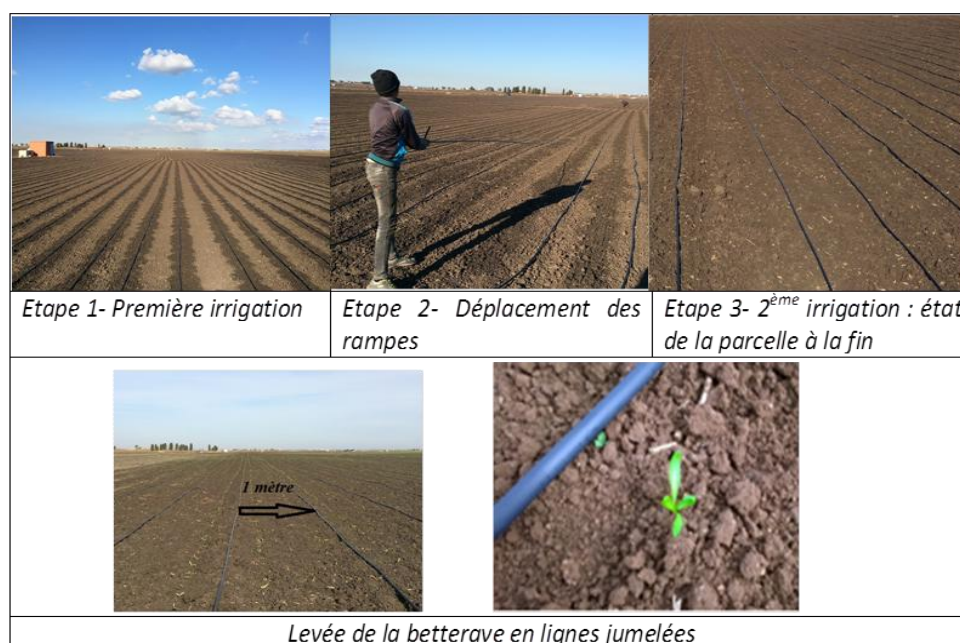
Signalons que l'irrigation localisée se prête parfaitement à la culture de betterave à sucre monogérme et assure les conditions idéales pour une levée réussie et uniforme. De ce fait, nous allons citer un exemple relatif à l'irrigation localisée de la betterave dans le cadre de l'assistance technique du marché n° 26/2012/DK-DDA, ORMVA Doukkala :

**a. 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. (Voir figure 10 ci-dessous).

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 :

- ✚ **Etape 1** : Disposer les rampes de goutteurs le long des lignes de semis espacées de 1 mètre et irriguer pendant 2,5 à 4 heures, en fonction de l'état hydrique initial du sol et de la texture, jusqu'à l'humectation de 25 cm de part et d'autre de la rampe. Une bande d'environ 50 cm de largeur est ainsi humectée;
- ✚ **Etape 2** : Déplacer les rampes de 50 cm pour les disposer au milieu des bandes non humectées.
- ✚ **Etape 3** : Appliquer une irrigation avec la même durée que la 1<sup>ère</sup> irrigation (étape 1). La durée totale d'irrigation varie par conséquent entre 5 et 8 heures.



**Figure 9: Manière de conduire la première irrigation.**

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 1 mètre, la pluviométrie théorique de l'installation est de 5 mm/heure, ou 50 m<sup>3</sup>/ heure/ha.

La dose apportée lors de la première irrigation varie donc entre 20 mm et 40 mm (200 m<sup>3</sup>/ha et 400 m<sup>3</sup>/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).

**b. Besoins en eau d'irrigation de la betterave en goutte à goutte**

La reconversion à l'irrigation localisée permet d'augmenter la productivité chez les agriculteurs avec une meilleure valorisation du m<sup>3</sup> d'eau. Les besoins en eau de la culture sont définis comme étant la quantité d'eau nécessaire pour satisfaire l'évapotranspiration maximale (ETM) pour une culture saine, dans des conditions d'alimentation en eau non limitantes. Ces besoins sont généralement estimés par l'approche climatique, en multipliant l'évapotranspiration de référence (ET<sub>o</sub>) par le coefficient cultural (Kc), soit :  $ETM \text{ (mm/jour)} = Kc \times ET_o \text{ (mm/jour)}$ .

ET<sub>o</sub> est calculée par la formule de Penman - Monteith à partir des données climatiques complètes : température, humidité relative, vent et rayonnement solaire. Ces données sont acquises par les stations automatiques disponibles dans le périmètre irrigué des Doukkala.

Les besoins en eau de la betterave à sucre ayant une durée moyenne de cycle de 220 jours, varient entre 550 mm (semis précoce) et 690 mm (semis tardif).

Dans les Doukkala, en année climatique normale (pluviométrie totale de 330 mm entre octobre et février) les besoins nets d'irrigation de la betterave à sucre sont estimés comme suit :

- Betterave précoce (semis de septembre) : 270 mm (2700 m<sup>3</sup>/ha) ;
- Betterave de saison (semis de octobre) : 350 mm (3500 m<sup>3</sup>/ ha) ;
- Betterave tardive (semis de décembre) : 490 mm (4900 m<sup>3</sup>/ ha).

Si on considère une efficacité d'application de l'irrigation localisée de 80%, les besoins bruts d'irrigation varieront entre 340 mm (semis précoce) et 610 mm (semis tardif), en année climatique normale.

**c. Conduite de l'irrigation de la betterave en goutte à goutte**

Les besoins en eau bruts d'irrigation de la betterave à sucre varient fortement au cours du cycle de la culture. Pour une culture conduite en irrigation localisée (Efficacité d'application de 80%), en année climatique normale, et à titre indicatif ; les besoins bruts journaliers maximums varient comme suit:

**Tableau 13: Besoins bruts en eau de la betterave à sucre**

Mois	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil
<b>Besoins bruts mm/jour</b>	1,5	1	1	1	2	3	4	5	6	6
<b>m<sup>3</sup>/ha/jour</b>	15	10	10	10	20	30	40	50	60	60

Les valeurs citées ci-dessus peuvent être utilisées dans le contexte des Doukkala si les données sur l'évapotranspiration de référence (ET<sub>o</sub>) ne sont pas disponibles.

Dans le cas de disponibilité de données climatiques permettant le calcul de l'ET<sub>o</sub> (Formule Penman-Monteith), les besoins bruts journaliers devront être calculés. Ces besoins devront être satisfaits par le système d'irrigation localisée s'il n'y a pas de pluie. Connaissant la pluviométrie théorique de l'installation en mm/heure (ou m<sup>3</sup>/ha/heure), la durée d'irrigation est calculée de manière à compenser les besoins en eau bruts de la culture.

**A titre d'exemple :**

- Pour un débit moyen des goutteurs qg de 2 litres/heure, des écartements de 40 cm entre goutteurs et 1 mètre entre rampes, on calcule la pluviométrie théorique de l'installation comme suit :

$$P_{th} \text{ (mm/heure)} = qg \text{ (l/h)} / 0,40 \text{ (m)} \times 1 \text{ (m)}$$

**Soit 5 mm/heure (ou 50 m<sup>3</sup>/ha/heure)**

- Si l'agriculteur irrigue tous les deux jours en avril et mai, le besoin brut total est de 9,6 mm (4,8 mm/jour x 2), soit une durée d'irrigation de 2 heures (9,6 / 5) tous les deux jours.
- Si l'agriculteur irrigue tous les quatre jours de janvier à mars ; le besoins total des quatre jours est de 8 mm (2 mm/jour x 4), soit une durée d'irrigation de 1 heure 36 minutes (8/5).

Pour les différentes régions objet de la présente étude, l'irrigation est conduite comme suit :

• **Au niveau de la région de Rabat-Salé/Kénitra**

 **Zone de Souk Larbâa/Allal Tazi**

Les irrigations se font soit gravitairement (dans 90% des cas), à l'aspersion ou au goutte à goutte. Pour une année normale trois irrigations suffisent mais si l'année est non pluvieuse on pourra dépasser les cinq irrigations.

 **Zone de Belksiri**

90% des parcelles sont conduites en irrigation gravitaire "Robta". 40% du secteur Nord 5 (N5) a bénéficié de la reconversion de l'irrigation gravitaire en irrigation localisée au profit de la coopérative agricole Nourat. Le secteur S7 bénéficiera de l'irrigation localisée prochainement.

Pour La betterave, pour une année normale, 4 irrigations<sup>9</sup> suffisent : la première au semis, une deuxième après une semaine à 10 jours après semis, une troisième en mars, et une quatrième en avril.

---

<sup>9</sup> Les irrigations se font par des débits de 30l/s et les agriculteurs se lamentent du problème des fuites dans le réseau.

### **Zone de Sidi Slimane**

Le système d'irrigation le plus utilisé est le gravitaire (irrigation par planches). Certains agriculteurs irriguent à l'aide de l'aspersion et peu d'entre eux utilisent le goutte à goutte. Notons que l'irrigation par pivot existe chez la société du Ranch Adarouch et Kamal ABBAS.

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.

#### • **Au niveau de la région de Casablanca/Settat**

### **Zone de Zemamra et Tnine Gharbia**

Le système d'irrigation pratiqué est l'aspersion. La dose d'irrigation apportée est de 5.000 à 6.000 m<sup>3</sup>/ha/an.

### **Zone de Sidi Bennour**

Le système d'irrigation pratiqué est le gravitaire. La dose d'irrigation apportée est de 6 000 à 7 000 m<sup>3</sup>/ha/an.

Lors de l'atelier participatif au niveau de cette zone, les agriculteurs ont soulevé le problème du coût élevé de l'eau d'irrigation.

#### • **Au niveau de la région de Beni-Mellal-Khénifra**

### **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.

### **Zone de Beni Amir**

L'irrigation se fait généralement de façon gravitaire.

### **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.

- **Au niveau de la région de l'oriental**

- ✚ **Zone de Triffa**

On trouve 3 modes d'irrigation : le gravitaire, l'aspersion et le goutte à goutte.

- ✚ **Zone de Bouareg**

Le gravitaire est le mode d'irrigation le plus utilisé avec peu de goutte à goutte.

- ✚ **Zone de Garet**

Pour cette zone, la betterave est irriguée par aspersion. Il est à signaler que pour les trois zones, les agriculteurs apportent de 5.000 à 6.000 m<sup>3</sup>/ha/an.

Notons que l'irrigation doit être arrêtée de 15 à 30 jours avant la date de récolte pour faciliter l'opération d'arrachage de la betterave à sucre et pour éviter la chute du taux de sucre dans les racines (ALAOUI, 2006).

#### **4.2.4. 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 (AGBANI et JENANE 2000). 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 restitué 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.

##### **4.2.4.1. La fertilisation azotée**

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. Les résultats de ces travaux sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14: Doses d'azote recommandées pour la betterave à sucre dans les différents périmètres betteraviers.

Région	Année	Dose recommandée (Kg/ha)
Moulouya	1979	320
Tadla	1981	300
	1988	240
	1991	300
Gharb	1990	225 à 290
Doukkala	1984	240
	1990	250 à 300
	1996	230-300

Source : AGBANI et JENANE 2000

Tableau 15: Fractionnements d'azote recommandés pour la betterave à sucre.

Région	Année	Fractionnement recommandé		
		Semis	Démariage	Mi-saison
Tadla	1974	1/2	1/2	-
	1992	2/3	1/3	-
Gharb	1990	1/3	1/3	1/3
Moulouya	1979	1/2	1/2	-
Doukkala	1979	1/2	1/2	-
Doukkala	1986	1/2	1/2	-
Doukkala	1986	1/3	1/3	1/3
Doukkala	1996	1/4	1/2	1/4

Source: AGBANI et JENANE 2000

Il en ressort que la dose d'azote optimale à recommander aux agriculteurs n'est pas la même pour tous les périmètres betteraviers. Ceci est lié aux conditions pédoclimatiques de chaque périmètre.

Par ailleurs, la dose optimale d'azote dépend de la durée du cycle, de son emplacement dans l'année et du précédent cultural. Aussi, cet optimum dépend, également, de l'équilibre de l'azote avec d'autres éléments fertilisants notamment le potassium. La dose optimale d'azote à recommander est

de 240 à 300 U/ha dans les Doukkala et Tadla, de 170 à 290 U/ha au Gharb et de 320 U/ha à la basse Moulouya.

Dans le but de déterminer les meilleurs fractionnements possibles, plusieurs travaux de recherche ont été réalisés dans différentes localités. Les résultats de ces travaux sont les suivants :


Ces résultats montrent que dans tous les périmètres betteraviers du Maroc, les fractionnements qui consistent à apporter au moins le 1/4 de la dose d'azote au semis permettent l'optimisation de tous les paramètres de croissance et de développement et par conséquent l'optimisation du rendement aussi bien en racine qu'en sucre. Par ailleurs; il a été bien montré que l'apport d'une forte quantité d'azote en fin de cycle favorise l'accumulation des éléments mélassigènes dans la râpure et diminue ainsi la teneur en sucre extractible. Il en ressort alors que les fractionnements qui n'apportent pas d'azote au semis et qui consistent à augmenter la fraction apportée en fin du cycle sont les plus néfastes pour la qualité technologique de la betterave à sucre.

Les symptômes de manque d'azote dans un champ de betterave sucrière.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Les feuilles meurent par le bas à la suite d'une forte carence en azote, et parfois elles tombent au sol.</li> <li>• 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.</li> </ul>	 <p>Figure 10 : Les symptômes de la carence en azote dans la croissance de la betterave à sucre (croissance sans carence à droite)</p>

#### 4.2.4.2. La fertilisation phosphatée

La fumure phosphatée joue un rôle bénéfique sur la croissance racinaire et sur l'absorption de l'azote et le potassium (AGBANI et JENANE, 2000). Contrairement à l'azote, le phosphore même à des doses élevées, influence positivement la teneur en sucre et la pureté du jus en abaissant le taux de l'azote alpha-aminé dans la râpure. De plus, une bonne alimentation en phosphore permet une meilleure résistance à la sécheresse en favorisant l'implantation du système racinaire. Le phosphore agit également sur les caractéristiques morphologiques du système racinaire, à savoir l'élongation et l'augmentation du diamètre moyen des racines.



Les symptômes de carence en Phosphore	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Croissance retardée des plantules.</li> <li>Cotylédon droit ou feuilles précoces.</li> <li>Les feuilles sont un peu concaves</li> <li>Marges de feuilles violacées</li> <li>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.</li> </ul> <p><b>Les symptômes sont aggravés par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sols acides ou très alcalins (calcaires).</li> <li>Faible teneur en matière organique.</li> <li>Conditions froides ou humides.</li> <li>Culture avec un système racinaire peu développé.</li> <li>Sols avec de faibles réserves de phosphore.</li> <li>Sol riche en fer.</li> </ul>	
<p>Figure 11: Carence en phosphore</p>	

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 en racine et en sucre comme le montre le tableau ci-après :

Tableau 16: Doses de phosphore recommandées pour la betterave à sucre.

Année	Périmètre	Doses recommandées (Unités/ha)
En irrigué		
1977	Gharb	80 -120
1988	Tadla	120
1990	Moulouya	160
1989	Tadla	130
1990	Doukkala	83
En Bour		
	Gharb	40-60


Source: AGBANI et JENANE, 2000

Ces résultats montrent que la dose optimale de phosphore n'est pas la même pour tous les périmètres betteraviers. Ceci est lié à la différence de richesse du sol en cet élément. La dose recommandée est en moyenne de 83 U/ha, 100 U/ha, 120 U/ha et 160 U/ha respectivement au Doukkala, au Gharb, au Tadla et à la basse Moulouya.

#### 4.2.4.3. La fertilisation potassique

La betterave sucrière présente des besoins élevés en potassium, et en cas de carence en cet élément, le développement de la racine se trouve nettement plus affecté que celui de la partie aérienne (AGBANI et JENANE, 2000). La betterave à sucre, plante productrice d'hydrates de carbone, est en effet sensible à cet élément étant donné le rôle qu'il joue dans la synthèse de ces hydrates de carbone et dans leur transfert vers le lieu de stockage.

La fertilisation potassique a fait l'objet de plusieurs recherches visant, entre autres, la détermination de la dose optimale de potassium, permettant de maximiser les rendements en racine et en sucre à l'hectare. Ces recherches ont montré que dans la plupart des périmètres betteraviers, sauf celui des Doukkala où les réserves des sols en potassium sont faibles, les quantités de potassium à apporter dépendent étroitement de la richesse du sol en cet élément. En effet, de nombreux auteurs ont signalé que sur les sols des Doukkala, à richesse en potassium faible à moyenne, l'apport croissant du potassium engendre des augmentations du rendement en racine comprises entre 9 et 30% du témoin (sans apport de  $K^+$ ). La dose optimale de potassium est d'environ 300 kg  $K_2O/ha$ . Par contre dans les autres périmètres, l'effet des apports croissants sur le rendement demeure négligeable, parfois nul; ce qui indique que les sols de ces régions sont bien pourvus en potassium.

Les symptômes de carence en potassium (Source : <a href="http://www.yara.fr">www.yara.fr</a> )	
<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><b>Provoqués par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sols acides ( pH faible) ;</li> <li>• Sols sableux ou légers (lessivage des sols) ;</li> <li>• Conditions de sécheresse ;</li> <li>• Fortes précipitations (lessivage des sols) ou irrigation intensive ;</li> <li>• Sols argileux lourds (illite) ;</li> <li>• Sols à faibles réserves en potassium ;</li> <li>• Sols riches en magnésium</li> </ul>	 <p>Figure 12: Carence en potassium</p>

#### 4.2.4.4. 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 13: 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.

#### 4.2.4.5. Les signes de carence pour d'autres oligo-éléments

##### ✓ Le Zinc

### Les carences en Zinc

- 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



Figure 14: Carence en Zinc

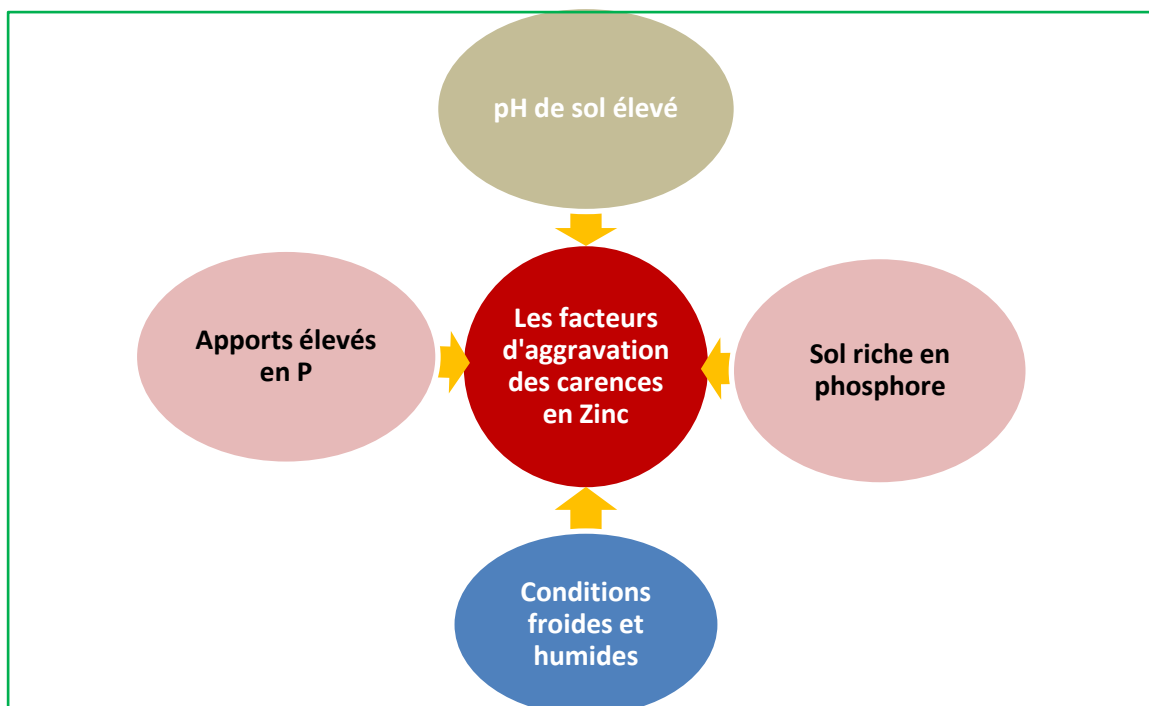



Figure 15: Les facteurs d'aggravation des carences en Zinc.

✓ **Le Magnésium**

Les signes de carence en Magnésium	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chlorose inter-veinale, débutant aux marges des feuilles et progressant vers la nervure médiane.</li> <li>Chlorose suivie d'une nécrose marginale et inter-veineuse.</li> <li>Les feuilles plus âgées présentent une chlorose et une nécrose interveinales sévères.</li> </ul> <p><b>Provoqués par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sols sableux ;</li> <li>✓ Sols acides ;</li> <li>✓ Sols riches en potassium ;</li> <li>✓ Sols recevant de fortes applications de potasse Périodes froides et humides.</li> </ul>	 <p>Figure 16: Carence en Magnésium</p>

✓ Le Manganèse

Les signes de carence en en Manganèse	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Les feuilles sont en coupe vers le haut (concave) et la plante entière a un aspect érigé.</li><li>• Les jeunes feuilles présentent des folioles chlorotiques, tandis que les nervures des feuilles et une petite marge autour d'elles restent vertes.</li></ul>	
<p>Figure 17: Carence en manganese Source: www.yara.fr</p>	

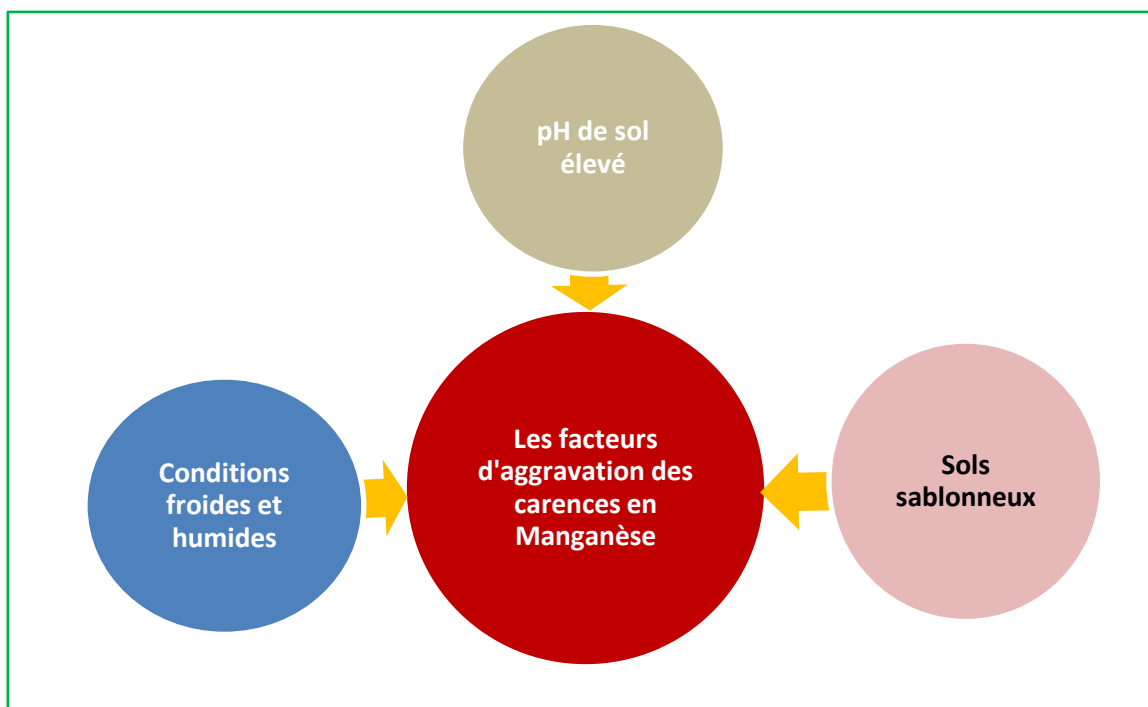



Figure 18: Les facteurs d'aggravation des carences en Manganèse.

✓ Le Soufre

Symptômes de carence en soufre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La croissance est rabougrie, et les plantes ont un aspect droit raide.</li> <li>• Les feuilles et les pétioles peuvent devenir cassants.</li> <li>• En partant des feuilles intérieures, le feuillage de toute la plante y compris les nervures devient jaune chlorotique.</li> </ul> <p><b>NB.</b> 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 19: Carence en Soufre Source : <a href="http://www.yara.fr">www.yara.fr</a></p>	

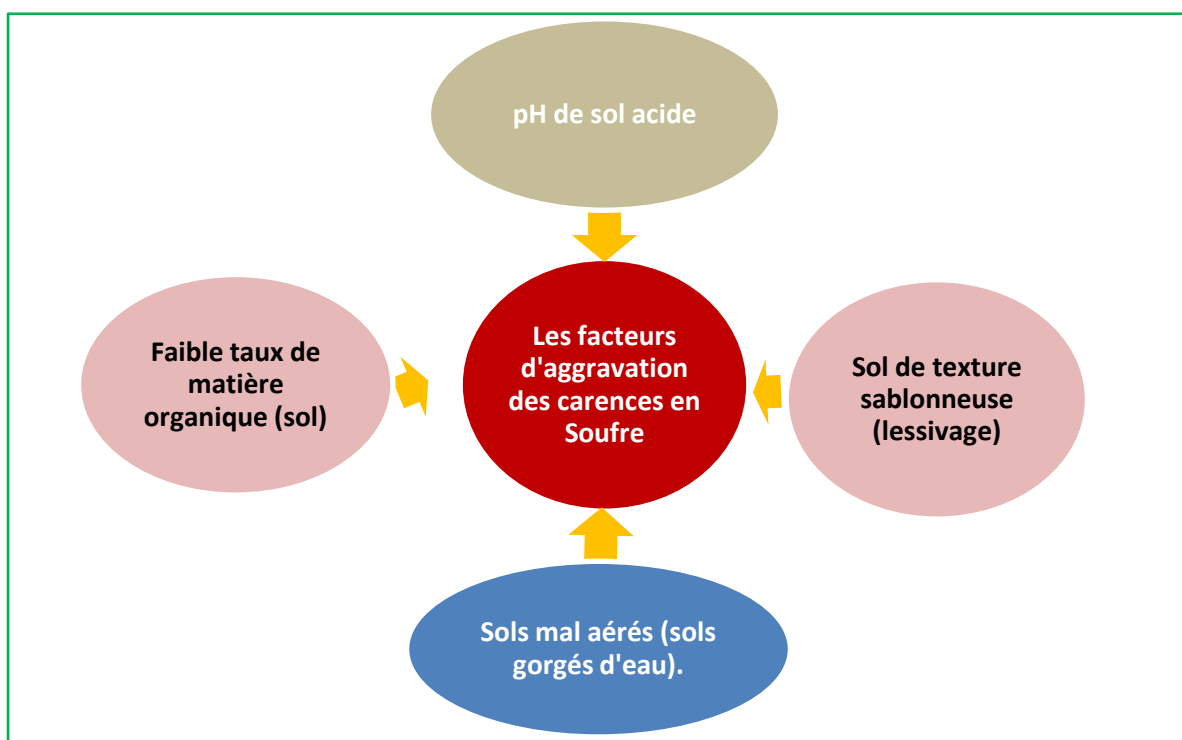


Figure 20: Les facteurs d'aggravation des carences en Soufre.

**✚ Fertilisation recommandé de la betterave dans le cadre de l'assistance technique relative au marché n° 26/2012/DK-DDA**

La fertilisation N-P-K, pour un rendement de 80 tonnes/ha, d'après les derniers travaux de recherche réalisés aux Doukkala, pour tous les arrondissements et tous les types de sols confondus ; doit être basée sur l'équilibre 1 N - 0,3P – 1,6 K avec l'apport de 70 unités d'N, 60 unités de P et 240 unités de K au semis et 150 unités d'N et 120 unités de K/ha en couverture soit un total pour l'ensemble du cycle de 220-60-360 en unités N-P-K.

Pour un rendement de 100 T/ha, les apports estimés sont d'environ : 280 – 72 – 450 unités N-P-K en irrigation gravitaire et aspersion.

Si l'irrigation localisée est bien conduite et vus les gains d'efficience estimée à 20%, des économies d'engrais peuvent être réalisées. La formule recommandée dans les conditions de l'irrigation goutte à goutte pour un rendement objectif de 100 T/ha est la suivante : 220 Unités N - 60 Unités P - 360 Unités K.

Cette formule générale devrait être adoptée par les conseillers agricoles et les agriculteurs en cas d'absence des analyses de sol. Si les analyses sont réalisées, les recommandations du laboratoire doivent être suivies avec des adaptations mineures selon la disponibilité des engrais.

Les principaux engrais utilisés en fertigation en goutte à goutte sont : Ammonitrate (33,5%), Sulfate d'ammonium (21%), Sulfate de potassium (50%), Solupotasse (51%), MAP soluble 12-61-00 (Mono-Ammonium-Phosphate), etc. Pour le bore, un apport préventif de 2 à 3 kg par hectare ou une application foliaire à mi-saison peut éviter l'apparition d'une carence.

A titre indicatif, le tableau ci-dessous présente un programme de fertigation pour la betterave en goutte à goutte dans le secteur Ouest1 du Casier de Gharbia (Doukkala). Il est proposé d'apporter le phosphore avant le semis et de fractionner l'azote (risque de lessivage par les pluies violentes) et le potassium. La priorité devra être accordée aux recommandations du laboratoire d'analyse de sol pour s'adapter aux conditions de la parcelle et au contexte local.

Tableau 17: Programme de fertigation de la betterave à sucre au secteur Ouest1 – Gharbia (Doukkala)

	Unités d'Azote (Kg N/Ha)	Unités de Phosphore (Kg P/Ha)	Unités de Potassium (Kg K/Ha)
<b>Engrais de fond</b>	70	60	150
<b>Jours après levée</b>			
<b>0 - 30</b>	15	0	20
<b>30 - 60</b>	20	0	30
<b>60 - 90</b>	40	0	50
<b>90 - 120</b>	50	0	50
<b>120 - 150</b>	25	0	40
<b>150 - 180</b>	0	0	20
<b>Total (unités ou Kg/Ha)</b>	<b>220</b>	<b>60</b>	<b>360</b>

### Comment se fait la fertilisation pour les quatre régions de l'étude ?

L'approvisionnement en engrais se fait à partir des usines. Les types, les doses d'engrais apportées et les moments d'apport sont mentionnés dans le Tableau n°18 :

Tableau 18: Fertilisation de la betterave à sucre selon les périmètres betteraviers.

Région	Zone	Type d'engrais utilisés	Dose (Q/ha)	Moment d'apport
Rabat-Salé/Kénitra	Souk Larbâa-Allal Tazi	DAP	3,5	Labour
		Ammonitrate	3,5	50% en décembre et 50% en février
	Belksiri	DAP	3	Labour
		Ammonitrate	2	50% en décembre et 50% en février
	Sidi Slimane	DAP	3,5	Labour
		Ammonitrate	5,5	3,5 q au premier binage et 2 qx avant le mois de mars
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
Oriental	Triffa	DAP	3 à 3,5	Labour
		Ammonitrate	4	Dose fractionnée en 2 à 3 apports entre décembre et février
	Bouareg - Garet	DAP	3 à 3,5	Labour
		Ammonitrate	4	Dose fractionnée en 2 apports entre décembre et février
Casablanca/Settat	Zemamera	12,1-12,1-32,2	5	Labour
		Ammonitrate	2,5	Dose fractionnée en deux apports entre décembre et février
		Urée 46%	2	
	Tnine Gharbia	12,1-12,1-32,2	5	Labour
		Urée 46%	2	Dose fractionnée en deux apports entre décembre et février
	Sidi Bennour	13-25-12	5	Labour
		Urée 46%	2	Dose fractionnée en deux apports entre décembre et février

#### 4.2.5. 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.



Signalons que le démariage, qui concerne la semence multigerme, est le processus qui consiste à éliminer les plantules issues d'un glomérule pour ne laisser que celle qui se porte mieux parmi elles, alors que l'éclaircissage, qui concerne aussi bien la semence multigerme que monogerme, consiste à éliminer les plantules en excès pour laisser le peuplement souhaité. Or, la quasi majorité des semences utilisées récemment sont monogermes.

#### 4.2.6. Gestion des mauvaises herbes

Les mauvaises herbes entrent en concurrence avec les plantes cultivées pour l'eau, les nutriments et pour l'espace et causent des pertes de rendement considérables. Elles peuvent entraîner des pertes de rendement élevées en absence de tout contrôle (99 à 100%, RZOZI et *al.*, 1990).

Les différentes études menées dans les différents périmètres irrigués du Maroc indiquent que les pertes dépassent les 85%. Si aucune mesure de lutte n'est prise, notamment lors des premiers stades de la betterave sucre qui sont généralement les plus sensibles, les pertes économiques peuvent même aller jusqu'à 100%.

La betterave est une culture très sensible à la compétition des adventices, car celles-ci utilisent l'humidité, les éléments fertilisants et la lumière, et par conséquent réduisent le rendement, déprécient la qualité des racines et maintiennent une humidité favorable au développement des maladies et des ravageurs (TANJI, 2013).

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 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" ([www.agri-mag.com](http://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.

La période allant du 40<sup>ème</sup> jour au 115<sup>ème</sup> 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 (BAYE, 2007).

La figure 21 montre l'amélioration du rendement racine (pivot) avec des durées de maintenance en propre croissantes. Il est conseillé de maintenir la betterave sucrière propre pendant 17 semaines et 15 semaines en 1990 et pendant 15 semaines et 12,5 semaines en 1991 pour limiter la perte de rendement des racines de betterave à 5% et 10%, respectivement (Alaoui et al., 2003a)

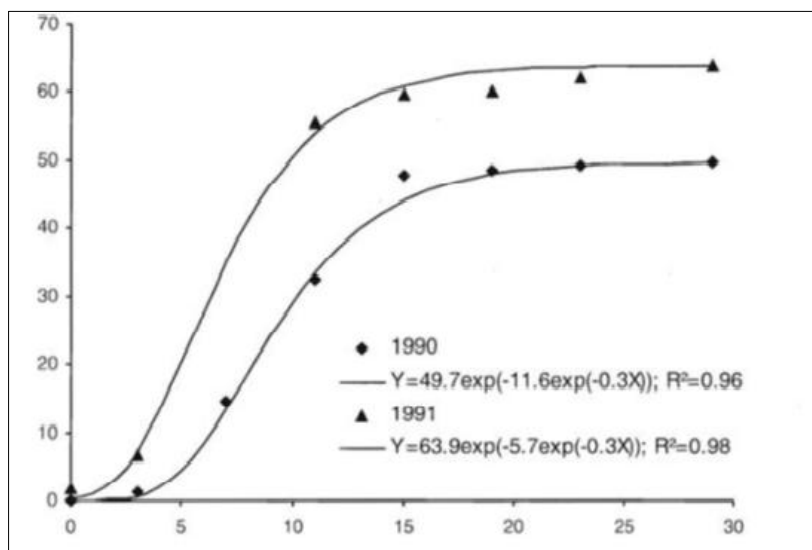


Figure 21: Evolution du rendement racine de la betterave sucrière en relation avec des durées de maintenance en propre croissantes.

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 compagnie agricole (Alaoui et al., 2003b).

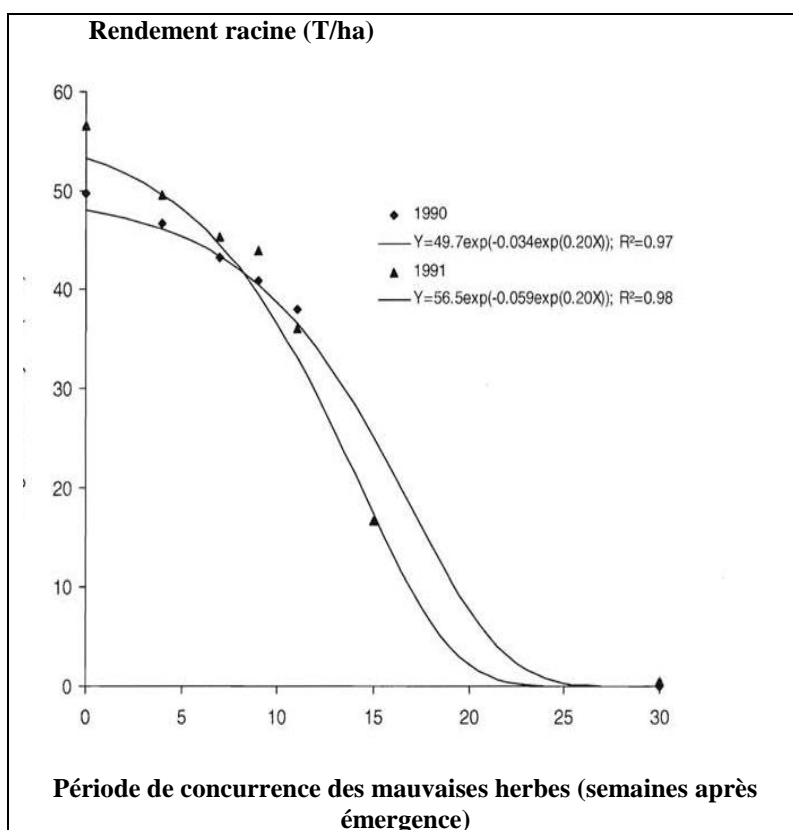


Figure 22: Evolution du rendement racine de la betterave sucrière en relation avec des durées de compétition croissantes.

Sur la base de ces résultats, la période critique de compétition entre les mauvaises herbes et la betterave sucrière pour la région du Gharb Alaoui et *al.* (2003) 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%.

#### 4.2.6.1 Les différents groupes d'adventices de la betterave sucrière

Les adventices de la betterave à sucre se répartissent essentiellement en quatre groupes (TANJI, 2013):

- ✓ **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.

Le tableau suivant donne la liste des mauvaises herbes qui ont été citées par les agriculteurs lors des ateliers du diagnostic participatif de la filière pour les quatre régions betteravières concernées par la présente étude :

Tableau 19: Mauvaises herbes par région betteravière.

Région	Adventices dicotylédones	Adventices monocotylédones
Rabat-Salé/Kénitra	Blette sauvage, rumex, mauve, émex épineux	lvraie raide, brome rigide, avoine stérile, alpiste à épi court...
Beni-Mellal/Khenifra	Blette sauvage, émex, moutarde, mauve,...	lvraie raide, alpiste à épi court,...
Oriental	Blette sauvage, émex, moutarde,...	lvraie raide, alpiste à épi court,...
Casablanca/Settat	Blette sauvage, émex, moutarde,...	lvraie raide, alpiste à épi court,...

#### 4.2.6.2 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 ([www.agri-mag.com](http://www.agri-mag.com)).



Figure 23: Parcelle de betterave propre.

### **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.

#### **Les conditions de réussite des herbicides de prélevée**

Ces herbicides nécessitent :

- ✓ Un sol bien travaillé avec absence des mottes ;
- ✓ Une humidité du sol suffisante ;
- ✓ Un matériel de traitement bien réglé ;
- ✓ Intervenir au plus tard dans les 48 heures qui suivent le semis ;
- ✓ Pour la pulvérisation, il faut utiliser de 500 à 600l d'eau/ha ;
- ✓ Intervenir tôt le matin ou en fin de journée et éviter de traiter lors des fortes chaleurs ou en cas de vents.
- ✓ Une irrigation ou de la pluie après les traitements pourrait améliorer leur efficacité.

### **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. A noter que les herbicides sélectifs utilisés en post levée ont généralement un spectre d'action très réduit et ne permettent pas d'éliminer toutes les espèces rencontrées d'autant plus que l'éventail d'espèces adventices à combattre est souvent très large. De ce fait, les programmes de désherbage chimique des betteraves reposent de en plus sur l'association de plusieurs matières actives dont la complémentarité permet d'élargir le spectre d'efficacité et de réduire la phytotoxicité sur la culture.

De même, et toujours dans un souci d'efficacité et de diminution du coût du désherbage, des techniques avec doses réduites de produits ont été développées Le fractionnement des traitements en 2 à 3 applications donne, en effet, une meilleure efficacité sur une durée prolongée et une meilleure maîtrise des mauvaises herbes dont la levée est échelonnée.

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'emex 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).



Figure 24: Quelques mauvaises herbes qu'on peut rencontrer dans des champs de betterave.

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.



Figure 25: Quelques adventices graminées présents dans les champs de betterave.

### Les conditions de réussite des traitements de post-levée de la culture

- Bien rincer le pulvérisateur avec le permanganate ou un détergent avant de traiter les betteraves qui sont très sensibles au moindre résidu d'herbicides utilisés dans les autres cultures ;
- Ajouter une huile ou un mouillant aux herbicides ou au mélange d'herbicides ;
- Utiliser 200 litres d'eau/ha et traiter à basse pression (2 bars).
- Intervenir aux stades 4 à 6 feuilles de la betterave et stade jeunes plantules pour les adventices car les désherbants sont efficaces sur les très jeunes plantules adventices (de préférences aux stades 1 à 2 feuilles).
- Traiter les plantules adventices dont le feuillage n'est pas mouillé par une pluie récente, mais jamais par des températures supérieures à 25°C qui accentuent le risque d'évaporation des herbicides et de dégâts sur betterave ;
- Répéter les opérations de désherbage chimique si nécessaire jusqu'à la fermeture du couvert foliaire.

### ✚ Sarclage mécanique<sup>10</sup>

Les deux termes sarclage et binage sont souvent confondus car on peut utiliser les mêmes outils pour les deux techniques (TANJI, 2013). 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.

### Le sarclage mécanique

- Le sarclage mécanique est vivement recommandé pour pallier les carences en main d'œuvre.
- Mais le tracteur doit être équipé de pneus étroits et le matériel doit être réglé de façon à éviter les dégâts sur le feuillage de la culture.



Figure 26: Sarclage mécanique de la betterave à sucre

Le sarclage de l'interligne à l'aide d'une sarclouse 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.

<sup>10</sup> Il existe au Maroc des sarclouses à 4 ou à 6 rangs.



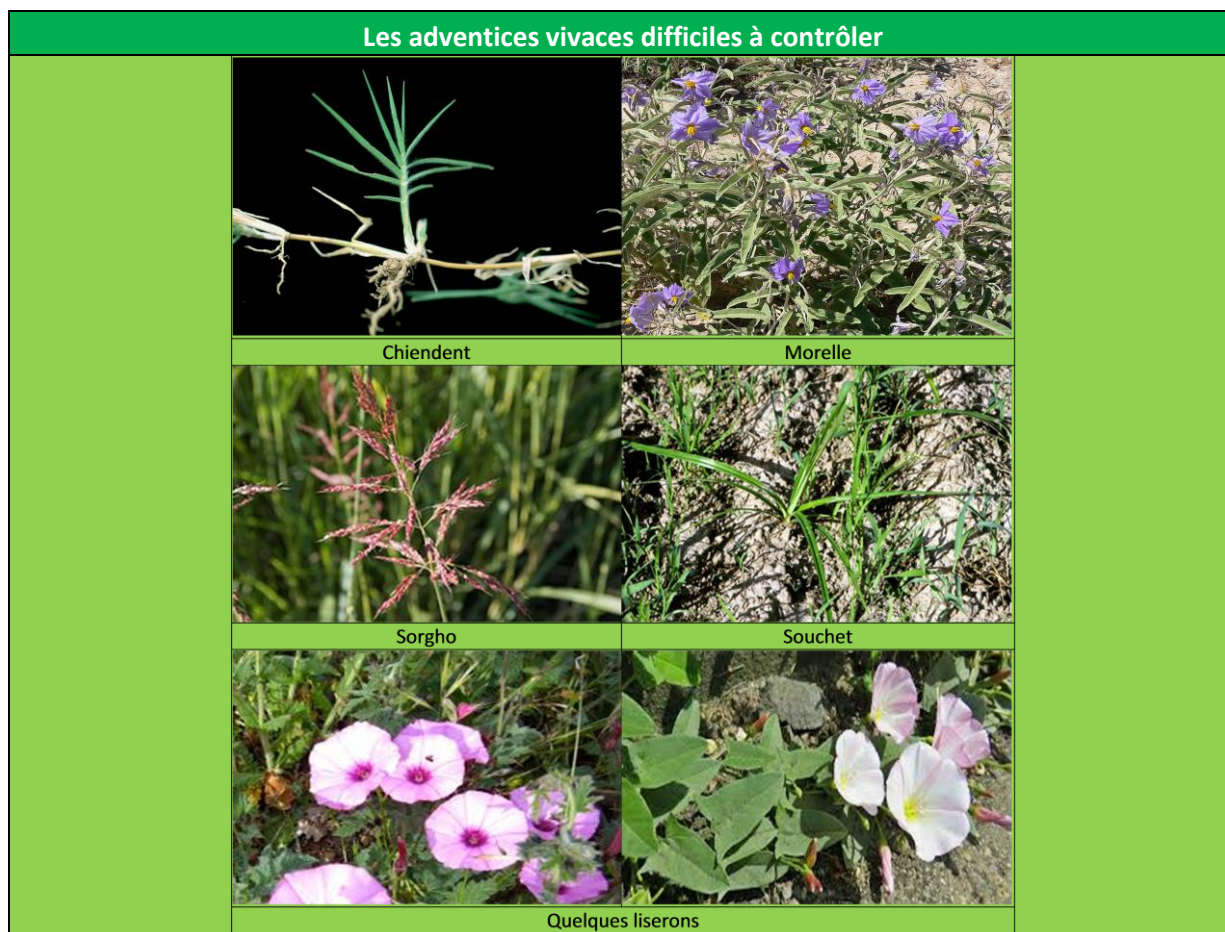


Figure 27: Quelques adventices vivaces qui échappent à l'action du sarclage.

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 animale<sup>11</sup>**

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.

<sup>11</sup> En général il faut deux jours de travail pour sarcler un ha de betterave.



#### **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.

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

Le tableau suivant montre les différents produits homologués par l'ONSSA et qui peuvent être utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes :

Tableau 20: Liste des herbicides homologués pouvant être utilisés dans la lutte contre les mauvaises herbes.

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade Ennemi	Période	Max Application	DAR (j)
<b>Adventices bisannuelles: ombellifères</b>								
PROMAGRI	Clopyralid	100 g/l	LONTREL 100 SL	2l/ha				-
<b>Adventices dicotylédones</b>								
SAOAS	Ethofumesate	6,5%	CROSS 41 WG	2 kg/ha				100
	Métamitron	28%						
	Phenmédiophane	6,5%						
PROMAGRI	Propyzamide	400 g/l	KERB 400 SC	2 l/ha	Post -levée des adventices	Bon état de végétation		-
ARZAK SEEDS TRADE	Métamitron	70%	METAX 70 WG	4 kg/ha	Post -levée précoce des adventices (juste après la levée)	Juste après la levée	1	-
ARZAK SEEDS TRADE	Métamitron	70%	MITO 70 WG	4 kg/ha	Post -levée des adventices			100
PHYTO BEHT	Ethofumesate	500 g/l	STAPLER 500 FL	2 l/ha		3-4 feuilles de la culture		-
BAYER SA	Ethofumesate	300 g/l	TRAMAT COMBI SC	3 l/ha	Post -levée des adventices (avant 2-4 feuilles)	Bon état de végétation		-
	Lenacile	120 g/l						
AGRIMATCO	Lenacile	80%	VENZAR	0,4 l/ha	Post-levée des adventices	Post -levée de la culture	1	-
				0,8 kg/ha	Pré -levée des adventices	Pré -levée de la culture	1	-

Source : [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma) (Index phytosanitaire, 2017).

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade ennemi	Période	Max Application	DAR (j)
<b>Adventices dicotylédones annuelles</b>								
<b>BAYER SA</b>	Desmediphame	71 g/l	BETANAL EXPERT 274 EC	5 l/ha	Avant 2-4 feuilles)	Post-levée des adventices (Bon état de végétation)		90
	Ethofumesate	112 g/l						
	Phenmédiphame	91 g/l						
<b>MARBAR-CHIMIE</b>	Desmediphame	15,5 g/l	BETASANA TRIO	2,5 l/ha	2 à 4 feuilles des adventices		2 (10-15 jours d'intervalle)	90
	Ethofumesate	115 g/l						
	Phenmédiphame	76,5 g/l						
<b>ALFACHIMIE</b>	Desmediphame	50 g/l	BISON 400 SE	2,5 l/ha	2 à 4 feuilles des adventices	Post -levée des adventices	1	90
	Ethofumesate	200 g/l						
	Phenmédiphame	150 g/l						
<b>PROTECO</b>	Métamitron	70%	CELMITRON 70 WDG	4 kg/ha	Juste après la levée	Post -levée précoce des adventices		100
<b>SYNGENTA MAROC</b>	S-métolachlore	960 g/l	DUAL GOLD 960 EC	1,5 l/ha	Pré -émergence des adventices	Juste après semis		-
<b>ALFACHIMIE</b>	Métamitron	90%	GOLTIX 90 WG	3,1 kg/ha		Post- levée des adventices		
<b>PHYTO BEHT</b>	Métamitron	70%	GOLZIT ULTRA	5 kg/ha		Post -levée des adventices		100
<b>SOPROCHIBA</b>	Métamitron	70%	METASOP	4 kg/ha	Juste après la levée	Post -levée précoce des adventices		100
<b>AGRIMATCO</b>	Triflursulfuron-méthyl	50%	SAFARI	30 g/ha en 2 applications		Post -levée des adventices (4-6 feuilles de la culture)	2 (une semaine d'intervalle)	90
<b>AGRIVAL</b>	Desmediphame	80 g/l	SISMO	6 l/ha	2 à 4 feuilles des adventices	Bon état de végétation		90
	Phenmédiphame	80 g/l						
<b>SAOAS</b>	Ethofumesate	150 g/l	<b>TWISTER</b>	6 l/ha	3 à 4 feuilles	post-levée des adventices		100
	Métamitron	350 g/l						

phase 3 : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade Ennemi	Période	Max Application.	DAR (j)
<b>Adventices dicotylédones vivaces (Ombellifères, gesse, laiteron, chardon,...)</b>								
PROMAGRI	Clopyralid	100 g/l	LONTREL 100 SL	2l/ha	Début tallage des adventices graminées	Post -levée des adventices		-
<b>Adventices graminées annuelles (Folle avoine, Phalaris, Ray-grass, repousses des céréales)</b>								
PROMAGRI	Haloxyfop-R-méthyl ester	104 g/l	GALLANT SUPER	0,5 l/ha	1 à 3 feuilles des adventices	Post-levée des adventices	1	-
CPCM	Quizalofop-P-Tefuryl	40 g/l	PANTERA 40 EC	0,8-1 l/ha	2 à 4 feuilles - tallage des adventices	Bon état de végétation		75
MARBAR-CHIMIE	Cléthodime	120 g/l	SELECT SUPER	1 l/ha	2 feuilles-début tallage des graminées	Post-levée des adventices	Levée des adventices	60
<b>Adventices graminées annuelles</b>								
SAOAS	Cléthodime	120 g/l	AKODIM	1 l/ha	2 feuilles-début tallage des graminées	Bon état de végétation	1	100
SAOAS	Propaquizafop	100 g/l	AGIL	0,5 l/ha	1 à 3 feuilles des adventices	Post -levée des adventices		100
AMAROC	Tepaloxymid	50 g/l	ARAMO 50 EC	1 l/ha	2 à 3 feuilles des adventices	Post -émergence de la culture		56
ALFACHIMIE	Desmediphame	50 g/l	BISON 400 SE	2,5 l/ha	2 à 4 feuilles des adventices	Post -levée des adventices	1	90
	Ethofumesate	200 g/l						
	Phenmédiophame	150 g/l						
SAOAS	Métamitron	70%	CELMITRON 70 WDG	4 kg/ha		Post -levée précoce des adventices (juste après la levée)		100
SAOAS	Ethofumesate	6,5%	CROSS 41 WG	2 kg/ha		Post -levée des adventices		100
	Métamitron	28%						
	Phenmédiophame	6,5%						
SYNGENTA MAROC	S-métolachlore	960 g/l	DUAL GOLD 960 EC	1,5 l/ha	Pré -émergence des adventices	Juste après semis		-

phase 3 : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>PHILEA</b>	Cycloxydime	100 g/l	FOCUS ULTRA	1-1,5 l/ha	2 à 3 feuilles - plein tallage des adventices graminées	Post -levée des adventices		-
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Fluazifop-P-butyl	150 g/l	FUSILADE FORTE	0,75 l/ha	1 à 4 feuilles- début tallage des graminées	Post -levée des adventices	1	-
<b>ALFACHIMIE</b>	Carbétamide	60%	KARTOUCHE 60 WG	3,5 kg/ha	Post -émergence des mauvaises herbes	3-4 feuilles de la culture	1	-
<b>PROMAGRI</b>	Propyzamide	400 g/l	KERB 400 SC	2 l/ha	Post -levée des adventices	Bon état de végétation		-
<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Métamitron	70%	MITO 70 WG	4 kg/ha	Post -levée des adventices			100
<b>PHYTO BEHT</b>	Ethofumesate	500 g/l	STAPLER 500 FL	2 l/ha	3-4 feuilles de la culture			-
<b>PHYTO BEHT</b>	Cycloxydime	100 g/l	STRATOS ULTRA	1-1,5 l/ha	2 à 3 feuilles-plein tallage des graminées	Bon état de végétation		-
<b>BAYER SA</b>	Ethofumesate	300 g/l	TRAMAT COMBI SC	3 l/ha				-
	Lenacile	120 g/l						
<b>AGRIMATCO</b>	Lenacile	80%	VENZAR	0,8 kg/ha	Post-levée des adventices	Pré -levée de la culture	1	-

Source: [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma) (Index phytosanitaire 2017).

Les matières actives Phenmediphame, Desmediphame, Metamitrone et Ethofumesate sont généralement la base des applications par pulvérisation et sont mélangés à d'autres agents en fonction de la présence de mauvaises herbes spécifiques. Afin de renforcer l'action des herbicides certains adjuvants peuvent être utilisés. On cite :

Tableau 21: Liste des adjuvants pour herbicides homologués par l'ONSSA.

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose
BAYER SA	Oléate de méthyle	820 g/l	ACTIROB B	2,5 l/hl
PROMAGRI	Ester méthylique de Colza	636 g/l	ARADO	1 l/ha
MARBAR-CHIMIE	Huile minérale paraffinique	540 g/l	ATPLUS 463	400 cc/hl
SAOAS	Olyoxyéthylène d'amine grasse	50%	BELLAGIO	100 cc/hl
AMAROC	Copolymère polyéther-polyméthyl-siloxane	765 g/l	BREAK-THRU S240	100 cc/hl
AGRIMATCO	Huile de colza	95%	CODACIDE OIL	1 l/ha
ALFACHIMIE	Nonyl phénol polyglycol éther	525 g/l	GOLDEN MIROWET	100-120 cc/hl
PROMAGRI	Lécithine de soja	488 g/l	LIBERATE	1 l/ha
SAOAS	Huile minérale paraffinique	94%	OLEO	500 cc/hl
AGRIMATCO	Huile blanche	849 g/l	SEPPIC 11 E	0,5 l/ha
CPCM	Polyalkyleneoxide heptamethyltrisiloxane	80%	SILWET GOLD	15 cc/hl
MARBAR-CHIMIE	1-octyl-2-pyrrolidone	100 g/l	TENON	50 cc/hl

Source: [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma) (Index phytosanitaire, 2017).

<b>Principes importants d'application d'herbicides</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter les réglementations en vigueur lors de l'application d'herbicides.</li> <li>• Appliquer avec parcimonie avec des doses précises en fonction du type de mauvaises herbes à contrôler.</li> <li>• La technique d'application devrait assurer une grande précision de distribution.</li> <li>• Éviter les pertes d'herbicides et les réductions d'efficacité par la dérive de pulvérisation.</li> <li>• Appliquer les herbicides à faible ensoleillement tôt le matin ou tard le soir, et non à des températures supérieures à 25 ° C.</li> <li>• Prendre en compte la croissance de la betterave sucrière (tolérance et absorption de l'agent).</li> <li>• Ne pas pulvériser d'herbicides ou lorsque la vitesse du vent est supérieure à 3 m/s.</li> </ul>

#### 4.2.6.4 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.

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 vont 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.

#### 4.2.7 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 (NADIF et BEHASSAN, 2015). La sévérité des attaques et des infections dépend de la sensibilité de la variété, du potentiel infectieux du sol, du degré d'agressivité de l'agent pathogène impliqué et du stade de la plante au moment de l'infection. La phase la plus critique et la plus sensible est quand les jeunes plantules viennent de terminer leur germination.

##### 4.2.7.1 Les maladies de la betterave à sucre

###### ✓ La cercosporiose

La maladie de cercosporiose causée par *Cercospora beticola* Sacc. est le pathogène foliaire le plus destructeur de la betterave à sucre à travers le monde. En plus de réduire le rendement et la qualité de la betterave sucrière, le contrôle de la maladie par une application extensive de fongicides entraîne des coûts supplémentaires pour les producteurs et, à maintes reprises, elle permet la sélection des souches de *C. beticola* tolérantes aux fongicides (Weiland et Koch, 2004).

C'est la plus ancienne et la plus connue des maladies fongiques de la betterave. Les dégâts peuvent être importants si les attaques sont précoces ou en zones irriguées.

Un temps chaud et humide favorise l'apparition de la maladie (une humidité relative supérieure à 96% et des températures de l'ordre de 23 à 27°C).



Il faut noter que les assolements étroits et l'irrigation par aspersion favorisent l'apparition de la maladie.

Le symptôme caractéristique de la cercosporiose, *Cercospora beticola*, 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.

Dans le cas des attaques graves par la cercosporiose, se produisent des pertes pouvant atteindre 30% de sucre/ha. Dans le cas des attaques légères, les pertes sont autour de 10%.


Dans la lutte contre cette maladie cryptogamique, procédez à l'application d'un fongicide systémique approprié à partir de la première tache observée. Le traitement doit être répété. La rotation est recommandée également comme technique culturale de lutte contre la cercosporiose.

#### Cercosporiose sur feuille de betterave à sucre

- Les nuits chaudes se combinent avec une humidité élevée dans les champs irrigués pour fournir un environnement idéal pour le développement de la maladie.
- Les températures diurnes optimales pour le développement de la maladie sont comprises entre 25 et 35 ° C, avec des températures nocturnes supérieures à 16 ° C et une humidité relative de 90 à 95%.
- La principale source d'inoculum est le résidu d'une culture précédemment infectée, mais le champignon peut être transporté sur des graines et est également hébergé par de nombreuses mauvaises herbes.
- Les spores produites par le champignon sont dispersées par les éclaboussures de pluie et peuvent également être transportées par le vent jusqu'aux feuilles de betterave sucrières sensibles.



Figure 29: Cercosporiose sur feuille de betterave à sucre

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cercospora beticola</i> tue les feuilles mûres et productives, ce qui entraîne la repousse de nouvelles feuilles, une réduction du tonnage et une concentration de sucre significativement plus faible avec des coûts de production plus élevés.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il est recommandé d'effectuer la première application de fongicide dès les premiers symptômes, avec une autre application au moins 14 jours après la première, en se basant sur la présence de symptômes et les valeurs quotidiennes d'infection qui sont sous l'influence de la température et de l'humidité de l'air.</li> <li>• Pour éliminer efficacement l'inoculum d'un champ, il est conseillé de planter des betteraves à sucre sur une rotation de trois ans avec des cultures non-hôtes et labourer pour incorporer les résidus de récolte.</li> <li>• Éviter de planter un nouveau champ de betteraves sucrières à côté des champs plantés en betteraves la saison précédente.</li> <li>• Lorsque l'irrigation par aspersion est utilisée, il est conseillé d'exécuter des séries d'irrigation de façon à ce que le brouillard soufflé par le vent ne garde pas les feuilles humides pendant plus de 24 heures.</li> </ul>	<p>Kaffka S., T. A. Turini, W.M. R. T. Lewellen., A. Frate. 2010. <i>Cercospora</i> Leaf Spot. How to Manage Pests, UC Pest Management Guidelines. <a href="http://ipm.ucanr.edu/PMG/r735100511.html">http://ipm.ucanr.edu/PMG/r735100511.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les fongicides de la classe des benzimidazoles et des triazoles ainsi que les dérivés organostanniques et les strobilurines sont utilisés avec succès pour lutter contre la tache foliaire de <i>Cercospora</i>.</li> <li>• Des niveaux élevés de tolérance dans les populations de <i>C. beticola</i> à certains des produits chimiques homologués pour le contrôle ont été documentés.</li> <li>• La résistance génétique partielle est également utilisée pour réduire la maladie des taches foliaires (Weiland et Koch, 2004).</li> </ul>

✓ **L'œïdium (*Erysiphe betae*)**

L'œïdium de la betterave est causé par un champignon de la classe des Ascomycètes, *Erysiphe betae*. Le pathogène est un parasite strict.

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.

### L'oïdium : Les conditions favorables, symptômes, pertes de rendement et moyens de lutte

- Des températures de 20°C à 30 °C (optimum à 20°C) et l'alternance de périodes humides et sèches favorisent la formation des conidies.
- Concernant les symptômes, l'oïdium de la betterave se caractérise tout d'abord par de petites taches discrètes de duvet blanchâtre (le mycélium) sur les plantes.
- L'oïdium apparaît d'abord sur les feuilles plus âgées et plus basses.
- Les premiers symptômes sont une croissance vaporeuse de filaments blancs à gris clair, rayonnant souvent à partir d'un point central.
- Les premiers symptômes de l'oïdium ne sont pas détectés facilement. Les symptômes peuvent être détectés plus facilement en plein soleil, avec le soleil dans le dos.
- Une fois que les premiers symptômes apparaissent, la maladie peut progresser très rapidement par temps favorable.
- L'oïdium est susceptible d'être plus grave là où les niveaux d'azote sont faibles.
- Lors de l'inspection d'un champ pour l'oïdium, il est conseillé de chercher dans les zones du champ qui commencent à virer au vert clair ou au vert jaune en raison de l'épuisement de l'azote disponible. L'oïdium n'est pas susceptible d'être trouvé dans le reste du champ s'il ne peut pas être trouvé dans les zones de jaunissement.



Figure 30: Symptômes de l'oïdium sur betterave à sucre.

- Au cours de la saison, ce feutrage se développe jusqu'à recouvrir entièrement les feuilles. On peut alors observer de loin le duvet farineux qui recouvre la végétation.
- En fin de saison, des petites granulations noires (les périthèces) sont visibles sur les taches. En cas de forte infestation de la culture, les feuilles jaunissent et dépérissent.
- Une réduction significative du rendement se produit dans des conditions de maladie sévères.
- Des fongicides sont disponibles pour gérer la maladie.
- 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, les mesures agronomiques suivantes sont à prendre : (i) Eviter les fortes fumures azotées ; (ii) Choisir des variétés peu sensibles à l'oïdium.



Figure 31: Feuille de betterave à sucre montrant les symptômes de l'oïdium (à gauche) par rapport à une feuille saine (à droite).  
(Photo par R. Nelson, University of Minnesota Extension, Clay County)



Figure 32: Vue rapprochée d'une feuille de betterave sucrière infectée par le champignon de l'oïdium.  
(Photo de C. Bradley, Université de l'Illinois, Urbana-Champaign)

### ✓ La rumulariose

La rumulariose a comme agent causal *Ramularia beticola*. 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 liséré 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.

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.

Des contaminations précoces et l'apparition simultanée d'autres agents pathogènes peuvent provoquer la destruction complète de l'appareil foliaire de la betterave. L'émission d'un nouveau bouquet foliaire entraîne des pertes de sucre.

En cas d'apparition précoce, le rendement sucre peut être réduit de 15 à 20%.

### La rumulariose



- Le champignon attaque généralement les feuilles plus âgées.
- Les taches des feuilles sont généralement de couleur brun clair et d'environ 4-7 mm de diamètre.
- Les lésions de feuilles matures peuvent être brun rougeâtre avec des centres gris argenté ou blancs. Les feuilles jaunissent et meurent.
- Le fort peuplement de la plante combinée à une carence en soufre augmente l'intensité de la maladie.
- La maladie est favorisée par les basses températures et une forte humidité; ainsi, dès que le temps est chaud et sec, les plantes de betterave sucrière peuvent se rétablir.
- La rumulariose peut être contrôlée par des fongicides utilisés pour d'autres maladies foliaires telles que la Cercosporiose, l'oïdium ou la rouille.



Figure 33: Rumulariose sur feuilles de betterave.  
Source: <https://ireland.kws.com/aw/Sugar-beet/Diseases/Image-gallery-of-Diseases/~bjal/>

#### ✓ La rouille de la betterave

La rouille est causée par le champignon *Uromyces betae*. 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.

### La maladie de la rouille sur feuilles de betterave

- 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.



Figure 34: Rouille sur feuilles de betterave.  
Source : [www.cliniquedesplantes.be](http://www.cliniquedesplantes.be)

### ✓ La rhizomanie

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 : *Polymyxa betae*.

Les symptômes de la rhizomanie sur les feuilles de la betterave sucrière sont les suivants :

- ✚ 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 gauffrée.

### Les symptômes de la rhizomanie au niveau des pivots

Au niveau des pivots (surtout en fin de végétation), les symptômes se caractérisent par :

- Le développement d'un chevelu racinaire, entraînant beaucoup de terre dans laquelle on distingue des radicelles blanches dans une masse de radicelles desséchées brunes.
- Etranglement du pivot racinaire et brunissement des anneaux vasculaires (visible par coupe transversale ou longitudinale du pivot).




Figure 35: Rhizomanie sur les pivots de betterave.  
Source : [www.kwsbenelux.fr](http://www.kwsbenelux.fr)

En cas de présence de rhizomanie, on assiste à une perte de rendement et à une diminution de la richesse en sucre.

✓ **Pourriture blanche sur racine de betterave**

La maladie, causée par *Sclerotium rolfsii*, 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.

Pourriture blanche sur racine de betterave	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sclerotium rolfsii</i> peut produire des pertes qui peuvent atteindre jusqu'à 80 % de la production dans des parcelles fortement attaquées.</li> <li>• 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. (<a href="http://www.agrimaroc.ma">www.agrimaroc.ma</a>).</li> <li>• L'usage rapide et en priorité des parcelles infectées permet de réduire la prolifération de la maladie et éviter les pertes en sucre pouvant être engendrées par l'usage des racines complètement ramollies.</li> </ul>	
<p>Figure 36: Pourriture blanche sur racine de betterave</p>	


✓ **La pourriture molle de la betterave**

La pourriture molle de betterave sucrière est due à la bactérie *Erwinia carotovora*.

Cette maladie est difficile à diagnostiquer du fait de la rapide évolution des racines mais l'odeur suffit, généralement pour la détecter.


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.

Il faut noter que qu'en début de cette pourriture on a déjà une chute importante d'environ 60% du taux de sucre contre 80% pour une pourriture moyenne et 90% pour une pourriture avancée.

La pourriture molle de la betterave	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ce qui concerne les symptômes, on observe un éclatement du pivot et un développement d'une pourriture humide qui sent très mauvais.</li> <li>• La bactérie se développe à partir d'une blessure au niveau du collet.</li> <li>• Cette blessure peut être causée par différents phénomènes : passage de roue, morsure de rongeurs, éclatement du collet, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuellement, la lutte contre cette maladie repose sur des mesures prophylactiques et préventives : rotation des cultures, élimination des résidus de culture, désinfection régulière du matériel agricole et des locaux de stockage et utiliser des variétés de betterave résistantes à la maladie.</li> </ul>
	
<p>Figure 37: Pourriture molle sur racine de betterave</p>	

✓ **La tumeur marbrée de la betterave**

Les infections par ce champignon *Urophlyctis leproïdes* 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 (NADIF et RACHIDI, 2011).

La tumeur marbrée de la betterave	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce champignon forme des kystes qui correspondent aux ponctuations noires observés dans la tumeur et qui servent à sa conservation dans le sol.</li> <li>• Un bon drainage et ressuyage du sol est l'un des moyens pour la prévention contre cette maladie.</li> </ul>	
<p>Figure 38: Tumeur marbrée de la betterave. Source: Fiche technico-économique de la betterave à sucre, marché N° 26/2012/DK-DDA, ORMVA Doukkala</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.

✓ **Le rhizoctone brun**

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 dégâts du rhizoctone brun sont les suivants :

- ✚ 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.


Le rhizoctone brun	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>En cas du risque de rhizoctone brun, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer une bonne structure ;</li> <li>• Allonger les rotations et éviter les plantes hôtes ;</li> <li>• Si l'infestation est très importante : utiliser des variétés tolérantes au rhizoctone brun.</li> <li>• La variété Zorro de Strube a le meilleur niveau de tolérance sur le marché.</li> </ul>	 <p>Figure 39: Rhizoctone brun sur racines Source :<a href="http://www.dewulfagro.be/tare_collets.html">http://www.dewulfagro.be/tare_collets.html</a></p>

✓ **Pythium**

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.

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).

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.

Le piétin brun ( <i>Pythium</i> )	
<ul style="list-style-type: none"><li>• La fonte des semis arrive souvent lorsque la germination se déroule dans des conditions humides.</li><li>• Les semis qui lèvent s'en remettent habituellement mais peuvent connaître un développement inégal des racines et une maturité tardive.</li><li>• Les symptômes de la maladie dans différentes parcelles des champs sont à rechercher en particulier dans les zones saturées d'eau.</li><li>• Les plants infectés se chlorosent et les feuilles inférieures jaunissent, puis brunissent.</li><li>• Dans le sol, il faut prêter attention aux extrémités radiculaires mortes sur les petits plants et aux lésions brunes sur les racines des plants plus grands, en particulier aux extrémités des jeunes racines.</li></ul>	
	Figure 40: <i>Pythium</i>

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

✓ **Phoma**

*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 radicule infectée se présente comme un mince filament noirci.

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.

### La maladie de Phoma

- Sur 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.



Figure 41: Phoma sur feuille de la betterave sucrière.

Il est à noter que *Phoma betae* ne provoque que rarement des dégâts d'importance économique. Vu le peu de pertes, cette maladie mérite rarement un traitement.

Comme moyen de prévention contre la maladie, les producteurs de semences réalisent la désinfection des graines.

#### 4.2.7.2 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, la rouille, et l'altenariose 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.

Le recours à la lutte chimique est souvent nécessaire, lorsque la variété est sensible et les conditions sont favorables à l'infection et à la dissémination de l'agent pathogène.

Le tableau suivant résume Les différents moyens de lutte contre les principales maladies de la betterave à sucre :

Tableau 22: Les différents moyens de lutte contre les principales maladies de la betterave à sucre (JACOBSEN, 2013).

Maladie	Lutte culturale	Rotation des cultures	Variétés résistantes	Fongicides/ Nématicides
Maladies des jeunes plantules : Pythium, Rhizoctonia, Aphanomyces, Fusarium	■	■	■	●
Maladie virale des feuilles enroulées (BCTV)	■		❖	●
Rhizomanie	■	■	❖	
Fusarium Jaune		■	❖	
Cercosporiose	■	●	●	❖
Mildiou				❖
Nécrose vasculaire bactérienne et pourriture	■	■	●	
Rhizoctone de la couronne et pourriture des racines	■	■	●	❖
Phytophthora et pourriture des racines	■	■		
Aphanomyces et pourriture noire	■	■	●	●
Nématodes à kyste	■	❖	❖	Non économique tant qu'il existe des variétés résistantes.

Légende	
■	Contrôle partiel (besoin en d'autres moyens de lutte).
●	Contrôle modéré (besoin en d'autres moyens de lutte); Excellent contrôle
❖	Excellent contrôle.

#### 4.2.7.3 Les ravageurs de la betterave à sucre

##### ✓ Casside de la betterave

La casside de la betterave (*Cassida vittata*) 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.

### La casside de la betterave

- 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.



Figure 42: Adulte de casside sur betterave.

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.

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 1ère génération (avril et début mai), et la deuxième contre celle de la 2ème génération (début juin) ([www.agrimaroc.com](http://www.agrimaroc.com)).

✓ **Cléone mendiant (*Cleonus mendicus* ou *Conorrhynchus mendicus*)**

Ce ravageur qui attaque la betterave sucrière vit également sur des Chénopodiacées sauvages.

### Le cléone mendiant

- L'adulte mesure de 12 à 17 mm de long, couvert de petites écailles grises qui cachent la couleur noire foncière du tégument.
- L'adulte hiverne caché dans le sol des champs de betterave après la récolte.
- La durée du développement est de 15 jours pour la nymphe, 6 à 7 semaines pour les larves et 10 jours pour les œufs.
- L'œuf est de couleur orange clair, (1 mm de diamètre) et la Larve est blanchâtre, longue de 13 mm à son développement complet.
- 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.
- La ponte a lieu de mai à octobre, dans le sol, à proximité de sa plante-hôte. Les Larves naissent après une période d'évolution embryonnaire de 8 à 10 jours, au bout de 40 à 45 jours, elles se nymphosent dans des petites coques terreuses.
- 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.

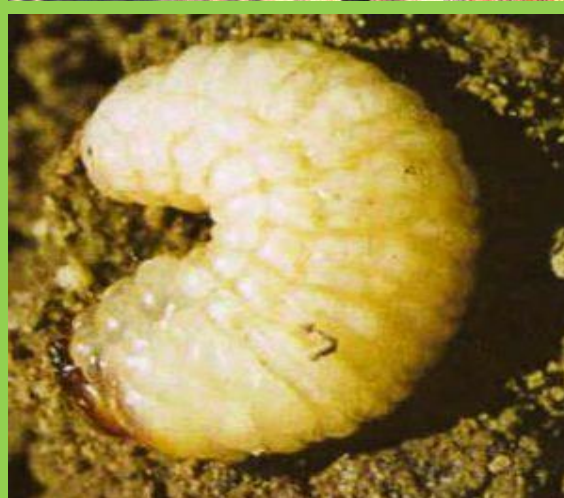


Figure 43: En haut adulte du cléone mendiant et en bas sa larve.

Les adultes provoquent de graves dégâts dans les champs de betterave, en s'attaquant aux plantules.

#### ✓ Chenilles défoliatrices

##### *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.

La ponte est à la face inférieure des feuilles et recouverte de bourre. Après éclosion, les jeunes chenilles restent groupées, elles rongent l'épiderme inférieur de la feuille. A un stade plus avancé le limbe est détruit à l'exception des nervures.

La voracité de ces chenilles entraîne souvent la défoliation quasi complète de la culture.



Figure 44: A gauche adulte du prodenia et à droite chenille défoliatrice du prodenia

#### **Autographa gamma**

Les adultes font 40 à 45 mm d'envergure de la chenille gamma sont des papillons, le plus souvent nocturnes, volent très rapidement, soit isolément ou en petits groupes, soit en essaims comprenant parfois plusieurs millions d'individus parcourant des centaines de kilomètres. Les ailes antérieures sont jaune - brunâtre avec, au centre, une tache blanche rappelant la forme de la lettre grecque gamma. Les ailes postérieures sont brun -clair, enfumées sur leur pourtour. Les Larves mesurant 40 à 45 mm sont de couleur vert -clair avec 6 lignes blanchâtres longitudinales, une tête petite et jaunâtre, tiers antérieur du corps étroit, munie de 2 paires de fausses-pattes abdominales et d'une paire de fausses-pattes anales, elle se déplace en arpenreuse. Les Œufs sont aplatis, de couleur blanc - verdâtre, ils sont déposés en groupe ou isolément à la face inférieure des feuilles, généralement des plantes adventices ou de certaines plantes cultivées.

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.



Figure 45: De gauche à droite: Adulte de la chenille gamma, chenille de noctuelle gamma, dégâts sur environ 5% de la surface foliaire et dégâts sur environ 50 % de la surface foliaire

### ✓ Pégomyie

La pégomyie, *pegomyia betae*, 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.

La pégomyie adulte a un corps gris brunâtre à rougeâtre avec de nombreuses soies, ses ailes membraneuses et transparentes.

Pour retrouver les œufs, il faut regarder sous les feuilles : blancs vifs, de forme allongée, ils y sont disposés parallèlement par groupes de 3 à 10.

Les larves sont des asticots qui mesurent de 7-8 mm de long en fin de développement. Elles sont de couleur blanc jaunâtre, sans pattes.

Ce sont les larves de première génération qui sont les plus nuisibles : elles pénètrent dans les feuilles, entre les deux épidermes, et dévorent une partie du tissu responsable de la photosynthèse. Elles creusent alors des galeries : des sinuosités blanchâtres sont observables.

Ces galeries provoquent un dessèchement des feuilles qui brunissent, se percent et perdent de leur capacité de photosynthèse.





Figure 46: de gauche à droite : Mouche adulte de la betterave, ponte à la face inférieure d'une feuille de Betterave, pupes de pégomyie dans le sol, asticot de la mouche de la betterave sur une feuille de betterave et dégâts pégomyie sur feuille de betterave.

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.

✓ **Taupin**

Le taupin est un coléoptère dont quatre espèces, appartenant au genre Agriotes,

Une larve fine, allongée, extrêmement dure et résistante, de couleur jaune paille brillant et une tête aplatie brune. Cette larve peut atteindre 17 à 24 mm de long sur 2 mm de large au terme de son développement.

L'adulte présente est de 6 à 12 mm et est de couleur brun noirâtre. Lorsqu'il est dérangé, il saute de plusieurs centimètres en émettant un bruit sec.



Figure 47: De gauche à droite: Adulte du taupin, larve du taupin et dégâts sur plantule de betterave

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 radicelles. Ces dégâts surviennent principalement de la levée jusqu'au stade 4-6 feuilles et peuvent être considérables, allant jusqu'à la destruction des plantules. Les zones de destruction des semis de betterave sont plus ou moins circulaires dans la parcelle.

✓ **Pucerons**

**Pucerons verts (*Myzus persicae*)** : La présence de *Myzus persicae* n'occasionne que peu de dégâts directs, mais il est le principal vecteur du virus de la jaunisse.

**Pucerons noirs (*Aphis fabae*)** : 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.



Figure 48: A gauche puceron noir et à droite puceron vert

✓ **Tipules**

Les tipules sont des insectes du sol de la famille des diptères. La larve est apode, e 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. Les Jeunes larves se nourrissent de racelles et hivernent dans le sol. Dans la culture qui suit, elles séjournent à quelques centimètres de profondeur et sortent de terre pendant la nuit pour s'alimenter.

Les symptômes des attaques par les tipules sont les suivant :

- ✚ 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.

Les facteurs favorables pour une attaque de tipules sont :

- ✚ Prairie retournée, sols riches en humus et bien aérés.
- ✚ Conditions humides et froides.

Les dégâts de tipules sont généralement de moindre importance et localisés. Pour une lutte préventive contre cet insecte, il faut :

- ✚ Limiter le développement de repousses de cultures favorables aux pontes.
- ✚ Application d'un insecticide microgranulé au semis.

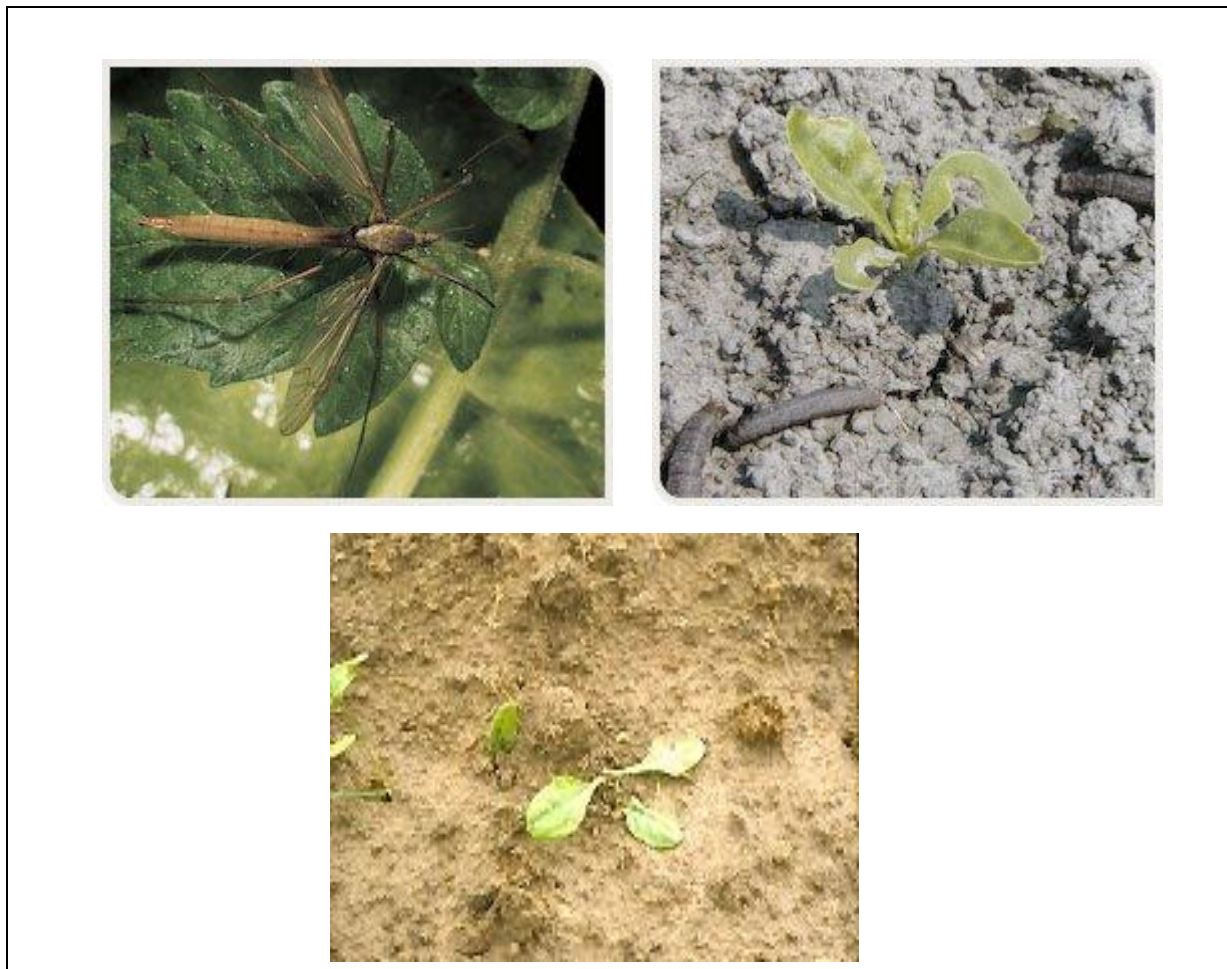


Figure 49: Adulte de tipule, larve de tipule et jeunes plantule de betterave attaquée par une larve de tipule

#### ✓ **Limaces et escargot**

NADIF et BEHASSAN (2015) indiquent qu'après les premières pluies, les limaces quittent leurs abris et envahissent la culture de la betterave à la tombée de la nuit. Elles dévorent le pétiole de la plantule qui finit toujours par dépérir. Ces attaques peuvent avoir lieu même avant la levée, sans que l'agriculteur s'en rende compte. Les attaques des limaces sont très fréquentes par temps humide. Elles sont capables de réduire sérieusement la levée imposant ainsi de renouveler le semis. La présence des limaces dans le champ est identifiée par la présence d'un épais mucus blanc sur le sol. Au Loukkos, par exemple, 3.000 ha ont été détruits en 1986 à cause des attaques de limaces.

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.

Il faut noter que les limaces font des dégâts irréversibles sur les plantules de betterave entre la germination et le stade six feuilles.

Pour lutter contre ces ravageurs les agriculteurs doivent :

- ✓ 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.



Figure 50: En haut une limace noire et ces dégâts sur plantules de betterave et en bas un escargot et ces dégâts sur le feuillage

Il est à signaler qu'au niveau des quatre régions, les maladies qui affectent généralement la betterave sont : L'oidium, la cercosporiose, la maladie du cœur de la betterave et la pourriture racinaire.

Les ravageurs les plus redoutables de la betterave à sucre pour ces régions sont la casside et les insectes du sol (taupins, vers gris...).

Notons que les agriculteurs utilisent des fongicides et des insecticides pour lutter respectivement contre les maladies cryptogamiques et les ravageurs de la betterave à sucre.

#### 4.2.7.4 Pesticides à utiliser pour lutter contre les maladies et les ravageurs de la betterave à sucre

Le tableau suivant contient la liste des produits qui sont homologués par l'ONSSA et qui peuvent être utilisés pour lutter contre les maladies et les ravageurs de la betterave à sucre.

Tableau 23: Liste des produits de lutte contre les maladies et les ravageurs de la betterave à sucre

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade Ennemi	Période	Max Applicati on	Mode Traitement	DAR (j)
<b>Maladies de la betterave sucre</b>									
<b>Cercosporiose</b>									
<b>AGRIMATCO</b>	Cyproconazole	80 g/l	<b>ACANTO PLUS</b>	0,25 l/ha				Parties aériennes	42
	Picoxystrobine	200 g/l							
<b>CALIMAROC</b>	Thiophanate méthyle	70%	<b>ACTAMYL 70 WP</b>	0,7 kg/ha				Parties aériennes	45
<b>SAOAS</b>	Epoxiconazole	125 g/l	<b>BACHLOR 125 SC</b>	0,75 l/ha				Parties aériennes	28
<b>LAKORALE</b>	Carbendazime	12%	<b>CARBALAK</b>	100 g/hl				Parties aériennes	50
	Mancozèbe	63%							
<b>CPCM</b>	Mancozèbe	80%	<b>CRISTO MZ 80</b>	3 kg/ha		Dès qu'il y a risque de maladie		Parties aériennes	30
<b>PHILEA</b>	Difénoconazole	250 g/l	<b>DIFFERENCE</b>	0,5 l/ha		Conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	45
<b>PROTECTAGRI</b>	Difénoconazole	250 g/l	<b>DIFNOZOL</b>	0,5l/ha				Parties aériennes	45
<b>AMAROC</b>	Mancozèbe	80%	<b>DITHANE M 45</b>	3 kg/ha		Préventif		Parties aériennes	30
<b>MARBAR-CHIMIE</b>	Tétraconazole	125 g/l	<b>EMERALD 125</b>			1ers symptômes et quand les conditions sont favorables		Parties aériennes	45
<b>CPCM</b>	Thiophanate méthyle	70%	<b>FLEURAN</b>	0,7 kg/ha		Conditions favorables à l'apparition de la		Parties aériennes	45

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

						maladie			
<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Difénoconazole	250 g/l	<b>GARDNER</b>	0,5 l/ha		Conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	45
<b>MARBAR-CHIMIE</b>	Carbendazime	250 g/l	<b>IMPACT RM</b>	0,25 l/ha		1ers symptômes et conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	-
	Flutriafol	117,5 g/l							
<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Thiophanate méthyle	70%	<b>KEMTEL</b>	0,75 kg/ha				Parties aériennes	45
<b>ALFACHIMIE</b>	Mancozèbe	80%	<b>MANCOTHAN E 80</b>	3 kg/ha		Préventif		Parties aériennes	30
<b>AMAROC</b>	Epoxiconazole	62,5 g/l	<b>OPERA MAX</b>	0,5 l/ha		Conditions favorables à l'apparition de la maladie	2	Parties aériennes	28
	Pyraclostrobin	85 g/l							
<b>AMAROC</b>	Epoxiconazole	125 g/l	<b>OPUS</b>	0,5 l/ha		Conditions favorables à l'apparition de la maladie	2	Parties aériennes	28
<b>AGRI TRADE MAROC</b>	Mancozèbe	75%	<b>PENNCOZEB DG</b>	350 g/hl		Préventif ou dès l'apparition des premières attaques et conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	30
<b>BASF MAROC</b>	Epoxiconazole	187 g/l	<b>REX DUO</b>	0,2 l/ha				Parties aériennes	36
	Thiophanate méthyle	310 g/l							
<b>MARBAR-CHIMIE</b>	Epoxiconazole	125 g/l	<b>RUBRIC</b>	0,75 l/ha			2 (22 jours d'intervalle)		28

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>SYNGENTA MAROC</b>	Difénoconazole	250 g/l	<b>SCORE 250 EC</b>	0,5 l/ha		Préventif ou dès l'apparition des premières attaques et conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	45
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Difénoconazole	250 g/l	<b>SLICK</b>	0,5 l/ha		Préventif ou dès l'apparition des premières attaques et conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	45
<b>PROMAGRI</b>	Thiophanate méthyle	70%	<b>THIOGRI 70</b>	0,7 Kg/ha		Préventif ou dès l'apparition des premières attaques et conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	45
<b>PROMAGRI</b>	Difénoconazole	250 g/l	<b>TRESOR</b>	0,5 l/ha		Dès l'apparition de la maladie		Parties aériennes	45
<b>AGRI TRADE MAROC</b>	Mancozèbe	70%	<b>TRIMANOC BLEU</b>	450 g/hl		Préventif ou dès l'apparition des premières attaques		Parties aériennes	30
<b>CALIMAROC</b>	Mancozèbe	80%	<b>TRIZIMAN M</b>	3 kg/ha		Conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	30
<b>PROMAGRI</b>	Mancozèbe	80%	<b>TURBO ZM</b>	3 kg/ha		Préventif ou dès l'apparition des premières attaques		Parties aériennes	30
<b>SOCOPHYT</b>	Thiophanate méthyle	45%	<b>UPPERCUT</b>	1,1 kg/ha		Conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	45



**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Oïdium									
<b>MARBAR-CHIMIE</b>	Tétraconazole	125 g/l	<b>EMERALD 125</b>	0,5 l/ha		1ers symptômes et conditions favorables à l'apparition de la maladie		Parties aériennes	45
Rouille									
<b>AGRIMATCO</b>	Cyproconazole	80 g/l	<b>ACANTO PLUS</b>	0,25 l/ha				Parties aériennes	42
	Picoxystrobine	200 g/l							
<b>SAOAS</b>	Epoxiconazole	125 g/l	<b>BACHLOR 125 SC</b>	0,5 l/ha					
<b>AMAROC</b>	Epoxiconazole	62,5 g/l	<b>OPERA MAX</b>	0,5 l/ha		Conditions favorables à l'apparition de la maladie	2	Parties aériennes	28
	Pyraclostrobine	85 g/l							
<b>AMAROC</b>	Epoxiconazole	125 g/l	<b>OPUS</b>	0,75 l/ha		Conditions favorables à l'apparition de la maladie	2	Parties aériennes	28
<b>BASF MAROC</b>	Epoxiconazole	187 g/l	<b>REX DUO</b>	0,2 l/ha				Parties aériennes	36
	Thiophanate méthyle	310 g/l							
Pythium et Phoma									
<b>BASF MAROC</b>	Thirame	80%	<b>BASULTRA</b>	600 g/ql		Avant semis		Traitement des semences	
<b>SAOAS</b>	Thirame	80%	<b>THIRAMCHIM 80</b>	600 g/ql		Avant semis		Traitement des semences	
<b>PHILEA</b>	Thirame	80%	<b>THIRAMIC</b>	600 g/ql		Avant semis		Traitement des semences	
Ravageurs de la betterave à sucre									
Casside									
<b>UNIVERS HORTICOLE</b>	Deltaméthrine	28 g/l	<b>AMIRAL 28EC</b>	300 cc/ha				Parties aériennes	7
<b>PROMAGRI</b>	Chlorpyriphos-éthyl	480 g/l	<b>DURSBAN 4</b>	0,75 l/ha	Larves et adultes			Parties aériennes	21
<b>AMAROC</b>	Chlorpyriphos-	480 g/l	<b>PILORI 480 EC</b>	0,75 l/ha	Larves et			Parties	21

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

	éthyl				adultes			aériennes	
<b>BASF MAROC</b>	Cyperméthrine	250 g/l	<b>ARRIVO 25 EC</b>	150cc/ha				Parties aériennes	21
<b>PROMAGRI</b>	Chlorpyriphos-éthyl	200 g/l	<b>ORBIT 20 CS</b>	1,8 l/ha				Parties aériennes	60
<b>BAYER SA</b>	Deltaméthrine	100 g/l	<b>DECIS EXPERT</b>	75 cc/ha				Parties aériennes	14
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Lambda cyhalothrine	50 g/l	<b>KARATE 5 EC</b>	150cc/ha				Parties aériennes	7
<b>AGRO SPRAY TECHNIC</b>	Malathion	500 g/l	<b>MALAPRON</b>	125 cc/hl	Stades mobiles			Parties aériennes	7
<b>ALFACHIMIE</b>	Lambda cyhalothrine	50 g/l	<b>OSMOZE</b>	150cc/ha				Parties aériennes	7
<b>PROTECO</b>	Chlorpyriphos-éthyl	480 g/l	<b>ROBUST 48 EC</b>	0,75 l/ha				Parties aériennes	21
<b>CALIMAROC</b>	Lambda cyhalothrine	5%	<b>TSUNAMI</b>	150cc/ha	Larves et adultes			Parties aériennes	7
<b>AGRICHIMIE</b>	Malathion	500 g/l	<b>MALYPHOS 50</b>	125 cc/hl	Stades mobiles			Parties aériennes	7
<b>PHYTO BEHT</b>	Chlorpyriphos-éthyl	480 g/l	<b>MURFOTOX FORT</b>	0,75 l/ha					21
<b>CPCM</b>	Alpha-cyperméthrine	100 g/l	<b>DEFI 10% EC</b>	100cc/ha				Parties aériennes	21
<b>SOPROCHIBA</b>	Alpha-cyperméthrine	100 g/l	<b>ALPHACYM</b>	100cc/ha				Parties aériennes	21
<b>SAOAS</b>	Malathion	500 g/l	<b>POLATHION 50</b>	125 cc/hl	Stades mobiles			Parties aériennes	7
<b>Cléone mendiant</b>									
<b>BASF MAROC</b>	Cyperméthrine	250 g/l	<b>ARRIVO 25 EC</b>	250cc/ha				Parties aériennes	21
<b>AGRIMATCO</b>	Indoxacarb	150 g/l	<b>AVAUNT 150EC</b>	250cc/ha				Parties aériennes	14
<b>CPCM</b>	Chlorpyriphos-éthyl	480 g/l	<b>DURACID 480 EC</b>	1l/ha	Adultes			Parties aériennes	21

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>PROMAGRI</b>	Chlorpyriphos-éthyl	480 g/l	<b>DURBAN 4</b>	1 l/ha	Larves et adultes			Parties aériennes	21
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Lambda cyhalothrine	50 g/l	<b>KARATE 5 EC</b>	250cc/ha				Parties aériennes	7
<b>PROMAGRI</b>	Chlorpyriphos-éthyl	5%	<b>LORSBAN 5 G</b>	20 kg/ha	Larves	Au semis		Traitement du sol en localisé (incorporation au sol)	50
<b>PROMAGRI</b>	Chlorpyriphos-éthyl	200 g/l	<b>ORBIT 20 CS</b>	2,4 l/ha				Parties aériennes	60
<b>ALFACHIMIE</b>	Lambda cyhalothrine	50 g/l	<b>OSMOZE</b>	150cc/ha	Adultes	4 à 5 feuilles		Parties aériennes	7
<b>PROTECO</b>	Cyperméthrine	250 g/l	<b>TARIQUE 25 EC</b>	250cc/ha	Adultes	4 à 5 feuilles		Parties aériennes	21
<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Alpha-cyperméthrine	100 g/l	<b>TRACTOR 10 EC</b>	150cc/ha	Adultes	4 à 5 feuilles		Parties aériennes	21
<b>Noctuelles</b>									
<b>AGRIMATCO</b>	Indoxacarb	150 g/l	<b>AVAUNT 150 EC</b>	250cc/ha				Parties aériennes	14
<b>PROTECO</b>	Cyperméthrine	250 g/l	<b>TARIQUE 25 EC</b>	250cc/ha				Parties aériennes	21
<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Alpha cyperméthrine	100 g/l	<b>TRACTOR 10 EC</b>	100cc/ha				Parties aériennes	21
<b>Prodénia</b>									
<b>AGRIMATCO</b>	Indoxacarb	150 g/l	<b>AVAUNT 150 EC</b>	250cc/ha				Parties aériennes	14
<b>BASF MAROC</b>	Alpha-cyperméthrine	100 g/l	<b>CONCORD 100 EC</b>	50 cc/ha	Œufs, larves et adultes			Traitement des sols	21
<b>PROMAGRI</b>	Chlorpyriphos-éthyl	480 g/l	<b>DURBAN 4</b>	0,5 l/ha	Larves et adultes			Parties aériennes	21
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Lambda cyhalothrine	50 g/l	<b>KARATE 5 EC</b>	250cc/ha				Parties aériennes	7

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Cyperméthrine	250 g/l	<b>KEMSTAR 25 EC</b>	250cc/ha				Parties aériennes	21
<b>ALFACHIMIE</b>	Lambda cyhalothrine	50 g/l	<b>OSMOZE</b>	250cc/ha				Parties aériennes	7
<b>AMAROC</b>	Chlorpyriphos-éthyl	480 g/l	<b>PILORI 480 EC</b>	0,5 l/ha	larves et adultes			Parties aériennes	21
<b>AGRO SPRAY TECHNIC</b>	Cyperméthrine	250 g/l	<b>CYPERMAN 25 EC</b>	250cc/ha				Parties aériennes	21
<b>Pégomyie</b>									
<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Malathion	500 g/l	<b>KEMALAT 50 EC</b>	125cc/ha				Parties aériennes	7
<b>BAYER SA</b>	Fenthion	500 g/l	<b>LEBAYCID 50 EC</b>	1 l/ha				Parties aériennes	15
<b>AGRO SPRAY TECHNIC</b>	Malathion	500 g/l	<b>MALAPRON</b>	125 cc/hl	stades mobiles			Parties aériennes	7
<b>AGRICHIMIE</b>	Malathion	500 g/l	<b>MALYPHOS 50</b>	125 cc/hl	stades mobiles			Parties aériennes	7
<b>SAOAS</b>	Malathion	500 g/l	<b>POLATHION 50</b>	125 cc/hl	stades mobiles			Parties aériennes	7
<b>Taupins</b>									
<b>BASF MAROC</b>	Alpha-cyperméthrine	100 g/l	<b>CONCORD 100 EC</b>	250 cc/ha	Œufs, larves et adultes	Une application au stade cotylédone et la deuxième application deux semaines après		Traitement des sols	21
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Lambda cyhalothrine	50 g/l	<b>KARATE 5 EC</b>	250cc/ha		Stade cotylédonaire et 15 jours après	2	Pulvérisation en ligne	7
<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Cyperméthrine	250 g/l	<b>KEMSTAR 25 EC</b>	250cc/ha		Stade cotylédonaire et 15 jours après	2	Pulvérisation en ligne	21
<b>PROMAGRI</b>	Chlorpyriphos-éthyl	5%	<b>LORSBAN 5 G</b>	20 kg/ha	larves	après semis		Traitement du sol en localisé (incorporation au sol)	50

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>ALFACHIMIE</b>	Lambda cyhalothrine	50 g/l	<b>OSMOZE</b>	150cc/ha		Stade cotylédonaire et 15 jours après	<b>2</b>	Parties aériennes	7
<b>PROTECO</b>	Cyperméthrine	250 g/l	<b>TARIQUE 25 EC</b>	150cc/ha		Stade cotylédonaire et 15 jours après	2	Traitement des sols	21
<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Alpha-cyperméthrine	100 g/l	<b>TRACTOR 10 EC</b>	150cc/ha		Stade cotylédonaire et 15 jours après		Pulvérisation en ligne	21
<b>AGRIMATCO</b>	Oxamyl	10%	<b>VYDATE 10 G</b>	20 kg/ha			1	Traitement du sol	140
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Tefluthrine	0,5%	<b>FORCE 0.5 G</b>	20 kg/ha		Au moment du semis		Traitement des sols	
<b>Insectes du sol</b>									
<b>CPCM</b>	Chlorpyriphos-éthyl	2%	<b>CURASOL APPAT</b>	20-60 kg/ha	larves et adultes			Traitement des sols	45
<b>CPCM</b>	Chlorpyriphos-éthyl	2%	<b>PARABAN APPAT PLUS</b> (vers gris, courtilière et grillons)	20-60 kg/ha	larves	Au moment du semis avec incorporation au sol		Traitement des sols	45
<b>Pucerons</b>									
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Pyrimicarbe	50%	<b>PIRIMOR 50 DG</b>	500 g/ha				Parties aériennes	21
<b>Escargots et limaces</b>									
<b>ACI EQUIPMENTS</b>	Métaldéhyde	5%	<b>ACITOX</b>	8 kg/ha				Traitement du sol	14
<b>CPCM</b>	Métaldéhyde	5%	<b>ARIOTOX</b>	8 kg/ha		Dès l'apparition des premiers foyers	3	Traitement des sols	14
<b>SOPROCHIBA</b>	Métaldéhyde	5%	<b>BOUREGUI</b>	8 kg/ha		1ers individus		Traitement du sol généralisé (épandage)	14
<b>PROMAGRI</b>	Métaldéhyde	5%	<b>GHLALA</b>	20 kg/ha				Traitement du sol (épandage)	14
<b>CHARAF CORPORATION</b>	Métaldéhyde	5%	<b>KURLIM</b>	8 kg/ha				Traitement du sol (épandage)	14
<b>SOPROCHIBA</b>	Métaldéhyde	5%	<b>METALUQ</b>	8 kg/ha		1ers individus		Traitement du sol généralisé	14

### Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

								(épandage)	
<b>PHYTO BEHT</b>	Métaldéhyde	5%	<b>ARMOR</b>	10 kg/ha				Traitement des sols	14
<b>ARZAK SEEDS TRADE</b>	Métaldéhyde	5%	<b>METAREX RG</b>	8 kg/ha	larves et adultes	Début d'infestation		Traitement des sols	-
<b>CPCM</b>	Métaldéhyde	5%	<b>VULCAIN</b>	8 kg/ha	larves et adultes	Début d'infestation		Traitement des sols	14

Source: [www.eservice.onssa.gov.ma](http://www.eservice.onssa.gov.ma) (Index phytosanitaire 2017).

#### 4.2.8 La récolte de la betterave à sucre

AGBANI et JENANE (2000), rapportent que 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.

Les travaux de recherches menés dans différents périmètres betteraviers marocains montrent que la phase de maturation de la betterave doit être la plus ensoleillée que possible et suffisamment longue, sans toutefois être exagérée. D'une manière générale, la teneur en sucre dans la racine suit une courbe en cloche: elle 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.

Le poids des racines augmente considérablement jusqu'à la première quinzaine de juillet, se traduisant par un gain de rendement racine par jour de 0.4 T/ha. Par la suite, la diminution devient forte, surtout en août. Il en est de même pour la pureté du jus qui est satisfaisante à partir du mois d'avril jusqu'à la première quinzaine de juillet. D'une manière générale, si la récolte n'est pas faite à ce moment là, la racine continue de respirer sans photosynthétiser et perd ainsi de son poids et de sa richesse en sucre, et ceci est d'autant plus accentué que la température est élevée.

Aussi, une fois récoltées, les racines de la betterave sucrière peuvent subir sous l'action du climat, généralement chaud à la période de la récolte, des transformations plus ou moins préjudiciables à leur aptitude technologique et à la production en sucre. Ainsi lorsque la durée de stockage des betteraves en plein champ augmente, elle se traduit par une chute de poids des racines et une détérioration assez remarquable de la qualité technologique.

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. (Guide de l'agriculteur, betterave à sucre, ONCA, 2016).

L'opération de récolte 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.

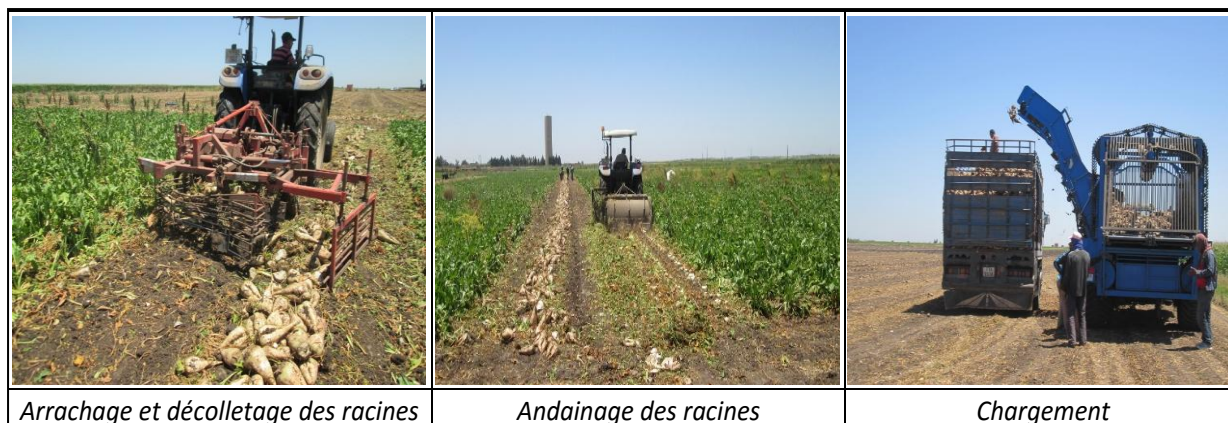


Figure 51: Etapes de l'opération de la récolte de la betterave à sucre.  
Source: ORMVAD (Assistance technique du marché n° 26/2012/DK-DDA)

Lors du diagnostic participatif avec les agriculteurs, nous avons constaté que pour :

**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<sup>12</sup> ne touche que 30% de la superficie.

**La région de Beni-Mellal/Khénifra**, 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.

**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%.

<sup>12</sup> Récolte faite à l'aide des machines de l'usine. La récolte mécanique est obligatoire à partir de 10 ha.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES (BETTERAVE A SUCRE)

AGBANI M. et A. EL IAZIJI, 1992. Incidences du type de variété, durée et positionnement du cycle sur la qualité technologique de la betterave à sucre dans le périmètre des Doukkala. Rapport technique, COSUMAR ;

AGBANI M. et JENANE., 2000 Fiche technique : la betterave à sucre monogerme, transfert de technologie en agriculture, n°75, 2000, MADREF/DERD ;

AGBANI M. et ZIZI M., 1991. Incidences du type de variété, durée et position du cycle sur le rendement et la qualité technologique de la betterave à sucre. Rapport technique, COSUMAR ;

AÏT HOUSSA et al, 2008 Productivité et rentabilité de la betterave à sucre irriguée au goutte à goutte dans les sols sableux de Larache, transfert de technologie en agriculture, n°164, mai 2008, DERD/MAPM ;

Anonyme. Non daté. La filière betteravière.

[http://www.labetterave.com/la\\_filiere\\_betteraviere/portrait\\_et\\_culture/12/index.html](http://www.labetterave.com/la_filiere_betteraviere/portrait_et_culture/12/index.html)

BARRY J. JACOBSEN. 2013. What's New in Sugarbeet Disease Management.

<http://www.sugarproducer.com/2013/04/whats-new-in-sugarbeet-disease;>

BAYE Y., 2007 Fiche technique sur le désherbage de la betterave à sucre au Tadla, INRA, 2007.

BENAMEUR Ch. 2015. Amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'eau sous irrigation localisée dans le périmètre irrigué du Tadla : Expérimentation, suivi de parcelles et modélisation. Projet de Fin d'Études présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État en agronomie. Option : Management des Productions Végétales et de l'Environnement. IAV Hassan II ;

CHATI, M.T., EL BOUHALI I., BEKRAOUI A., HANDOUFE A., 1999. Synthèse des résultats de 12 années d'essais des besoins en eau de la betterave à sucre dans le Tadla. Séminaire sur "L'économie de l'eau", ORMVA du Haouz, 1999 ;

EZZAHIRI B., 2013 La betterave à sucre, système de surveillance pour l'avertissement phytosanitaire dans le périmètre des Doukkala. Agriculture du Maghreb, n°70, octobre 2013 ;

Fiche technique : la betterave, INRA, non datée ;

HMIMINA M, 2016 La casside de la betterave au Gharb : Cycle de développement et stratégie de lutte, agriculture du Maghreb n°91, décembre 2015/janvier 2016 ;

Institut technique de la betterave, France, Préparation du sol, les techniques betteravières, n°1036, 2016 ;

Institut technique de la betterave 2015 Les stades phénologiques de la betterave à sucre, 2015 ;

Khan M. 2016. Managing sugarbeet diseases.

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://blog-crop-news.extension.umn.edu/2016/06/managing-sugarbeet-diseases.html>;

Mohamed F.R. Khan 2013. Sugar Beet Powdery Mildew.

<https://www.ag.ndsu.edu/publications/crops/sugar-beet-powdery-mildew>;

Khan, J., del Rio, L. E., Nelson, R., and Khan, M. F. R. 2007. Improving the *Cercospora* leaf spot management model for sugar beet in Minnesota and North Dakota. *Plant Dis.* 91:1105-1108 ;

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, 2015 Note stratégique n°106, l'année agricole 2014/2015 ;

NADIF A. et BELHASSAN I. 2015 Installation de la culture de la betterave sucrière, Problématique du peuplement et du parasitisme, ORMVAG, agriculture du Maghreb n°88, 2015 ;

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, note stratégique n°98, l'année agricole 2014 ;

NADIF A. et BELHASSAN I. 2013 Un coléoptère et une noctuelle, deux ravageurs voraces du feuillage de la betterave à sucre dans le Gharb, agriculture du Maghreb n°65 ;

NADIFA et RACHIDI N. 2011 La sclérotiniose de la betterave à sucre une maladie qui se réveille dans le Gharb, ORMVAG/CTCS, agriculture du Maghreb n°55, novembre.

Office Régional de Mise en Valeur Agricole des Doukkala, fiche technico-économique La betterave à sucre en irrigation localisée, Assistance Technique Appui aux agriculteurs et leurs partenaires dans les secteurs concernés par le Projet de modernisation de l'irrigation dans le périmètre des Doukkala Marché N° 26/2012/DK-DDA ;

Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Gharb, assistance technique pour l'accompagnement des agriculteurs et du personnel de l'ORMVAG pour la reconversion de trois secteurs d'irrigation par aspersion à l'irrigation localisée, Référentiel technique de la culture de la betterave sucrière sous irrigation localisée dans le Gharb, Marché n°74/2012/DDA ;

Secor G.A. and V.V. Rivera , M. F. R. Khan , N.C. Gudmestad. 2010. Monitoring fungicide sensitivity of *Cercospora beticola* of sugarbeet for disease management decisions. *Plant Disease / Vol. 94 No. 11:* 1273-1282 ;

Shane, W. W., and Teng, P. S. 1992. Impact of *Cercospora* leaf spot on root weight, sugar yield, and purity. *Plant Dis.* 76:812-820 ;

Shane, W. W., and Teng, P. S 1984. *Cercospora beticola* infection prediction model.1983 Sugar Beet Res. Ext. Rep. ND State University, Fargo. 14:174- 179 ;

TANJI A., 2013 Betterave à sucre, gestion intégrée des adventices. Agriculture du Maghreb, n°70, octobre ;

Vandergeten J.-P., C. Roisin. 2004. Techniques culturales sans labour en culture de betterave sucrière. Collection: Les Guides techniques de l'IRBAB ;

Weiland J., and G. Koch. 2004. Sugarbeet leaf spot disease (*Cercospora beticola* Sacc.). Molecular Plant Pathology, Volume 5, Issue 3, May 2004, Pages 157–166 ;

- [www.agri-mag.com](http://www.agri-mag.com);
- [www.agrobaf.fr](http://www.agrobaf.fr);
- [www.cliniquesdesplantes.be](http://www.cliniquesdesplantes.be) ;
- [www.cosumar.ma](http://www.cosumar.ma), rapport d'activités, 2015 ;
- [www.eservice.Onssa.gov.ma](http://www.eservice.Onssa.gov.ma), index phytosanitaire 2017 ;
- [www.Fimasucre.ma](http://www.Fimasucre.ma);
- [www.forestryimages.org](http://www.forestryimages.org);
- [www.inra.fr](http://www.inra.fr);
- [www.irbab-kbivb.be](http://www.irbab-kbivb.be), Institut Royal Belge pour l'amélioration de la betterave, techniques cultures betteravières ;
- [www.KWS.fr](http://www.KWS.fr), les maladies de la betterave sucrière ;
- [www.KWSbenelux.fr](http://www.KWSbenelux.fr);
- [http://www.labetterave.com/la\\_filiere\\_betteraviere/portrait\\_et\\_culture/12/index.html](http://www.labetterave.com/la_filiere_betteraviere/portrait_et_culture/12/index.html);
- <https://www.nordzucker.de/en/farmers/everything-about-beet-farming/growth.html>;
- [www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca);
- [www.sesvanderhave.com](http://www.sesvanderhave.com), dossier technique, les maladies du feuillage de la betterave à sucre ;
- [www.techniques-ingenieur.fr](http://www.techniques-ingenieur.fr), Secrétariat de la CNUCED d'après le document : "Techniques de l'ingénierie -procédé de transformation en sucrerie", description des caractéristiques techniques de la canne à sucre et de la betterave sucrière ;
- <http://www.yara.co.uk/crop-nutrition/crops/sugarbeet/key-facts/agronomic-principles-for-sugar-beet/>;
- [http://www.betaseed.com/uk/tools/diseases\\_pests/details/article/ramularia\\_leaf\\_spot\\_common\\_name.html](http://www.betaseed.com/uk/tools/diseases_pests/details/article/ramularia_leaf_spot_common_name.html);

- دليل الفلاح للشمندر السكري، المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية، 2016.
- العلوي سي بناصر، تقنيات زراعة الشمندر السكري، مديرية التعليم والبحث والتنمية - قسم الإرشاد الفلاحي، 2006.

### 4.3 Itinéraire technique de la canne à sucre

#### 4.3.1 Les stades de développement de la canne à sucre & le raisonnement de l'itinéraire technique

L'exploitation de toute ressource végétale amène inévitablement les agriculteurs à prendre de nombreuses décisions à la ferme. Afin de pratiquer une gestion efficace, les agriculteurs peuvent s'appuyer sur plusieurs notions liées à la physiologie des cultures pour les aider à sélectionner les meilleures opportunités qui s'offrent à eux.

Si l'on veut que la plante tire le maximum de bénéfice d'une fumure intense, encore faut-il que celle-ci soit étroitement adaptée aux besoins de la plante et qu'il lui soit apportée au bon moment. Il est donc nécessaire pour étudier l'ensemble de la question, de faire appel à l'étude physiologique de la plante et à l'étude de la biologie du sol.

La phénologie, qui consiste à étudier les relations entre le développement des plantes et les facteurs du milieu, permet de mieux cibler les interventions au champ en déterminant les stades de développement critiques selon divers paramètres météorologiques. De plus, étant donné que chaque culture possède des particularités spécifiques en termes de besoins nutritionnels ou de temps de développement, une bonne connaissance des notions de croissance est essentielle afin de comprendre les exigences de la culture au champ et de planifier les périodes de semis et de récolte.

On distingue les phases successives suivantes pour la canne à sucre multipliée par boutures :

- ❖ **Phase de reprise** : 2 à 4 semaines après la mise en terre des boutures, les premières tiges apparaissent.
- ❖ **Phase de croissance active** : elle dure 5 à 7 mois environ. En fin de croissance, la végétation s'arrête et l'inflorescence apparaît. Cette phase a surtout lieu pendant la période de chaleur et de grosses pluies.
- ❖ **Phase de maturation** : dure en moyenne 6 mois après l'arrêt de croissance de la canne. Selon la date de plantation, on peut couper les cannes vierges entre les 12 et 14<sup>ème</sup> mois qui suivent la plantation des boutures.
- ❖ **Phases de croissance et de maturation des premières repousses**. Elles durent 12 à 14 mois environ après la coupe des cannes vierges.
- ❖ **Coupe des premières repousses** : elle a lieu 2 ans à 30 mois après la mise en place des boutures. Cette coupe termine le second cycle.

Par la suite, la coupe des repousses aura lieu tous les 12 à 13 mois environ. Ainsi, le cycle végétatif complet de la canne à sucre peut durer de très nombreuses années si les conditions du milieu sont favorables. Cependant, il n'est pas rentable de conserver indéfiniment les mêmes pieds sur le même terrain. Le cycle cultural ne dure donc que 5 à 7 ans en moyenne.

Les différentes étapes critiques pour la canne à sucre sont la germination, le tallage, la croissance précoce, la croissance active et l'élongation.

Tableau 24: Les principales phases phénologiques de la canne à sucre et leurs caractéristiques

Les phases phénologiques de la canne à sucre	Caractérisation et actions à entreprendre
<b>Germination &amp; établissement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Les boutures doivent être placées de 5 à 7,5 cm de profondeur dans le sol ;</li> <li>❖ Des précautions doivent être prises pour placer les bourgeons oculaires sur le côté et recouvert d'une fine couche de terre, l'irrigation doit suivre dans la journée ;</li> <li>❖ Ne pas utiliser de matériel de plantation infesté.</li> </ul>
<b>Tallage &amp; Croissance active</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Selon le type de sol et la méthode d'irrigation, un espacement approprié devrait être adopté afin d'accélérer la phase de fermeture du couvert foliaire ;</li> </ul>
<b>Maturité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La maturation de la canne à sucre se caractérise par une accumulation rapide de sucre avec une réduction concomitante de la croissance végétative et de l'élongation de la canne (Takayoshi et al., 1999) ;</li> <li>❖ La canne ne doit être récoltée que lorsqu'elle est mature ;</li> <li>❖ Les tests pratiques pour juger de la maturité sont (a) Couleur jaunâtre générale de la culture entière, (b) Arrêt de croissance, (c) Gonflement des bourgeons oculaires, (d) Bruit métallique de la canne, (e) Cassure de la canne aux nœuds et (f) Lecture du saccharomètre Brix entre 21 et 24 ;</li> <li>❖ L'irrigation devrait être suspendue pendant environ 10 à 15 jours avant la récolte.</li> <li>❖ La récolte doit être faite avec un outil tranchant et très près du sol ;</li> <li>❖ La canne doit être usinée dans les 24 heures pour obtenir un niveau de récupération du sucre élevé.</li> </ul>

La figure ci-dessous montre les principales phases phénologiques de la canne à sucre.

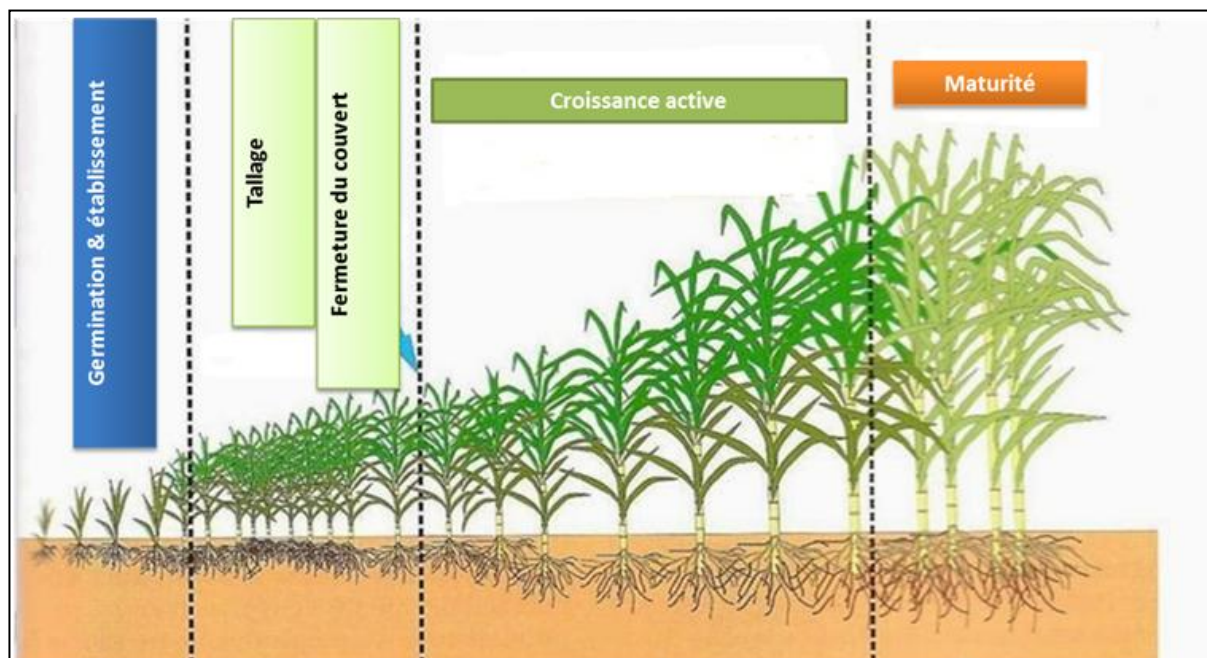



Figure 52: Les principales phases phénologiques de la canne à sucre

Les principales contraintes à la production de canne à sucre sont: (i) Infestation par les mauvaises herbes et leur contrôle inadéquat ; (ii) Choix parfois inadéquat de la date de plantation et qualité du

matériel de plantation ; (iii) Taux d'engrais déséquilibrés ; (iv) Problème de disponibilité de l'eau d'irrigation ; (v) Lutte inadéquate contre les ravageurs et les maladies.

### 4.3.2 Préparation du sol

Pour l'obtention des rendements de canne à sucre plus élevés, fournir un environnement optimal du sol est une condition préalable essentielle puisque la culture reste dans le champ pendant environ 5 à 6 ans.

Les principaux objectifs de la préparation de sol	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Préparer un lit de semences qui permette des relations optimales entre l'air et l'eau du sol ;</li> <li>❖ Bonnes conditions physiques pour une pénétration et une prolifération précoces des racines ;</li> <li>❖ Incorporer les résidus de culture et les engrais organiques précédents ;</li> <li>❖ Détruire les mauvaises herbes et les organismes nuisibles et pathogènes hibernants ;</li> <li>❖ Faciliter l'activité chimique et microbienne du sol.</li> </ul>	

Le labour est la manipulation physique du sol avec des outils appropriés pour assouplir la couche de sol de surface. Pour le labour initial, il est souvent conseillé d'utiliser soit une charrue à socs, soit une charrue à disques. Chaque fois que l'on veut retourner le sol, il faut utiliser une charrue à socs. D'autre part, lorsque le sol est dur, irrégulier et composé de chaumes de la culture précédente, une charrue à disques est préférable. Le labour à la teneur optimale en humidité du sol est essentiel pour obtenir une structure de sol adéquate. Un sol trop humide interrompt le mouvement des machines et cause la destruction de la structure du sol (NETAFIM, Non daté).

D'un autre côté, un sol trop sec ne permet pas aux outils de pénétrer profondément et entraîne des pannes mécaniques fréquentes, une augmentation des besoins en énergie et une surface de mottes de terre affectant les relations entre les composantes, eau et air au niveau du profil du sol (NETAFIM, Non daté).



La santé du sol est essentielle au succès de toute culture. L'état de sol est directement corrélé avec ce qu'on peut obtenir comme croissance et rendement. Ainsi, il vaut accorder le temps et l'attention au travail du sol. Une façon de revigorer le sol est de le sous-soler avec un niveau de perturbation minimum (Admin, 2015).

La canne demande une terre finement ameublie pour le lit des boutures. Pour les terrains lourds, on conseille un sous-solage puissant (surtout en 1ère exploitation) à 0,80 m d'écartement et 60 cm de profondeur.

- ✓ Pour les terrains légers, un griffage profond, à 30 - 40 cm de profondeur suffit. Ensuite, il faut :
- ✓ Un labour de 25 cm de profondeur ;
- ✓ Un (ou des) hersage (s) moyen (s) ;

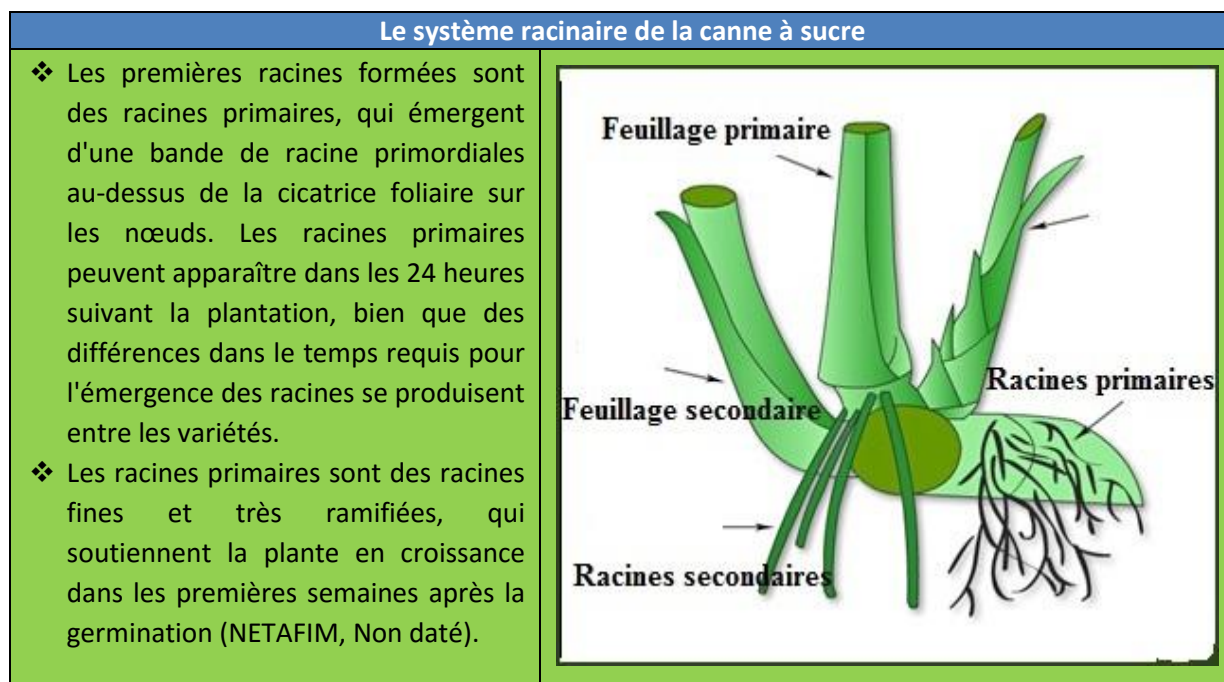
- ✓ Un sillonnage à 15 - 20 cm de profondeur et 0,90 à 1,80 m d'écartement. La direction de ces sillons varie avec les dimensions du champ, avec la pente du terrain, avec le tracé des pistes et avec le sens des vents dominants. ([www.vulgarisation.net](http://www.vulgarisation.net)).

Selon la région dans laquelle se trouve l'exploitation, il peut y avoir de nombreux types de sols. Certains sols ont naturellement moins besoin d'entretien alors que d'autres doivent subir un sous-solage. A titre d'exemple, un sol limoneux ou argileux est naturellement sujet au phénomène de compactage, mais cette compression augmente avec le passage d'une machinerie lourde. Pour un tel sol, le sous-solage à une profondeur de 30 à 45 cm (beaucoup plus profond qu'un sous-solage standard de 16 à 20 cm) augmentera l'aération racinaire et donnera à l'eau un espace où circuler, le les cultures qui en ont besoin pour survivre. Cela se traduit finalement par un plus grand accès aux nutriments et aux minéraux par les cultures, ce qui affecte à son tour le rendement et le revenu net (Admin, 2015).

Importance du sous-solage pour la canne à sucre	
	
Sans sous-solage	Avec sous-solage
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Même un sol sain peut devenir trop dense pour permettre l'accès à l'eau et peut ainsi bénéficier du sous-solage. Peu importe si les niveaux de minéraux et de nutriments sont là où on veut qu'ils soient, on pourrait toujours être confronté à une couche de terre comprimée connue sous le nom de semelle de labour. Si c'est le cas, l'eau s'accumule à la surface du sol, ce qui laisse croire à une bonne hydratation. La réalité de la situation, cependant, est que le sol étanche empêche l'eau de pénétrer, de sorte que toute l'eau disponible est incapable d'atteindre les racines profondes pour les nourrir. Souvent, les racines elles-mêmes ne pénètrent pas dans la semelle de labour et peuvent pousser latéralement, ce qui n'est pas bon pour leur croissance (Admin. 2015).</li> <li>❖ Dans le cas où on n'est pas sûr de l'utilité du sous-solage, il est conseillé de mener un essai afin de satisfaire votre curiosité. En sous-solant une petite partie de la parcelle, on peut s'assurer si l'opération de sous-solage est bénéfique. Les résultats pourraient soit éblouir ou consterner, mais plus vous en savez sur les besoins de votre sol, mieux vous serez en mesure de l'exploiter à long terme (Admin. 2015).</li> </ul>	

Les racines de la pousse sont le deuxième type de racine (secondaires), qui émergent de la base de la nouvelle pousse 5-7 jours après la plantation. Les racines des pousses sont plus épaisses et charnues que les racines et se développent dans le système racinaire principal de la plante. Les racines établies continuent à pousser pendant une période de 6 à 15 jours après la plantation, la plupart se sénescent et disparaissent de 60 à 90 jours à mesure que le système racinaire se développe et prend en charge

l'apport d'eau et de nutriments. À l'âge de 3 mois, les racines primaires représentent moins de 2% de la masse sèche globale des racines (NETAFIM, Non daté).



Une mécanisation intense impliquant le trafic de machinerie lourde, de la plantation à la récolte et au transport vers la sucrerie, peut entraîner la détérioration des conditions physiques du sol. Cela se traduit par une compaction du sol avec une série d'effets secondaires néfastes: réduction du volume et du mouvement de l'air et de l'eau, difficulté mécanique pour la croissance des racines et difficulté d'absorption des nutriments du sol et de l'engrais. Par conséquent, une préparation de terrain à chaque fois qu'une nouvelle culture est plantée est absolument essentielle pour amener le sol à la perfection pour une bonne germination des boutures et l'émergence des plantules ainsi que la croissance des racines (NETAFIM, Non daté).

Dans le cas d'une irrigation localisée, la direction des sillons doit être la même que celle des rampes. Signalons que pour la région de Rabat-Salé/Kénitra, le travail du sol selon les zones se fait comme suit :



Tableau 25: Travail du sol pour la canne à sucre au niveau de la région de Rabat/Salé-Kénitra

Région	Zone	Opération	Matériel utilisé	Période
Rabat-Salé/Kénitra	Souk Larbâa-Allal Tazi	Labour profond	Stuble-plow	Juillet
		Préparation de la terre pour la plantation	Deux cover-croppage croisés	Octobre
			Traçage	Octobre
	Belksiri	Labour profond	Charrue à disques	Juillet
		Préparation de la terre pour la plantation	3 cover-croppages croisés	Octobre
			Traçage	Octobre

### 4.3.3 Densité et profondeur de plantation

Sélection de boutures pour plantation de la canne à sucre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De préférence, les boutures doivent être prélevées dans une pépinière bien gérée ;</li> <li>❖ Les boutures doivent être exemptes de parasites et de maladies ;</li> <li>❖ Les boutures doivent être choisies parmi une culture de 7 à 10 mois, au-delà les cannes plus sèches ont une capacité d'implantation plus faible ;</li> <li>❖ Les boutures doivent être prélevées sur des tiges épaisses et succulentes présentant des bourgeons oculaires enflés ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Les boutures doivent être prélevées sur la tige de la plante, et les pousses supérieures ;</li> <li>❖ Habituellement, les boutures avec trois bourgeons sont utilisées pour la plantation, mais des boutures avec seul bourgeon ou deux peuvent être utilisés ;</li> <li>❖ Les boutures blessées ne devraient pas être utilisés pour la plantation ;</li> <li>❖ Ne pas utiliser les boutures de canne à sucre récoltées depuis plus de deux jours.</li> </ul>

Pour planter un hectare, il faut 8 à 12 tonnes de boutures issues d'une canne fraîche. Avec un hectare de pépinière conduite en irrigation localisée, on peut planter 14 à 15 ha. Couper les boutures en segments de 40 à 60 cm, chaque bouture doit avoir au moins 4 nœuds. En fonction de l'âge et de la qualité des boutures, plusieurs implantations sont possibles.

Il est conseillé de planter des boutures dans les sillons aux écartements de 1 à 1,50 m entre les lignes et 0,40 m sur la ligne. Afin d'avoir une densité régulière de 140.000 tiges par hectare, il est conseillé de faire un écartement de 1,50m entre les lignes et une profondeur ne dépassant pas 20cm. (ABBAD, 2013).

La profondeur optimum des boutures se situe entre 10 et 15 centimètres. Une fois les boutures mises en place, elles doivent être couvertes par de la terre fine et des mottes de taille suffisante pour préserver la structure et éviter la croûte de battance<sup>13</sup>. (ORMVAG, Référentiel technique de la canne à sucre, Marché n°74/2012/DDA).

### 4.3.4 Matériel végétal

En général, la culture de canne à sucre dure 4 à 8 ans. La multiplication de la canne à sucre se fait Soit **par semis**, mais ce mode de multiplication est réservé aux stations de recherche pour la création de nouveaux hybrides ;

<sup>13</sup> Dans les conditions du Gharb et sur sol argileux, il est conseillé de prévoir des rigoles sous forme de V pour évacuer l'eau excédentaire en hiver (décembre - janvier).

- ✓ Soit **par boutures** : c'est le seul mode de propagation employé en grande culture.

On peut utiliser :

- **Des "boutures de tête"** qui sont les bouts blancs. Les résultats de ceux-ci ne sont pas excellents, mais ils ont une très bonne reprise grâce au grand nombre d'yeux qui s'y trouvent. Ces bouts blancs ne doivent pas être prélevés sur des cannes ayant fléchi. De plus, il faut enlever les feuilles de la base de ces bouts et couper les feuilles du sommet et ne garder que 2 ou 3 nœuds au-dessous de la partie verte ;
- **Des "boutures de corps"** qui sont des portions de cannes vierges âgées de 10 à 12 mois ou de repousses que l'on prélève dans un champ réservé à cet usage (pépinière). On ne prend pas de boutures sur la base des tiges qui ont une croissance plus lente ;
- **Des "rejetons"** qui sont de jeunes tiges qui poussent à la base des touffes de canne à sucre et qui servent surtout aux remplacements, lorsqu'ils ont 5 à 6 mois. Ils sont appelés aussi "babas".

Dans tous les cas, on ne garde que les boutures où il ne manque pas d'yeux, 3 à 4 yeux par bouture, qui n'ont pas de blessures, ne présentent pas de trous d'insectes, ni de traces de maladies, qui ont des entre-nœuds de longueur uniforme. ([www.doc-developpement-durable.org](http://www.doc-developpement-durable.org))

Certaines variétés de canne à sucre ont une teneur en saccharose relativement élevée au début de la saison et sont définies comme des variétés à maturation précoce, tandis que dans d'autres, on parle de maturation tardive (Calderon et *al.*, 1996).

Les agriculteurs plantent généralement la variété CP 66-346 à côté de d'autres variétés notamment CP 70-321 et L62-96.

Le choix des pépiniéristes se fait par une commission composée de l'ORMVAG, de l'usine, de l'ONSSA et de l'APPSG.

Il faut noter que depuis 2014, le Centre technique de la canne à sucre a repris ses activités dans le cadre de deux conventions. La première est conclue entre l'Office National de la Sécurité Sanitaire des produits Alimentaires (ONSSA), la Sucrierie Raffinerie de Canne (SURAC) et l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Gharb (ORMVAG) pour une durée de huit ans et qui a pour objet le renforcement des capacités et mesures de contrôle en quarantaine. La deuxième convention rentre dans le cadre de partenariat pour le renforcement de la recherche et du développement sur les cultures sucrières dans le périmètre du Gharb. Cette convention a été établie entre l'ORMVAG, les Groupes des sucrieries SURAC/SUNABEL et l'Association des Producteurs des Plantes Sucrières au Gharb (APPSG) pour une durée de cinq ans et qui s'est fixée les objectifs suivants :

- ✚ Produire des boutures certifiées en quantité et en qualité suffisante pour atteindre le programme de plantation de canne prévu dans le cadre du contrat programme (4000 à 5000 ha de plantation/an) ;
- ✚ Sélectionner et développer des variétés de canne à sucre productives, tolérantes au gel et aux maladies. Ce programme est mené dans le cadre d'une collaboration étroite avec des

- pays canniers étrangers notamment les USA, le Brésil, l'Argentine et l'Île de la Réunion;
- ✚ Réaliser un programme de recherche spécifique aux contraintes posées à la culture de canne à sucre afin d'améliorer la productivité et rendre la culture de la canne à sucre compétitive ;
- ✚ Assurer l'encadrement des agriculteurs par le transfert de technologie et par l'assistance et le conseil agricole.

Il est à signaler que le programme de production des boutures a pour but de remplacer les deux variétés anciennes et moins productives existantes actuellement en grande culture (CP66-346 et L62-96) par 5 nouvelles performantes et précoces (CP75-1322, MORCP86-10, CP79-1658, CP79-1248, CP78-1140). Actuellement ces variétés sont au stade de multiplication au niveau du CTCS et seront mises à la disposition des agriculteurs à partir de 2018. ([www.ormvag.ma](http://www.ormvag.ma)).

#### 4.3.5 Mode de plantation de la canne à sucre

La mise en place des boutures doit être réalisée le plus tôt possible après l'ouverture des sillons. Les boutures sont mises à plat dans le fonds des sillons en fils simples ou même doubles puis recouvertes de 2 à 5 cm de terre fine. Lorsqu'il fait froid, on ne mettra que 2 à 3 cm de terre ; lorsqu'il fait chaud et humide, on les recouvrira de 4 à 5 cm de terre et s'il fait sec, on les recouvrira de 7 à 10 cm de terre (Fellah Trade, Non daté). Les yeux doivent être placés sur le côté et non dessous.

Une bonne levée commence après 10 à 15 jours en bonnes conditions thermiques et hydriques. (ORMVAG, Référentiel technique de la canne à sucre, Marché n°74/2012/DDA).

#### 4.3.6 Date de plantation de la canne à sucre

La canne à sucre peut être plantée d'août à octobre ou de février à avril Abbad (2013). Du document publié par l'INRA/GTZ, 1981, on peut retenir que :

- ✓ Les plantations de printemps (avril-mai) réussissent le mieux. Le sol ne se dessèche pas rapidement et avec de faibles doses d'irrigation, on réduit le risque de formation d'une croûte de battance. Après la germination et la levée, les conditions sont favorables au tallage. La canne recouvre assez rapidement le sol, ce qui lui permet de vaincre les mauvaises herbes.
- ✓ Les plantations d'été sont généralement moins denses que celles du printemps ; ceci peut être toutefois évité. Etant donné que sous la chaleur estivale la terre se dessèche rapidement et forme une croûte de battance, des irrigations rapprochées à faible dose favorisent une bonne levée.
- ✓ Les plantations d'automne sont souvent problématiques car la végétation reste faible en hiver et les mauvaises herbes peuvent se multiplier rapidement. L'application d'herbicides est donc indispensable. Le tallage n'a lieu qu'au printemps suivant. Il peut cependant être faible si les jeunes pousses sont endommagées par le gel en hiver. Celles-ci sont nettement plus sensibles au gel qu'une canne bien développée.

Notons qu'au niveau du Gharb (Souk Larbâa/Allal Tazi), les agriculteurs plantent la canne à sucre en octobre.

Concernant les erreurs qui peuvent être commises lors de la plantation de la canne à sucre on peut citer :

- ✓ Trop laisser sécher les boutures avant de les planter ;
- ✓ Trop attendre avant d'irriguer ou de pulvériser les herbicides de pré-émergence ;
- ✓ Occasionner des blessures ou des meurtrissures sur les boutures ;
- ✓ Couvrir les boutures avec trop de terres ou avec des mottes dures ;
- ✓ Recouvrir mécaniquement les boutures sans prendre des précautions extrêmes ;
- ✓ Utiliser des engins trop lourds.

#### 4.3.7 Fertilisation de la canne à sucre

La canne à sucre est une culture à haut rendement qui nécessite une quantité importante de nutriments, puisque les éléments minéraux représentent environ 3% à 5% de sa matière sèche.

Les informations rassemblées par plusieurs auteurs ont montré que la partie aérienne de la canne à sucre contient les nutriments suivants pour chaque 100 T de tiges produites: N, 100 à 154 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 15 à 25 kg, K<sub>2</sub>O, 77 à 232 kg et S, 14 à 49 kg (Raij et al., 1997; Franco et al., 2008a; Moura Filho et al., 2008; Rossetto et al., 2008a) .

La canne à sucre a besoin d'une bonne quantité d'éléments fertilisants. Parmi ces éléments on cite :

##### ✓ L'azote (N)

L'azote est l'élément nutritif le plus complexe à gérer dans la fertilisation de la canne à sucre, étant donné ses nombreuses interactions avec la matière organique du sol et plusieurs voies possibles de perte d'azote dans le système sol-plante.

La minéralisation de la matière organique du sol, la principale source d'azote pour les plantes, dépend non seulement du sol et des caractéristiques la matière organique, mais aussi du climat, en particulier la pluie et la température, qui sont difficiles à prévoir. Ainsi, l'azote est un des nutriments pour lesquels l'analyse du sol n'est pas prise en compte pour les recommandations d'engrais; cela augmente le degré d'incertitude lors de la détermination des doses d'azote pour la canne à sucre.

En quantité, l'azote est le deuxième nutriment minéral accumulé dans les plantes de canne à sucre après le potassium. La partie aérienne de la plante contient de 0,7 à 1,6 kg d'azote par tonne de tige; la plante entière présente un besoin en azote de 2,1 à 2,4 kg d'azote par tonne de tige (Orlando Filho et al., 1980). Ces chiffres suggèrent que la canne à sucre extrait plus de 200 kg/ha d'azote pour produire 100 t/ha de tiges, dont environ 90 à 110 kg/ha sont exportés lors de la récolte.

D'après les recommandations de l'azote pour la canne à sucre dans le Gharb et Loukkos (Moughli, 2011), et pour un rendement objectif de 100 T/ha (année climatique normale), sont de 180 à 220 kg N/ha, réparties comme suit : (i) Engrais de fond : Apport de 60 à 80 kg N/ha sous forme de sulfate d'ammoniaque ; (ii) Engrais de couverture : les apports d'azote se font en fonction de la cinétique d'absorption de l'azote par la canne à sucre. Ainsi, les apports de couverture d'azote se feront comme suit : (a) 60 à 80 kg N/ha sous forme d'ammonitrate en mars ; (b) 60 à 80 kg N/ha sous forme d'urée en mai.

En général, la récupération de l'azote par les plantes de canne à sucre est faible, de l'ordre de 20 à 40%, comme le montrent la plupart des études réalisées avec 15N (Chapman et al., 1992, Trivein et al., 2002b, Gava et al. Vitti, 2003, Ambrosano et al., 2005).

L'azote est l'élément qui agit de façon la plus directe sur la masse végétale quand l'approvisionnement en eau est assuré. L'assimilation de l'azote est particulièrement importante pendant les cinq premiers mois de la végétation. Un manque d'azote se manifeste par un jaunissement des feuilles et par un tallage et une croissance réduite. L'azote et l'eau en excès ont un effet dégressif sur la qualité du jus.

#### ✓ **Le phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)**

Outre son rôle dans les phénomènes de la photosynthèse et de la croissance, l'effet du phosphore est de favoriser le tallage et la formation des racines de la canne.

La plupart des sols marocains sont à l'origine pauvres en phosphore. Ainsi, les réponses de la canne à sucre aux applications de cet élément sont élevées, en particulier dans les cannes de repousse.

Les besoins de la plante varient de 10 à 40 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pour 100 tonnes de canne, tel que compilé par Rossetto et al. (2008a).

La fertilisation au phosphore est recommandée en fonction de la teneur en phosphore disponible dans le sol.

#### **La forme de présence du phosphore dans le sol**

- ❖ Le phosphore participe à des réactions physico-chimiques complexes du sol ;
- ❖ Il est fortement retenu par les oxydes de fer et d'aluminium dans les sols acides et précipite sous forme de phosphate de calcium dans les sols alcalins ;
- ❖ Par conséquent, la concentration de phosphore dans les solutions de sol est généralement très faible (Cantarella and Rossetto, 2014).

L'efficacité de la fertilisation phosphatée est généralement faible en ce sens qu'en général, 10% à 30% seulement du phosphore appliqué est absorbé par les plantes pendant leur cycle de croissance; le phosphore restant est immobilisé dans le sol, dont une partie peut être utilisée dans les cycles suivants.

La carence en phosphore reflète directement le rendement de la tige, la qualité technologique et la longévité de la plantation de canne à sucre. (Rodríguez et al., 1998, Franco et al., 2007).

#### ✓ **Le potassium (K<sub>2</sub>O)**

Les rôles et les fonctions du potassium sont indiqués dans l'encadré ci-dessous:

### Les multiples rôles et les fonctions du potassium

- ❖ Essentiel pour la croissance des plantes et pour la photosynthèse ;
- ❖ Aide à la constitution de parois cellulaires résistantes ;
- ❖ Régule l'ouverture et la fermeture des stomates ;
- ❖ Il favorise la circulation de la sève dans la plante ;
- ❖ Aide la plante à utiliser d'autres nutriments et de l'eau plus efficacement ;
- ❖ Maintient la turgescence et réduit la perte d'eau et le flétrissement ;
- ❖ Synthèse et translocation du saccharose des feuilles aux tissus de stockage. Dans la canne à sucre bien fertilisée avec un niveau de nutrition en K adéquat, la translocation des sucres des feuilles aux tissus de stockage se déroule à la vitesse de 2,5 cm / minute. Ce taux de translocation est réduit à moins de la moitié de la valeur chaque fois il y a une insuffisance dans la nutrition en K.
- ❖ Favorise le développement des racines ;
- ❖ Régule au moins 60 enzymes impliquées dans la croissance des plantes ;
- ❖ L'application de potassium augmente le rendement de tige usinable, le % de sucre de canne et le jus Brix (%) ;
- ❖ Construit la cellulose et réduit le phénomène de verse ;
- ❖ Aide à la protection de la culture contre les maladies.

Le potassium est le nutriment extrait en plus grande quantité par les plantes de canne à sucre; par conséquent, des réponses significatives à la fertilisation potassique sont attendues, en particulier dans les sols à faible teneur en K, comme cela a été démontré dans des revues récentes de Korndörfer et Oliveira (2005) et Rossetto et al. (2008c).

### Gestion de la fertilisation potassique

- ❖ La gestion de la fertilisation potassique est relativement facile par rapport à l'azote et au phosphore, car le potassium interagit moins avec les composants minéraux et organiques du sol.
- ❖ La teneur en potassium échangeable dans le sol est un bon indicateur des besoins en potassium et peut être utilisée comme paramètre pour les besoins en engrais avec le rendement attendu, qui est pertinent pour les nutriments qui s'accumulent de manière significative dans les plantes (RAIJ, 1974; RAIJ et al., 1997, KORNDÖRFER et al., 1999, ROSSETTO et al., 2004, 2008c).

La fertilisation potassique doit se baser sur une analyse de sol fiable et sur un projet cohérent fixant des objectifs de rendements.

Le potassium est habituellement appliqué une fois dans le sillon de la plante ou peu après la récolte pour les cannes de repousse.

### La forme d'apport de potassium

- ❖ Le chlorure de potassium est la source de potassium la plus couramment utilisée dans la canne à sucre (Cantarella and Rossetto, 2014);
- ❖ Son coût est inférieur à celui des autres engrais potassiques ;
- ❖ Il est soluble dans l'eau et il est facilement disponible pour les plantes.

Cependant, des pertes par lessivage peuvent se produire dans les sols sablonneux à faible CEC, en particulier pour la canne de repousse, en raison de la croissance initiale lente de la culture. La fertilisation potassique peut être fractionnée dans de telles conditions.

Il est à signaler que pour les trois éléments minéraux majeurs (NPK), la figure suivante montre les exigences de la canne à sucre selon ses stades de croissance :

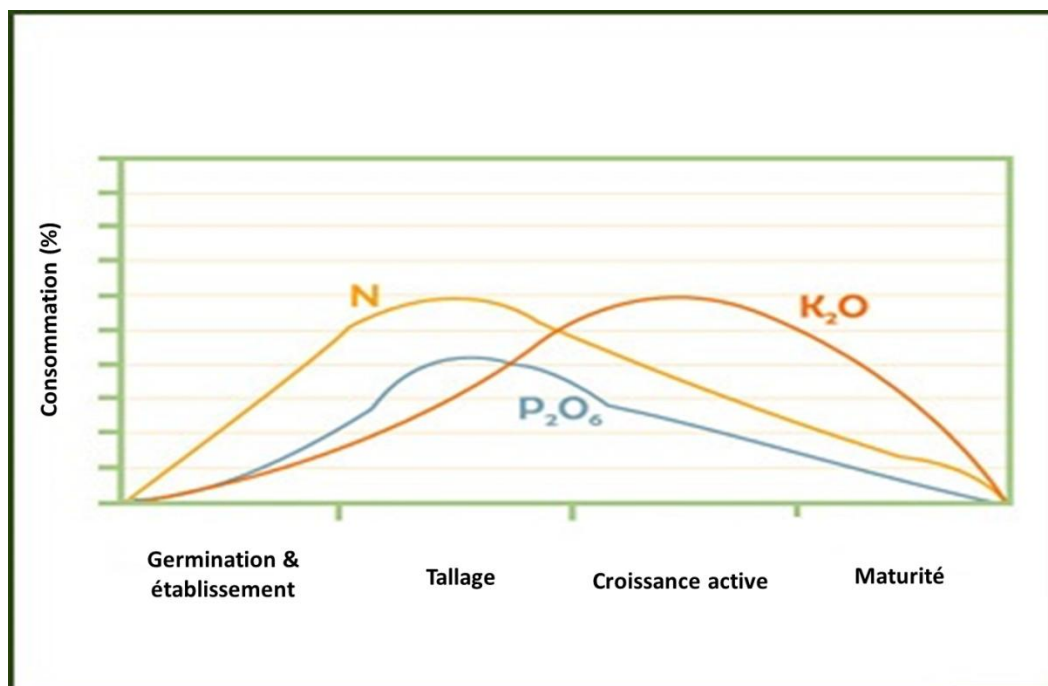


Figure 53: Exigences relatives de NPK à différents stades de croissance de la canne à sucre (Adapté de Bachchhav, 2005)

Les quantités d'engrais à apporter après plusieurs expérimentations et analyses du sol sont les suivantes (Abbad, 2013):

Tableau 26: Quantités d'engrais à apporter à la canne à sucre

Type d'engrais	Quantité (Qx/ha)	Fractionnement
Azote (Ammonitrate 33% ou urée 46%)	4	2 à 3 apports
Phosphore (DAP 18-46-0)	3 quintaux à la plantation et 4 quintaux comme engrais de repousse	
Potasse	0	

Signalons que les sols Dehs et argileux du Gharb sont réputés être riche en potasse et ce après plusieurs analyses du sol. Ainsi, les engrais destinés à la fertilisation de la canne à sucre ne contiennent pas de potasse.

La consommation de de luxe en potassium, absorption des nutriments au-delà de la quantité nécessaire pour la fonction de la plante, peut se produire dans les sols fertiles ou ceux fertilisés avec de fortes doses de potassium. Une absorption excessive de K peut réduire la récupération de saccharose pendant la phase d'extraction.

Concernant les doses d'engrais apportées par les agriculteurs, elles sont les suivantes:

Tableau 27: Fertilisation de la canne à sucre au niveau du Gharb

Région	Zone	Type d'engrais utilisés	Dose (Qx/ha)	Moment d'apport
Rabat-Salé/Kénitra	Souk Larbâa-Allal Tazi	DAP	4	Labour
		Ammonitrate	4	50% en mai et 50% en juin
	Belksiri	DAP	3	Labour
		Ammonitrate	2	50% en mai et 50% en juin

Source: Diagnostic participatif (NOVEC, 2016)

Il faut signaler que certains agriculteurs qui irriguent au goutte à goutte utilisent des engrais non solubles qu'ils font mouiller et laisser une journée dans l'eau et font passer ensuite dans les rampes, pratique qu'il faut éviter.

Pour la canne de repousse, après la récolte de la canne vierge qui peut commencer en janvier/février ou en mars si l'année est pluvieuse, on se débarrasse des feuilles de canne :

- ❖ En les emballant à l'aide des botteleuses pour l'alimentation du bétail notamment en années de sécheresses ;
- ❖ En les incinérant (méthode déconseillée car elle détruit les éléments minéraux et pollue l'air) ;
- ❖ Enfouissement après broyage. Cette méthode est en cours, l'ORMVAG et l'APPSG ont effectué des visites dans des pays canniers tels que le Brésil et l'Australie pour développer cette méthode.

Ensuite, on travaille le sol entre les lignes avec du Chisel généralement pour se débarrasser des mauvaises herbes et pour aérer le sol. Après, on effectue un binage intra-lignes, épandage d'engrais (18-46-0 à raison de 4 qx/ha), buttage et on irrigue immédiatement<sup>14</sup>.

Pour la fumure d'entretien, on utilise l'ammonitrate (3 à 3,5 qx/ha) en deux apports : 50% en avril et 50% avant le 15 mai.

<b>Importance du recyclage des nutriments</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Le recyclage des nutriments, courant dans certains pays producteurs de la canne à sucre, est également important pour l'utilisation rationnelle des engrais;</li> <li>❖ Les résidus solides et liquides, tels que la pulpe de filtration, les cendres, les déchets, et en particulier la vinasse, doivent être retournés dans les champs.</li> </ul>

✓ **La nécessité d'une nutrition équilibrée (NPK)**

La fertilisation potassique de la canne à sucre ne peut pas être considérée indépendamment des exigences de la canne à sucre pour d'autres nutriments, en particulier l'azote. Les apports de N et K doivent être équilibrés pour optimiser la production de canne à sucre.

<sup>14</sup> On irrigue tous les 15 j pour le gravitaire, toutes les semaines pour l'aspersion. Pour le goutte à goutte le pilotage des irrigations se fait par l'ORMVAG.



Pour des rendements élevés, les engrais K sont requis en quantités égales ou supérieures à N et P. Les ratios NPK couramment utilisés dans la plupart des pays producteurs de canne à sucre du monde sont: 2:1:3 ou 2:1:2 ou 3:1:5.

✓ **Association des légumineuses comme cultures intercalaires avec la canne à sucre**

Jusqu'à ces dernières années, la culture de la canne à sucre était cultivée en monoculture. Mais la croissance rapide de la population, l'insuffisance de la nourriture, la possibilité limitée d'étendre la culture à de nouvelles zones, les besoins diversifiés des petits agriculteurs pour la nourriture et l'argent, etc. ont forcé l'adoption de systèmes de culture intercalaire (Singh, 2010).

Une grande partie de l'espace entre deux rangées de canne à sucre reste inutilisée pendant une période initiale de 100 à 120 jours, en raison de la croissance lente de la culture. La culture compagnon offre une opportunité pour une utilisation rentable de l'espace, lumière, eau et éléments minéraux disponibles (Singh, 2010).

La culture intercalaire est la pratique agricole qui consiste à cultiver deux ou plusieurs cultures dans le même espace en même temps. C'est une technologie bien développée et étudiée sur de nombreuses cultures, y compris la canne à sucre (Hussein, 2008). Cette pratique est souvent associée à l'agriculture durable et à l'agriculture biologique (Prasad et Nand, 2015).

En culture intercalaire, il y a une culture principale qui est la canne à sucre et d'autres cultures à court terme comme les légumineuses. La culture principale est prise en compte pour des raisons économiques ou de production alimentaire (Hussein, 2008).

La culture intercalaire dans les plantations de canne à sucre réduit considérablement les frais généraux encourus par les cultivateurs de canne à sucre, car cette technique absorbe une partie des coûts qui, autrement, ne seraient assujettis qu'à la canne à sucre. L'introduction de la culture intercalaire n'aura aucun effet négatif sur les rendements de la canne à sucre. Il est recommandé d'utiliser les légumineuses parce qu'elles aident à améliorer la nutrition du sol grâce à la fixation de l'azote (Prasad et Nand, 2015).

Les agriculteurs qui utilisent actuellement le système de culture intercalaire dans plusieurs pays bénéficient d'une augmentation des revenus de leurs exploitations. Les légumineuses sont en effet fortement recommandées comme plantes intercalaires car elles contribuent à améliorer la nutrition du sol grâce à la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique. Certaines des légumineuses recommandées pour la culture intercalaire sont le pois, l'arachide, le haricot, etc.

Les légumineuses sont aussi de très bonnes sources de vitamines du groupe B-Complex, à l'exception de la vitamine B2 (SPC, 1991).

**Les caractéristiques des cultures d'accompagnement adaptées à la culture de canne à sucre**

Les cultures d'accompagnement adaptées à la culture de canne à sucre devraient avoir les caractéristiques suivantes:

- ✓ La durée de la culture intercalaire devrait être inférieure à 4 mois pour éviter ou minimiser la concurrence avec la canne à sucre ;
- ✓ La culture intercalaire ne doit pas être compétitive avec la culture principale en ce qui concerne le rayonnement solaire, l'air, l'eau et les éléments nutritifs ;
- ✓ L'habitude de croissance des cultures intercalaires doit être de type érigé et avoir un système racinaire différent à celui de la canne à sucre ;




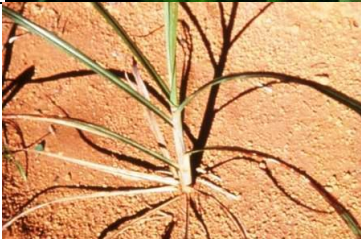
- ✓ Les cultures intercalaires ne devraient pas abriter d'insectes et de maladies susceptibles d'affecter négativement la canne à sucre.






✓ **Les besoins en oligoéléments**

L'extraction de micronutriments par la canne à sucre est relativement faible, malgré le volume important de matériel végétal produit.

La partie aérienne de la culture contient environ 50 g de molybdène, 500 g de bore, de cuivre ou de zinc, de 1 000 à 4 000 g de manganèse et de 4 000 et 10 000 g de fer (Orlando Filho, 1983, Franco et al., 2008c, Moura Filho et al., 2008) pour produire 100 t de tiges (Cantarella and Rossetto, 2014).

✓ **Les carences en éléments fertilisants chez la canne à sucre**

Elément	Photo	Symptômes
<b>Azote</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sénescence des vieilles feuilles.</li> <li>❖ Les lames de la feuille deviennent vertes à jaunes.</li> <li>❖ Les tiges courtes et minces.</li> <li>❖ Les extrémités et les bords des feuilles plus âgées deviennent nécrosés.</li> </ul>
<b>Phosphore</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Décoloration rouge et pourpre des extrémités et des marges, feuilles minces.</li> <li>❖ Tiges courtes et fines. Tallage faible ou absent.</li> <li>❖ Prise en charge: pulvérisation foliaire de DAP 2% deux fois par quinzaine.</li> </ul>

<p><b>Potassium</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La faible teneur en potassium disponible dans le sol peut entraîner une levée erratique des boutures de canne à sucre.</li> <li>❖ Une carence à long terme affecte la croissance, ce qui entraîne un aspect fané.</li> </ul>
<p><b>Cuivre</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Les symptômes apparaissent dans les jeunes feuilles;</li> <li>❖ Des taches vertes avec des feuilles de petite taille qui finissent par blanchir.</li> <li>❖ La tige et les méristèmes manquent de turgescence.</li> <li>❖ Réduction de la longueur inter-nodale et du tallage.</li> </ul>
<p><b>Zinc</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La carence en zinc est d'abord évidente sur les jeunes feuilles.</li> <li>❖ Le tallage réduit et les entre-nœuds plus courts. Le symptôme de carence peut être reconnu par la croissance rabougri.</li> <li>❖ La nervure médiane et la marge des feuilles restent vertes et jaunissement du limbe des feuilles.</li> <li>❖ Gestion: Application au sol de 30 kg de sulfate de zinc / ha avant le dernier labour.</li> </ul>
<p><b>Soufre</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Les plantes ont un aspect de couleur jaune ou vert-jaunâtre comme la carence en N.</li> <li>❖ Les feuilles les plus jeunes sont plus chlorotiques. Les tiges sont courtes et la surface des feuilles est réduite.</li> <li>❖ Pulvérisation foliaire de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-4 1% deux fois à intervalle de quinze jours</li> </ul>
<p><b>Fer</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Il est conseillé de faire une pulvérisation foliaire de 1% de sulfate ferreux avec 1% d'urée à 15 jours d'intervalle jusqu'à disparition des symptômes de carence.</li> <li>❖ Différents degrés de chlorose. Chlorose interveineuse de la pointe à la base des feuilles.</li> <li>❖ Gestion: Application au sol de 20 kg/ha de FeSO<sub>4</sub> ou pulvérisation foliaire de FeSO<sub>4</sub> 0,5% à 90, 105 et 120 jours après la plantation.</li> </ul>

### 4.3.8 Irrigation de la canne à sucre

L'eau est essentielle à tous les stades de la croissance des plantes, de la germination à la maturation des plantes (Ashraf & Naqvi, 1995, Iftikhar et al., 2010).

Pour Uzair et al., (2015), il est impératif d'optimiser la production de canne à sucre en gérant efficacement les ressources en ea.

#### 4.3.8.1 Irrigation après plantation de la canne à sucre

Après plantation il faut procéder par une irrigation légère de la canne à sucre afin d'avoir une humidité du sol convenable à la régénération des boutures (Humidité volumétrique entre 25 et 30%).

Pour la canne à sucre conduite en irrigation localisée, les parcelles sont généralement équipées avec des rampes ou des gaines espacées de 150 cm, avec 25 à 40 cm entre goutteurs (goutteur de 2 litres/heure). Ce qui fait une pluviométrie horaire de 3,3 à 5,3 mm/heure. La première irrigation pour humecter 40 cm de part et d'autre du sillon de plantation consomme beaucoup d'eau : 10 heures (33 à 53 mm) pour assurer la régénération et la levée des plantules. Les autres irrigations qui viennent après ne servent qu'à compenser les pertes par évaporation du sol et la transpiration de la culture. (ORMVAG, Référentiel technique de la canne à sucre, Marché n°74/2012/DDA).

#### 4.3.8.2 Irrigation après levée de la canne à sucre

Les besoins en eau de la canne à sucre peuvent atteindre 15.000 m<sup>3</sup>/ha. Cette quantité doit être répartie tout au long de la période sèche qui connaît une absence des précipitations entre mai et octobre. C'est une période qui se caractérise par une température adéquate à la croissance de la canne avant la période de maturation. Donc en cas d'utilisation d'une irrigation gravitaire ou d'une irrigation par aspersion, la répartition de l'eau doit être régulière et suffisante mais sans excès pour ne pas provoquer une asphyxie racinaire.

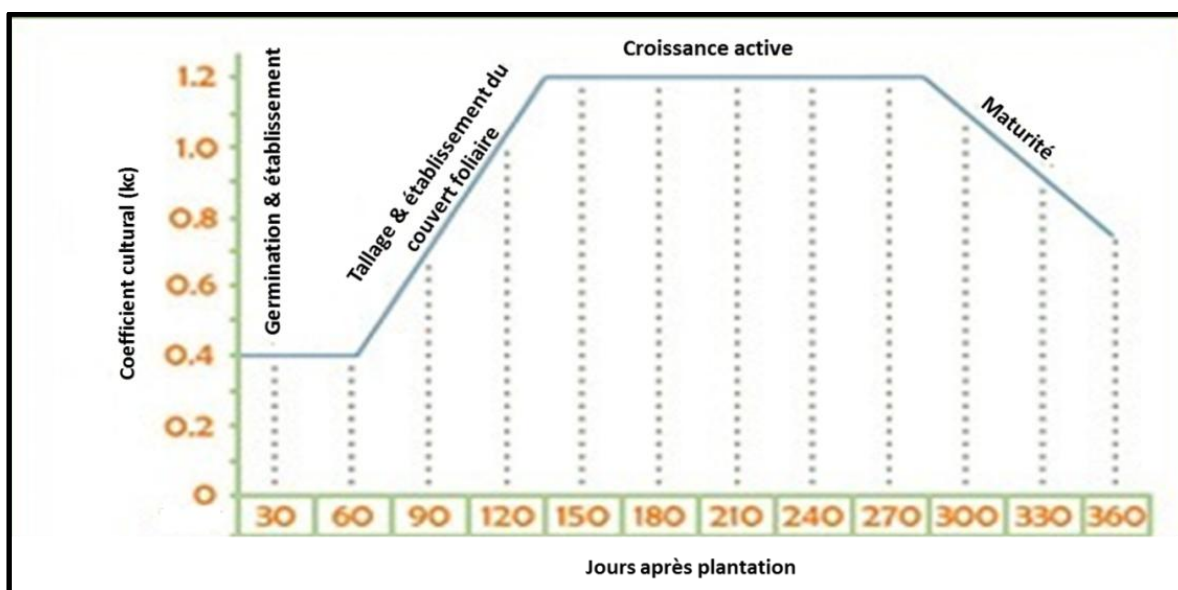


Figure 54: Évolution du coefficient cultural chez la culture de canne à sucre.

Il faut noter que la canne à sucre a besoin de :

❖ **Des irrigations légères au cours du tallage** : c'est-à-dire entre mars et mai. A ce moment, nous avons en année normale une humidité élevée du sol qui résulte du stock des précipitations dans le sol. La quantité préconisée est de 30 à 40 mm tous les 15 à 20 jours ;

❖ **Des irrigations satisfaisantes en période de croissance rapide** : c'est-à-dire entre juin à septembre/octobre au plus tard. Cette période coïncide avec l'été et les tiges de la canne à sucre arrivent à leur longueur maximale. La quantité d'eau à apporter est de 60 à 80 mm tous les 7 à 10 jours.

En hiver, la croissance de la canne à sucre est quasi nulle à cause des faibles températures. En ce moment on assiste à une augmentation progressive de la fabrication du sucre qui migre des feuilles vers les tiges où il est emmagasiné.

En présence donc des pluies on n'a pas besoin d'irriguer. Aussi, parmi les conditions de maturation de la canne c'est des conditions sèches avec des températures modérés. Il est recommandé Ainsi d'arrêter les irrigations 25 à 30 jours avant récolte. (Aabad, 2013).

Afin d'améliorer les conditions d'irrigation et pour profiter des nouvelles techniques, les différents études qui ont été menée au centre techniques de la canne à sucre sur l'irrigation au goutte à goutte travaux ont montré que la quantité d'eau à utiliser varie entre 6.000 et 7.000m<sup>3</sup>/ha soit une économie d'environ 50% voire plus en comparaison avec les autres modes d'irrigation qui nécessitent de 10.000 à 15.000 m<sup>3</sup>/ha. Ajouté à cela l'amélioration de la qualité de la canne produite et l'augmentation du rendement.


Il est à signaler Les besoins en eau de la culture sont définis comme étant la quantité d'eau nécessaire pour satisfaire l'évapotranspiration maximale (ETM ou ETc) pour une culture saine, dans des conditions d'alimentation en eau non limitantes. Ces besoins sont soit mesurés directement en station expérimentale, soit calculés en multipliant l'évapotranspiration de référence par le coefficient cultural (Kc) :


$$\text{ETM ou ETc (mm/mois)} = \text{Kc} \times \text{ETo}$$

En irrigation localisée de la canne à sucre dans le Gharb, les besoins en eau d'irrigation de la canne à sucre peuvent varier de 600 mm à 800 mm par cycle. Ils sont en moyenne de 730 mm. Pour satisfaire les besoins en eau d'irrigation, il faudra gérer la réserve en eau du sol et compenser les pertes par évapotranspiration. Connaissant les apports par heure (3,3 à 5,3 mm/heure pour des écartements entre gouteurs de 25 à 40 cm et un débit du gouteur de 2 litres/heure) et la demande climatique (environ 2 mm/jour en décembre et 7 mm/jour en juillet), on calcule la durée de l'irrigation pour compenser les pertes. Si on irrigue deux fois par semaine en juillet : 7 jours x 7 mm = 49 mm ; avec un coefficient d'efficience de 0,9, cela fait une dose totale de 54 mm. Ce qui fait des apports journaliers respectivement, d'environ 1,4 et 2,3 mm/ heure ou bien deux irrigation par semaine de 5 et 8 heures chacune.

Pour le goutte à goutte, les besoins seraient de l'ordre de 6.000 à 7.000 m<sup>3</sup>/an. Les apports doivent être modulés selon les saisons. Au printemps, les apports doivent être en moyenne de 2 mm/jour alors qu'en été ils peuvent atteindre 7 à 8 mm par jour. L'irrigation doit se faire au moins deux fois

par semaine pendant cette période où les températures et l'évapotranspiration sont fortes. En hiver, il n'y a pas besoin d'irriguer car la croissance est quasi nulle à cause des faibles températures. (ORMVAG, Référentiel technique de la canne à sucre, Marché n°74/2012/DDA).

Les effets négatifs d'une irrigation lourde de la canne à sucre	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ La mortalité des bourgeons ;</li><li>❖ Les dommages aux racines;</li><li>❖ La diminution de la teneur en sucre;</li><li>❖ La diminution de rendement de canne ;</li><li>❖ La plante ne peut pas absorber les éléments du sol et devient jaunâtre.</li></ul>	

Irrigation de la canne à sucre au goutte à goutte (Source : Agri-mag.com)	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Il est conseillé de maintenir une humidité adéquate pendant 3 semaines pour l'établissement correct des plantules à partir des boutures.</li></ul>	

#### 4.3.8.3. Les effets néfastes d'un stress hydrique

Le stress hydrique est l'un des plus importants stress abiotiques limitant la production de canne à sucre dans le monde (Ashraf et Khan, 1993). Par conséquent, sa gestion efficace est primordiale, non seulement pour réduire l'inefficacité, mais aussi pour réduire les coûts de production et soutenir la productivité (Qureshi et Afghan, 2005).

Le stress hydrique affecte tous les aspects de la croissance des plantes, et les pertes de rendement, même avec une sécheresse temporaire, peuvent entraîner des pertes substantielles de rendement des cultures (Ashraf et Khan, 1993).

Le manque d'eau réduit le rendement des cultures, indépendamment des stades de croissance auxquels il se produit (Leigh et *al.*, 2006). Ainsi, tout degré de déséquilibre de l'eau peut avoir des effets négatifs sur ses potentiels de croissance (Uzair et *al.*, 2015).

Avec l'augmentation du stress hydrique au niveau du sol, la hauteur de la plante, le poids sec et le rendement par plante diminuent (El-Monayeri et *al.*, 1984, Ashraf et *al.*, 1994). Le stress hydrique retarde l'expansion des feuilles et réduit ainsi la surface des feuilles (Long et *al.*, 1994).

#### 4.3.9 Lutte contre les mauvaises herbes de la canne à sucre

Les jeunes plantations de canne à sucre sont très envahies par les adventices. Celles-ci consomment l'eau et les éléments nutritifs du sol, réduisant ainsi le tallage et affectant le développement, la hauteur et le diamètre des tiges. La concurrence des adventices entraîne des pertes de rendement et de qualité de la canne, surtout en cas d'une forte infestation. D'ailleurs, les pertes peuvent être considérables quand les adventices ne sont pas contrôlés dans les premiers mois après la plantation et la levée de la canne vierge. Un désherbage correct améliore les rendements, la qualité et la rentabilité de la culture.

Les dix espèces les plus abondantes dans les plantations de canne au Gharb sont: le chiendent pied de poule (*Cynodon dactylon*), l'ivraie raide (*Lolium rigidum*), l'aster écaillé (*Symphotrichum squamatum*), le liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), la salicaire (*Lythrum junceum*), la patience-violon (*Rumex pulcher*), le laitron maraîcher (*Sonchus oleraceus*), la menthe pouliot (*Mentha pulegium*), la chicorée (*Cichorium intybus*) et la renoncule (*Ranunculus trilobus*).

Ci-après quelques mauvaises herbes monocotylédones et dicotylédones que l'on peut rencontrer dans des champs de canne à sucre (TANJI, 2014).



Figure 55: Quelques mauvaises herbes qui nuisent à la canne à sucre au Maroc

La gestion des adventices nécessite l'emploi de la lutte intégrée basée sur la combinaison du désherbage chimique et des opérations de binage.



On peut lutter contre les adventices de la canne à sucre en ayant recours à diverses méthodes :

#### 4.3.9.1 Lutte chimique par utilisation des produits de prélevée

Les herbicides dans ce cas doivent être appliqués sur des sols bien travaillés, suffisamment humides, sans débris végétaux, et en post-plantation mais avant la levée de la canne à sucre et des adventices.

Les résultats des recherches ont montré que les produits seuls ou les mélanges de produits deux à deux (moitié de la dose du premier produit + moitié de la dose du deuxième produit) bloquent la germination et la levée des adventices graminées et dicotylédones annuelles pendant plusieurs mois quand ils sont bien appliqués dans de bonnes conditions d'humidité de sol.

Tous ces traitements de prélevée ne contrôlent pas les adventices vivaces comme le chiendent pied de poule (*Cynodon dactylon*), le souchet rond (*Cyperus rotundus*), les liserons (*Convolvulus arvensis* et *Convolvulus althaeoides*), l'oxalide pied de chèvre (*Oxalis pes-caprae*), la morelle (*Solanum elaeagnifolium*), la réglisse (*Glycyrrhiza foetida*), la psoralée (*Cullen americanum*), le roseau (*Phragmites australis*), etc...

Le réglage du pulvérisateur est indispensable avant de commencer les traitements. Il ne faut pas oublier que l'application des herbicides de prélevée nécessite un matériel de traitement bien réglé. Une irrigation ou de la pluie après les traitements pourrait améliorer l'efficacité des traitements herbicides. (TANJI, 2014).

#### 4.3.9.2 Lutte chimique par utilisation des herbicides de post-levée

Ces herbicides sont utilisés pour lutter contre les dicotylédones et les vivaces herbacées comme les liserons et la menthe pouliot.

#### 4.3.9.3 Binage mécanique entre les lignes

La bineuse à tracteur ayant 6 dents est utilisée par les producteurs de canne à sucre (3 dents par interligne, 40 cm entre les dents, 1,20 m entre les lots de 3 dents). L'objectif est de travailler entre les lignes pour détruire les adventices et aérer le sol. Pour être efficace, le binage mécanique doit intervenir sur les adventices lorsque le sol est sec et par temps ensoleillé. Le binage mécanique est vivement recommandé pour pallier aux carences en main d'œuvre.

#### 4.3.9.4 Sarclage manuel avec 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 binage mécanique. Cette opération nécessite de la main d'œuvre.

#### 4.3.9.5 Collecte des adventices

Certains producteurs font la collecte des adventices quand celles-ci sont abondantes et bien développées. Les plantes arrachées (parfois gratuitement par les voisins) sont collectées et utilisées dans l'alimentation du cheptel.

#### 4.3.9.6 Paillage

Le paillage du sol avec le feuillage de la canne offre une bonne protection contre la germination et la levée des adventices. Dans certains cas, le paillage peut éviter l'emploi des herbicides. Pour être efficace, le paillage ne doit laisser aucun espace libre. La récolteuse de canne présente l'avantage de rejeter automatiquement la paille hachée et de la disperser de façon homogène sur la parcelle. Sinon, la paille de canne doit être dispersée à la main pour constituer un matelas ou un «mulch» de protection.

Intérêt du mulch ou paillage	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Appliquer le paillis sur les billons, entre les rangs de canne à sucre, uniformément avec des déchets de canne à une épaisseur de 10 cm dans une semaine après la plantation ;</li> <li>❖ Cette pratique aide à surmonter la sécheresse, à conserver l'humidité, et à réduire la population de mauvaises herbes ;</li> <li>❖ Appliquer le paillis avec des déchets après 21 jours de plantation dans des conditions de sol lourd et humide.</li> <li>❖ Il est conseillé d'éviter le paillage des déchets dans les zones où l'incidence des termites est remarquée.</li> </ul>	

#### 4.3.9.7 Pâturage des parcelles de canne à sucre

Certains agriculteurs lâchent les ovins dans les parcelles de canne à sucre. Ainsi, les animaux pâturent les adventices sans endommager ou consommer la canne. Certaines adventices ne sont pas consommées par les animaux, en particulier le cure dents (*Ammi visnaga*).

Quelques procédés de lutte contre les mauvaises herbes (Source TANJI, 2014).	
	
Binage mécanique de la canne à sucre	Plantation de canne à sucre après le binage mécanique
	
Binage à la sape dans une jeune plantation de canne	Collecte d'adventices dans une jeune plantation de canne

Il faut noter que la mauvaise herbe la plus dangereuse au niveau la région du Gharb est le chiendent. Pour pallier ce problème, les agriculteurs font des binages répétés en début du cycle de croissance (mars, avril et mai) ce qui permet à la canne à sucre de prendre une avance sur cette mauvaise herbe.

#### 4.3.9.8 Listes des herbicides à utiliser pour lutter contre les adventices de la canne à sucre

Le tableau suivant montre les différents produits homologués par l'ONSSA et qui peuvent être utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes en champs de canne à sucre :

Tableau 28: Liste des produits utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes de la canne à sucre

Non de la société	Nom de la matière active	Teneur	Nom commercial	Dose	Stade adventice	Période
<b>Adventices graminées</b>						
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Mesotrione	37,5 g/l	<b>LUMAX 537,5 SE</b>	4 l/ha	Prélevée des adventices	Intervenir sur canne plantée (canne vierge) et rejets avant la levée des mauvaises herbes de préférence et au plus tard au stade 2 feuilles des graminées et 4 feuilles des dicotylédones.
	S-métolachlore	375 g/l				
	Terbuthylazine	125 g/l				
<b>Adventices dicotylédones</b>						
<b>AGRIMATCO</b>	Oxyfluorène	480 g/l	<b>GOAL 480 SC</b>	2 l/ha	Pré-émergence ou post-émergence des adventices	3 à 4 feuilles vraies
<b>SYNGENTA MAROC</b>	Mesotrione	37,5 g/l	<b>LUMAX 537,5 SE</b>	4 l/ha	Prélevée des adventices	Intervenir sur canne plantée (canne vierge) et rejets avant la levée des mauvaises herbes de préférence et au plus tard au stade 2 feuilles des graminées et 4 feuilles des dicotylédones.
	S-métolachlore	375 g/l				
	Terbuthylazine	125 g/l				
<b>Adventices dicotylédones et graminées annuelles</b>						
<b>AGRO SPRAY TECHNIC</b>	Oxyfluorène	41%	<b>BATAL 4 SC</b>	0,75 l/ha		
<b>BASF MAROC</b>	Dicamba	160 g/l	<b>CLIO STAR</b>	1,5 l/ha	Post-levée précoce des adventices (juste après la levée)	
	Topramezone	50 g/l				
<b>AGRO SPRAY TECHNIC</b>	Oxyfluorène	41%	<b>GOLAZO 4 SC</b>	0,75 l/ha		
<b>AMAROC</b>	Amicarbazone	70%	<b>PEGASUS<sup>15</sup></b>	1,5 kg/ha	Pré-émergence des adventices	
<b>BASF MAROC</b>	Dicamba	160 g/l	<b>STELLAR STAR</b>	1,5 l/ha	Post-levée des adventices dicotylédones et pré-levée des adventices annuelles	
	Topramezone	50 g/l				


<sup>15</sup> Herbicide de prélevée de la culture utilisé Contre les adventices dicotylédones annuelles.

#### 4.3.10 Maladies de la canne à sucre

##### ✓ Le charbon de la canne à sucre

Le charbon de la canne à sucre est la maladie la plus importante au niveau de la région du Gharb.

La maladie peut affecter le rendement quantitativement par la réduction du nombre de tiges usinées et qualitativement par la réduction de la richesse en sucre, de la pureté du jus et une augmentation des sucres réducteurs.

Le charbon de la canne à sucre ( <a href="http://www.apsnet.org">www.apsnet.org</a> )	
<p>Parmi les principaux symptômes de cette maladie due au champignon <i>Ustilago scitaminea</i>, on peut citer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La formation de fouets sommitaux noirs, libérant des spores ;</li> <li>❖ Les tiges infectées sont longues et fines ;</li> <li>❖ Sur-tallage ;</li> <li>❖ Nanisme.</li> </ul>	

NADIF et *al.* (2012) indiquent que la maladie du charbon a failli décimer complètement la culture en 1993 suite à sa propagation rapide sur de larges superficies cultivées en géotypes sensibles. Aussi, la maladie dite syndrome de la feuille jaune détectée en 1999 au niveau de la quarantaine et en grande culture a bloqué les importations pendant plus de 10 ans infligeant au pays un grand retard dans le progrès génétique.

Sur le plan morphologique, c'est la mort des bourgeons terminaux mettant fin à la dominance apicale, et donnant lieu à une possible émission de bourgeons axillaires. C'est aussi le dessèchement et la dégénérescence généralisée des feuilles.

Sur le plan physiologique, le processus photosynthétique est sévèrement altéré engendrant un arrêt de fabrication de sucre.

Sur le plan technologique, ceci se traduit par une inversion du saccharose en fructose et glucose, une difficulté plus grande dans le mécanisme d'extraction induisant automatiquement des pertes dans le rendement en sucre et une prolifération des levures dans le jus causant des fermentations alcooliques sous forme d'éthanol.

Le principal agent de dispersion des spores est le vent, mais la maladie se propage également par l'intermédiaire de boutures infectées et par la terre.

Signalons qu'au Maroc, la maladie est d'introduction relativement récente. Elle a été observée pour la première fois en juin 1993. En effet, des talles des variétés L72-85, CP65-357 et L62-96 étaient les premières à être infectées. Ces variétés occupaient à l'époque environ 89,5% de la superficie sous canne au Gharb. La variété L72-85 est très sensible à la maladie et à une moindre intensité la CP65-357 et la L62-96. Les deux premières variétés ne sont plus conseillées pour la plantation.

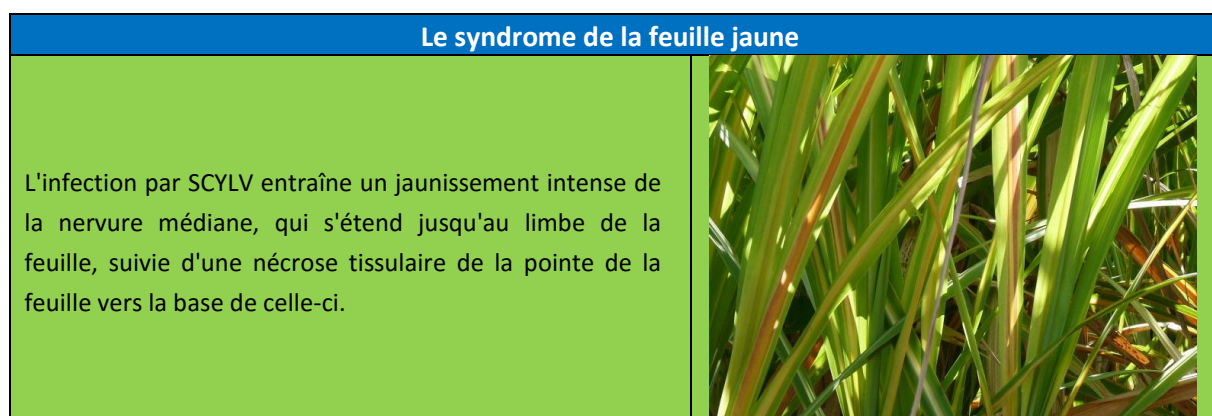
Il faut noter qu'il n'existe pas de produit chimique homologué pour lutter contre cette maladie. Ainsi, La sélection de cultivars résistants est le meilleur moyen de lutte contre la maladie, mais l'emploi des boutures exemptes de la maladie est aussi important. Dans les exploitations à plus petite échelle, des traitements utilisant de l'eau chaude et l'élimination des plantes infectées peuvent être efficaces.

✓ **Maladie de la feuille jaune de la canne à sucre**

Le virus de la feuille jaune de la canne à sucre (SCYLV) est l'un des virus les plus répandus dans le monde. Le syndrome a été identifié au Maroc en 1998 (Nadif et *al.*, 1998). Le virus de la feuille jaune ou SCYLV (Sugarcane Yellow Leaf Virus), est responsable du syndrome de la feuille jaune ou YLS (Yellow Leaf Syndrom).

Le virus a été responsable de pertes économiques drastiques dans la plupart des régions productrices de canne à sucre et reste une préoccupation majeure pour les sélectionneurs de canne à sucre. Ces feuilles symptomatiques sont généralement caractérisées par une augmentation de la respiration, une photosynthèse réduite, une modification du rapport de l'hexose au saccharose et une augmentation de la teneur en amidon.

NADIF et *al.* (2006) précisent que pour éviter l'importation de boutures de nouvelles variétés infectées, un système de quarantaine a été instauré. Jusqu'en 1999, les importations marocaines provenaient pour la plupart de la station américaine de Canal Point (CP) en Floride qui livrait ses variétés à titre gracieux. Les importations ont été suspendues suite à la détection du SCYLV.



Des analyses sérologiques effectuées au niveau de la quarantaine sous l'autorité de la Direction de la Protection des Végétaux (DPVCTRF) sur 44 variétés originaires de divers pays ont montré qu'elles étaient contaminées par le SCYLV et on a procédé à leur destruction. Elles étaient importées soit pour leur productivité telles que les variétés américaines (variétés CP), soit pour leur résistance telles que les variétés argentines (variété TUC, Trade Union Congress), ou encore pour leur précocité et leurs performances technologiques telles que les variétés taïwanaises (variété "ROC").

En comparant le jus de la variété "CP66-346" infectée par le virus du syndrome de la feuille jaune (SCYLV) et celui de la même variété assainie par culture *in vitro* de méristèmes, Nadif et *al.* (2006) ont montré que :


- ❖ Le pH du jus de Canne à sucre malade est faible par rapport à celui de canne assainie et l'acidité est aussi significativement plus élevée chez les plantes malades : La diminution significative du pH et l'augmentation de l'acidité du jus peut être lié à la flore acidifiante potentielle présente dans le jus des cannes infectées par le SCYLV. Les pH acides favorisent le développement de certains microorganismes acidophiles comme les bactéries lactiques et les levures. Ces microorganismes transforment les sucres en acides ;
- ❖ Le jus de canne infectée par YLS a un taux de dextrans<sup>16</sup> très élevé par rapport au jus de canne saine : Le taux élevé de dextrans est un indicateur d'une détérioration des cannes ;
- ❖ Une augmentation du Brix<sup>17</sup> et une diminution de la pureté.

✓ **Maladie de la mosaïque (SMV, Souche : SMV - D)**

La maladie est transmise par divers insectes, dont le plus répandue est *Rhopalosiphum maidis*. Cet insecte est un hôte normal sur le sorgho et le maïs (SI HAMMOU, 2004).

Tout un nombre de graminées adventices peuvent héberger le virus, mais la transmission de canne à sucre à canne à sucre est considérée comme la plus fréquente (Fischer et Lockart, 1973)

La canne à sucre est restée pendant plus de deux décennies immunisée de toute attaque de maladies graves, à l'exception de la maladie de la mosaïque (SCMV) qui est apparue au début des années 70 au Gharb sur la variété N.co.310. Avec l'élimination de cette variété, le virus n'a plus été observé dans les champs (SI HAMMOU, 2004).

Symptômes de la maladie de la mosaïque sur gaines de feuilles (Source: <a href="http://www.iloveturf.com">www.iloveturf.com</a> ).	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Les touffes attaquées se reconnaissent d'habitude par leur croissance inhibée ;</li> <li>❖ Les feuilles exprimaient une chlorose générale, dans laquelle se rencontrait un dessin irrégulier de stries courtes vert-foncé.</li> </ul>	

#### 4.3.11 Ravageurs de la canne à sucre

✓ **La sésamie**

Le seul ravageur qui a été signalé au Gharb est la sésamie (*Sesamia nonagrioides*). Les larves de ce papillon qui creusent des galeries dans les tiges mais la présence du maïs dans une plantation

<sup>16</sup> Le dextrane est un polymère ramifié de dextrose (glucose) de masse moléculaire très élevée, appartenant au groupe des colloïdes. Il est obtenu à partir de l'action enzymatique de bactéries leuconostic mesenteroides gram positive sur le saccharose.

<sup>17</sup> L'échelle de Brix sert à mesurer en degrés Brix (°B ou °Bx) la fraction du saccharose dans un liquide, c'est-à-dire le pourcentage de matière sèche soluble. Plus le °Brix est élevé, plus l'échantillon est sucré.

de canne assure par suite de la grande attractivité de cette plante, une certaine protection de la canne. Il semblerait que le semis de quelques lignées de maïs en bordure attirerait une partie importante de la population. (HILAL A. [www.inra.org.ma](http://www.inra.org.ma))

Il faut signaler que les dégâts de la sésamie sont très minimes au niveau du Gharb et qu'il n'existe pas d'insecticides homologués pour lutter contre ce ravageur.



#### 4.3.12 Effet du Gel sur la canne à sucre

NADIF et al (2012) indiquent que si la maladie du charbon a failli décimer complètement la culture en 1993 suite à sa propagation rapide sur de larges superficies cultivées en génotypes sensibles et si la maladie dite syndrome de la feuille jaune détectée en 1999 au niveau de la quarantaine et en grande culture a bloqué les importations pendant plus de 10 ans infligeant au pays un grand retard dans le progrès génétique, **le gel reste l'ennemi le plus redoutable.**

Sur le plan morphologique, c'est la mort des bourgeons terminaux mettant fin à la dominance apicale, et donnant lieu à une possible émission de bourgeons axillaires. C'est aussi le dessèchement et la dégénérescence généralisée des feuilles.

Sur le plan physiologique, le processus photosynthétique est sévèrement altéré engendrant un arrêt de fabrication de sucre.

Sur le plan technologique, ceci se traduit par une inversion du saccharose en fructose et glucose, une difficulté plus grande dans le mécanisme d'extraction induisant automatiquement des pertes dans le rendement en sucre et une prolifération des levures dans le jus causant des fermentations alcooliques sous forme d'éthanol.

Il faut distinguer entre les types de gel suivants :



✓ **Gel d'intensité faible**

Quand les températures sont comprises entre 0°C et -2°C et ne dure que quelques heures, on peut assister seulement à une perte de couleur sous forme de bandes ou de stries sur les feuilles. Dans ce cas, il est rare d'avoir un changement significatif de la qualité technologique.

✓ **Gel plus intense**

Lorsque les températures oscillent entre -2,2°C et -3,9°C pendant quelques heures, cela causerait un brunissement intense des feuilles et la mort du bourgeon terminal. A ce niveau de sévérité, il n'y a pas normalement de dommages sur les tiges ni de détérioration notable.

Il y a surtout suppression de la dominance apicale, la mort des feuilles et une stabilisation du niveau de la richesse jusqu'à ce que de nouvelles feuilles soient formées. Dans ce cas on parle de gel léger.

✓ **Gel modéré**

On parle de gel modéré quand les températures varient entre -3,9°C et 4,4°C. La réaction est variable selon les variétés. Quelques bourgeons latéraux meurent ainsi qu'une partie du tissu végétal (surtout au niveau des entre-nœuds supérieurs). Un changement dans la qualité du jus deviendra apparent une à deux semaines après le gel.

✓ **Gel fort**

Quand les températures oscillent entre -4,4°C et -5,5°C, le gel est qualifié dans ce cas de fort ou plus sévère. Il peut provoquer en quelques heures un brunissement total des feuilles et un gel partiel ou total des tiges. Le bourgeon terminal et presque la quasi-totalité des bourgeons latéraux seront abîmés, des fissurations seront visibles sur les tiges et la détérioration de la qualité devient évidente après quelques jours.

Il faut signaler qu'un gel très faible de -1,1 par exemple qui dure 48h causerait les mêmes dégâts qu'un gel de -5,5°C de courte durée. Les pertes seront assez lourdes du fait que les cannes complètement gelées ne sont plus recevables pour le traitement.

On rappelle que la dernière fois que la canne à sucre a été assujettie au gel c'était en 2005 où les températures ont descendu jusqu'à -6°C. Ceci avait engendré les plus faibles niveaux de production aussi bien en rendement à l'hectare (57t/ha par rapport à une moyenne de 66t/ha pour les autres années) qu'en SRT (sucre récupérable théoriquement) qui était en moyenne de 9,4% c'est-à-dire deux points de moins par rapport à un SRT moyen qui est aux alentours des 11%.

Concernant l'aspect microbiologique de l'effet du gel, on signale que sous l'action d'un froid intense largement au dessous de 0°C, les cellules végétales de la canne à sucre deviennent assez vulnérables aux attaques parasitaires des organismes de faiblesse omniprésents dans les champs de canne.

### Les dégâts causés par le gel à la canne à sucre

- ❖ Un gel fort peut provoquer en quelques heures un brunissement total des feuilles et un gel partiel ou total des tiges.
- ❖ Le bourgeon terminal et presque la quasi-totalité des bourgeons latéraux seront abîmés, des fissurations seront visibles sur les tiges et la détérioration de la qualité devient évidente après quelques jours.
- ❖ Il faut signaler qu'un gel très faible de  $-1,1$  par exemple qui dure 48h causerait les mêmes dégâts qu'un gel de  $-5,5^{\circ}\text{C}$  de courte durée.
- ❖ Les pertes seront assez lourdes du fait que les cannes complètement gelées ne sont plus recevables pour le traitement au niveau de l'usine.



#### 4.3.13 Récolte de la canne à sucre

La récolte de la canne à sucre se prolonge sur plusieurs mois, la rentabilité de sa culture, dépend aussi du climat, du terrain, de l'irrigation, de la variété et du degré de lutte contre les maladies et les parasites (Boucaid, 2016).

Il faut récolter les cannes lorsque leur teneur en saccharose est maximale. On peut se baser sur l'allure des cannes (apparition de l'inflorescence, jaunissement de feuilles, gonflement des yeux,...) mais le moyen le plus sûr est d'utiliser le réfractomètre de poche en lisant directement la teneur en sucre après prélèvement d'une goutte de jus sur les cannes. Cette teneur est de l'ordre de 12,5% du poids de la canne.

Les cannes sont coupées au ras des souches, sans couper les rejetons, avec des machettes et on les gratte ensuite pour supprimer les feuilles, les rejets et les racines adventives. On coupe également les bouts blancs. Si la canne est trop longue on la coupe en deux. Les cannes ainsi préparées sont mises en paquets et portées à dos d'homme jusqu'aux routes entourant chaque parcelle de plantation, où elles seront expédiées sur l'usine de traitement. On peut également mettre en andins

les cannes coupées et les ramasser mécaniquement. Les délais entre coupe et broyage ne doivent pas dépasser 24 heures si la canne est " brûlée " et 48 heures si elle est coupée en " paille ".

La canne doit nécessairement passer au moulin entre 12 et 36 heures après sa coupe. Le rendement moyen varie entre 60 et 100 tonnes/hectares. Une tonne de canne permet d'obtenir environ 115 kg de sucre (Boucaid, 2016).

Les cannes sont souvent, coupées puis ramassées par des moyens mécaniques (tronçonneuses-chargeuses, chargeuses à grappins). Comme elles se détériorent très vite, camions et tracteurs les conduisent sans délai à l'usine.

✓ **Nécessité d'échelonner la récolte de la canne**

Importance de produire des variétés à précocités différentes	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Certaines variétés de canne à sucre doivent être récoltées avant d'atteindre des niveaux maximum de saccharose pour soutenir les opérations de mouture en début de saison. Les variétés à «maturation précoce» sont récoltées de préférence pendant cette période, reconnaissant qu'elles n'ont peut-être pas atteint leur teneur maximale en saccharose, mais qu'elles peuvent avoir une teneur en saccharose plus élevée que les autres variétés tardives (Gilbert et <i>al.</i>, 2004).</li> <li>❖ Par conséquent, le manque de maturité rend difficile la prise de décisions éclairées en matière de planification des récoltes et le moment de l'affinage dépend des caractéristiques étroitement liées à la durée de la période de croissance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La teneur maximale en saccharose de la canne à sucre au moment de la récolte est affectée par les conditions physiologiques différentes de la croissance de la plante pendant la période de maturation.</li> <li>❖ De plus, la variation entre les sols sur les champs de canne provoque des différences considérables dans la capacité de rétention d'humidité du sol, le degré de dessèchement et, par conséquent, la vitesse à laquelle les champs de canne mûrissent (Muchow et <i>al.</i>, 1993).</li> <li>❖ De même, les cannes trop âgées voient leur teneur en saccharose se détériorer par la verse et par sa remobilisation pour approvisionner les jeunes pousses en croissance (Qudsieh et <i>al.</i>, 2001).</li> </ul>

La récolte s'effectue au moment où la concentration en sucre est optimale. Ce moment intervient entre janvier/février et juillet soit environ 12 à 14 mois pour une canne vierge après plantation et de 14 à 18 mois pour une canne de repousse.

Pour le Gharb, la récolte mécanique s'opère pour 10% environ de la superficie. Les agriculteurs préfèrent la récolte manuelle car selon eux, elle donne une bonne reprise comparativement à la récolte mécanique.

Le transport est organisé par l'usine compte-tenu de sa capacité de traitement limitée. Une fois coupées, les tiges doivent être apportées à l'usine dans les deux jours, car la teneur en sucre baisse rapidement.

En 2016, la coupe manuelle a débuté à partir du 20 janvier et la coupe mécanique s'est opérée à partir de fin février à cause du problème d'accès aux champs.

Notons que la récolte mécanique ne concerne au niveau du Gharb que 10% environ de la superficie. Les agriculteurs préfèrent la récolte manuelle car selon eux, elle donne une bonne reprise comparativement à la récolte mécanique.

Signalons que les cannes sont coupées au ras du sol car le sucre se concentre dans le bas de la tige. La partie supérieure ainsi que les feuilles sont éliminées sur le champ.

Les rendements atteints sont très variables et oscillent entre 40 et 120T/ha. Les rendements à la récolte peuvent atteindre 140 à 145 T/ha sous irrigation localisée et la teneur en sucre peut atteindre 14 à 15% ce qui correspond à environ 19 à 22 tonnes de sucre par ha. (ORMVAG, Référentiel technique de la canne à sucre, Marché n°74/2012/DDA).

**Coupe mécanique ([www.afcas-asso.org](http://www.afcas-asso.org)) et manuelle ([www.reunion.fr](http://www.reunion.fr)) de la canne à sucre à l'aide des machettes.**



**L'âge optimal de récolte de la canne à sucre**

- ❖ L'âge de la récolte de la canne à sucre est l'un des facteurs les plus importants affectant la productivité de la culture. Les différences variétales dans les taux de croissance et de maturité doivent être prises en compte lorsque les décisions de récolte sont prises (Donaldson et *al.*, 2008) ;
- ❖ En plus de la différence des taux de maturité variétale, les conditions environnementales, les pratiques de gestion et la pression des ravageurs influent également sur l'âge optimal de récolte de la canne à sucre ;
- ❖ Les éléments climatiques, la température, le rayonnement solaire, l'humidité relative, l'irrigation et les variables pluviométriques totales qui expliquent une variation importante de l'âge de la récolte dans les pays producteurs de canne à sucre (Jorge et *al.*, 2010).

**L'importance des mesures du Brix et de la polarisation**

- ❖ La maturité de la canne est habituellement déterminée en contrôlant les paramètres de rendement du sucre tels que: Pol % canne, Brix % canne, tonnage canne par hectare (TCH) ;
- ❖ Cependant, la plupart des chercheurs concentrent leur évaluation sur Pol% canne et sa valeur variait de 10,5 à 17,9 (Hunsigi, 1993) ;
- ❖ Dans les opérations de mouture, les variétés préférées sont celles ayant des valeurs de Pol% canne et Brix (%) canne presque égales à maturité, et une valeur de Pol supérieure ou égale à 16 et une pureté de 80% ou plus sont commercialement acceptables (Acland, 1973).

#### 4.4 Utilisation des sous-produits de la canne à sucre

Les sous-produits de la canne à sucre sont :

- ✓ **Avant la transformation** : les feuilles et bout blancs ;
- ✓ **Après la transformation** : la bagasse, les écumes et la mélasse.

##### 4.4.1 Feuilles et bouts-blancs de la canne à sucre

Les feuilles et les bouts blancs encore appelés "têtes de canne" sont des sous-produits laissés au champ au moment de la récolte pour être ou non ramassés par la suite.

Ils ont une valeur énergétique de l'ordre de 0,10 à 0,15 UF/kg. Les feuilles et bouts-blancs de la canne à sucre peuvent être restitués en partie au sol pour augmenter la matière organique, surtout dans le cas d'un sol sableux, ou destinés à l'alimentation du bétail ou éventuellement brûlés. Cette dernière technique qui va à l'encontre de la préservation de l'environnement.

##### 4.4.2 La bagasse

La bagasse est le résidu fibreux obtenu après extraction du jus de la tige de canne (Archimède, 2012). Le rendement en bagasse est d'environ 300 kg de MS par tonne de cannes broyées. La bagasse est la fraction la plus « pauvre » des sous-produits de la canne.

Dans les conditions d'une exploitation agricole, l'utilisation de la bagasse doit s'accompagner de compléments riches en azote, énergie et vitamines, très digestibles pour obtenir de bonnes performances. Le coût de la ration peut donc s'avérer élevé.

Les rations à base de bagasse ne peuvent être que des rations d'urgence (sécheresse) permettant de limiter la perte de poids chez les animaux d'élevage. Sur l'exploitation agricole, l'utilisation de la bagasse comme litière (puis fumure organique) ou source d'énergie semble la solution la plus intéressante économiquement.

##### 4.4.3 Les écumes

Les écumes de sucrerie - issues de l'épuration du jus de canne - constituent une source organique et minérale intéressante à épandre dans les champs.

Produites en moyenne à hauteur de 3% poids de la quantité de cannes broyées, elles sont relativement riches en azote (0,7%), phosphore (0,3 à 0,4%) et en calcium (0,8%).

Appliquées à des doses importantes (20 à 30 tonnes/ha), elles peuvent remplacer les engrais phosphatés tout en améliorant la fertilité du sol du fait de l'apport de matières organiques de qualité et de l'apport de calcium (réduisant l'acidité des sols). ([www.afcas-asso.org](http://www.afcas-asso.org)).

##### 4.4.4 La mélasse

La mélasse est le sucre non cristallisé obtenu après la cuisson du jus de canne lors de la fabrication du sucre dans les usines. La mélasse contient environ 25 % d'eau. C'est un aliment hautement énergétique contenant du saccharose non cristallisé (30 % de la matière sèche), des sucres réducteurs (25 % de la matière sèche) et d'autres substances glucidiques. La mélasse est

particulièrement pauvre en azote : 25 g de N par kilo de mélasse brut. La teneur en fibres de la mélasse étant négligeable, sa consommation par les ruminants doit obligatoirement s'accompagner de celle d'un fourrage grossier. (Archimède et *al.*, 2011).

Les précautions d'emploi à prendre découlent de la richesse de ce produit en sucres totaux (64 g/kg MS) et potassium (40 g/kg MS)<sup>18</sup>. Il est recommandé alors :

- ✓ D'aménager une transition impérative de 8 à 10 jours ;
- ✓ De mettre des pierres à sel à la disposition des animaux ;
- ✓ De faire un paillage supplémentaire à cause de l'effet laxatif des mélasses;
- ✓ D'avoir une ration qui comporte suffisamment d'aliments fibreux et de brins longs pour limiter les troubles digestifs. En revanche, il faut éviter les aliments riches en potassium.

Si un apport trop important fait baisser la digestibilité de la ration totale et en particulier celle de la cellulose, ce plafond d'apport est variable suivant les rations (rapport fourrage/concentré, amidon, etc...).

Avec des rations déjà très énergétiques, les quantités distribuées seront limitées à 10 % de la matière sèche ingérée. Cependant, avec une forte proportion de fourrages grossiers (paille, foin...), assurant une bonne rumination, on pourra aller jusqu'à 15 % de la MS ingérée.

Le tableau suivant donne la quantité brute de mélasse recommandée dans l'alimentation du bétail :

Tableau 29: Niveau de distribution recommandé, en kg de produit brut par jour.

<b>Types d'animaux</b>	<b>Quantité (Kg)</b>
<b>Vaches laitières - Bœufs</b>	2 - 3
<b>Taurillons - Génisses</b>	0.25 à 0.5 jusqu'à 200 kg de poids vif. 1 à 2 au-delà
<b>Brebis</b>	0.6
<b>Agneaux</b>	0.2
<b>Chevaux - Pur sang</b>	1.5 - 2 (soit 10 à 15 % de la MS totale de la ration)

---

<sup>18</sup>Bernard M. et al, Fiche n°8: mélasse de betterave et de canne, publication du comité nationale des coproduits, 1995, France.

## Références bibliographiques (CANNE A SUCRE)

AABAD M., techniques d'amélioration de la productivité de la canne à sucre, Agriculture du Maghreb, Annexe du n°70, 2013, pp 6-11 ;

ABBAD Mohamed et BOUAZIZ Ahmed, irrigation localisée de la canne à sucre, agriculture du Maghreb, n°51, 2011 ;

Acland J.D. 1973. An Introduction to the production of field and plantation crops in Kenya, Tanzania and Uganda. East African Crops. Published by Arrangement with the FAO of the United Nations by Longman Group Ltd., Singapore, 192-201;

Admin. 2015. The Benefits of Subsoiling Crop Fields. <http://www.beginningfarmers.org/the-benefits-of-subsoiling-crop-fields/>;

Ambrosano, E.A.; P.C.O. Trivelin; H. Cantarella; G.M.B. Ambrosano; E.A. Schammas; N. Guirado; F.Rossi; P.C.D. Mendes; T. Muraoka. 2005. Utilization of nitrogen from green manure and mineral fertilizer by sugarcane. Scientia Agrícola, 62:534-542, 2005;

Archimède H. et al, la canne à sucre et ses coproduits dans l'alimentation animale, Innovations agronomiques, vol 16, 2011, pp165-179 ;

Ashraf, M.Y. and S.S.M. Naqvi. 1995. Studies on water uptake, germination and seedling growth of wheat under PEG-6000 induced water stress. Pak. J. Sci. Indust. Res., 38: 130-133;

Ashraf, M.Y., A.R. Azmi, A.H. Khan and S.S.M Naqvi. 1994. Water relations in different wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under water deficits. Acta Physiol. Plant, 16:231-240;

Ashraf, M.Y. and A.H. Khan. 1993. Effect of NaCl on nitrogen status of Sorghum. In: Current Development in Salinity and Drought Tolerance of Plants. (Eds.): S.S.M. Naqvi, R. Ansari, T.J. Flower and A.R. Azmi. pp. 84-88;

Bernard M. et al, Fiche n°8 : mélasse de betterave et de canne, publications du comité national des coproduits, 1995, France ;

Boukaid Wissal. 2016. La canne à sucre, une culture stratégique au Maroc. <http://www.agrimaroc.ma/la-canne-a-sucre-une-culture-strategique-au-maroc/>;

Calderon H., R.A. Besosa, A. Luna. 1996. Evaluation of sugarcane varieties suitable for early harvesting under tropical conditions. Proc. Int. Soc. Sugar. Cane Technol. 22:239-297 ;

Cantarella H. and R. Rossetto. 2014. Fertilizers for Sugarcane. p.405-422. In Luis Augusto Barbosa Cortez (Coord.). Sugarcane bioethanol — R&D for Productivity and Sustainability, São Paulo: Editora Edgard Blücher,. [http://dx.doi.org/10.5151/BlucherOA-Sugarcane-Sugarcanebioethanol\\_39](http://dx.doi.org/10.5151/BlucherOA-Sugarcane-Sugarcanebioethanol_39);

Chapman, L.S.; Haysom, M.B.C.; Saffigna, P.G. 1992. N cycling in cane fields from 15N labelled trash and residual fertilizer. Proceedings of the Australian Society of Sugarcane Technologists, Conferência 1992, p. 84-89, 1992;

Donaldson R.A., K.A.R. Redshaw, R. Rhodes, V.R. Antwerpen. 2008. Season effects on productivity of some commercial South African sugarcane cultivars and trash production. Proceeding South African Sugar Technology Association 81: 528-538;

El-Monayeri, M.O., A.M. Hagazi, N.H.. Ezzat, H.M. Saleem and S.M. Tohoun. 1984. Growth and yield of some wheat and barley varieties grown under different moisture stress levels. Ann. Agri. Sci., 20: 23 1-243;

Fellah Trade. Non daté. La canne à sucre. <https://www.fellah-trade.com/fr/filiere-vegetale/fiches-techniques/canne-a-sucre>;

Fiche technique de la canne à sucre, 1972, INRA/Maroc ;

Franco, H.C.J.; I.R. Bologna; C.E. Faroni; A.C. Vitti; P.C.O Trivelin. 2007. Acúmulo de macronutrientes em cana-de-açúcar em função da adubação nitrogenada e dos resíduos culturais incorporados ao solo no plantio. Bragantia, v.66, p.669-647, 2007;

Gava, G.J.C.; P.C.O. Trivelin; A.C.Vitti; M.W. Oliveira. 2003. Recuperação do nitrogênio (15N) da ureia e da palhada por soqueira de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). Revista Brasileira de Ciência do Solo, 27: 621- 630, 2003.

Gilbert R., J. Shine, J. Miller, R. Rice, C. Rainbolt. 2004. Maturity curves and harvest schedule recommendations for canal point sugarcane varieties at Florida. University of Florida, 1-12;

HILAL A., Etude des altérations technologiques de la canne à sucre dues aux attaques de *Sesamia nonagrioides* (LEF), 1985, INRA/Maroc ;

Hunsigi G. 1993. Production of sugarcane, Theory and Practice. Springer-Verlag, New York, 19-23;

Hussein, S. 2008. Unpublished Report on Intercropping. Legalega Research Station, Nadi;

Iftikhar, T., L.K. Babar, S. Zahoor, N.G. Khan. 2010. Impact of land pattern and hydrological properties of soil on cotton yield. Pak. J. Bot., 42(5): 3023-3028;

Jorge H., H. Garcia, I. Jorge, N. Bernal. 2010. Improving the harvest season based on the maturity in four sugarcane growing regions in Cuba. Proc. Int. Sugar Cane Technol. 27: 56-59;

Long, S.P., S. Humphries and P.S.J. Falkowskj. 1994. Photo inhibition of photosynthesis in nature. Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 45: 633-662;

Muchow R.C., A.W. Wood, M.F. Spillman, M.J. Robertson, M.R Thomas. 1993. Field techniques to quantify the yield-determining processes in sugarcane. Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol. 15: 336-343;



NADIF A., Canne à sucre : Un homoptère et un lutéovirus - deux agents de jaunisse affectant la production dans le Gharb, Agriculture du Maghreb, n°70, 2013, pp 85-87 ;

NADIF A. et al, la canne à sucre face au gel, une rude épreuve pour l'agriculture dans le Gharb, Agriculture du Maghreb, n°58, 2012 ;

NADIF et al, Impact du syndrome de la feuille jaune sur la canne à sucre, Bulletin de la société de pharmacie de bordeaux, vol 145, 2006 ;

NETAFIM. No date. The Root System.  
[http://www.sugarcane crops.com/growth\\_morphology/the\\_root\\_system/](http://www.sugarcane crops.com/growth_morphology/the_root_system/);

ORMVAG, référentiel technique de la canne à sucre. Marché n°74/2012/DDA ;

Orlando Filho, J.; Zambello JR., E.; Rodella, A. A. 1980. Calibração de potássio no solo e recomendação de adubação para a cana-de-açúcar. Brasil Açucareiro, 97(1):18-24, 1980;

Prasad N., A.R. Nand. 2015. Intercropping Pulses with Sugarcane. Technical Bulletin. Issue N°1 ;

Qureshi, M.A. and S. Afghan. 2005. Sugarcane cultivation in Pakistan. Sugar Book Pub. Pakistan Society of Sugar Technologist;

Qudsieh H.Y., S. Yosuf, A. Osman, R.A. Rahman 2001. Physico-chemical Changes in Sugarcane and the Extracted Juice at Different Portions of the Stem during Development and Maturation. Journal of Food Chemistry 75:131-137;

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo. 1997. 285 p. (Boletim Técnico, 100);

Singh J.V. 2010. Intercropping Systems in sugarcane;

SPC. 1991. Legumes. Auckland New Zealand. Leaflet No. 16;

TANJI Abbès, Désherbage de la canne à sucre : résultats de trois campagnes agricoles 2010 - 2013, transfert de technologie en agriculture, MAPM/Institut agronomique et vétérinaire Hassan II ;

Takayoshi T., M. Makoto, N. Hiroshi. 1999. Characteristics of early maturing sugarcane varieties with a high sugar content in relation to growth and invertase activities. Jap J Trop Agri 43:271-276;

Trivelin, P.C.O.; A.C.; Vitti, M.W Oliveira; G.J.C Gava,.; G.A. Sarriés, 2002b. Utilização de nitrogênio e produtividade da cana-de-açúcar (cana-planta) em solo arenoso com incorporação de resíduos da cultura. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 26:636-646, 2002b ;

Uzair F., S. Mehmood, S. Afghan, A. Shahzad and M. Asad Comparative Study on Agro-Physiology of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) Genotypes at Different Irrigation Co-efficient Values. Pak. J. Bot., 47(2): 527-532, 2015;

<http://www.agriculture.gov.fj/images/docs/publications/technical-bulletin/technical-bulletin-issue-1-jan-31-2015.pdf> ;

[www.about.flora.blogspot.com](http://www.about.flora.blogspot.com);

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr);

[www.afcas-asso.org](http://www.afcas-asso.org);

[www.agri-mag.com](http://www.agri-mag.com),

[www.apsnet.org](http://www.apsnet.org);

[www.doc-developpement durable.org](http://www.doc-developpement durable.org) ;

[www.iloveturf.com](http://www.iloveturf.com);

[www.inra.org.ma](http://www.inra.org.ma);

[www.labetterave.com](http://www.labetterave.com);

[www.nzdl.org](http://www.nzdl.org);

[www.ormvag.ma](http://www.ormvag.ma);

[www.reunion.fr](http://www.reunion.fr);

[www.sott.net](http://www.sott.net);

[www.vulgarisation.net](http://www.vulgarisation.net);

## Partie 5 : Rentabilité économique des cultures sucrières

## 5- Paramètres de rentabilité économique des cultures sucrières

### 5.1. 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.

#### 5.1.1. 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 :

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

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

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

- Main d'œuvre familiale

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

- Travaux agricoles

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

- Frais de l'eau d'irrigation

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

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

#### 5.1.2. Les recettes des exploitations

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

$$\text{Total recettes} = (Q1 \times P1 + Q2 \times P2 + \dots)$$

Où Qi est la quantité vendue du produit Pi

### 5.1.3. La marge brute

La méthode de calcul est basée sur la relation suivante :

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

Tableau 30: 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
<b>Total charges variables</b>	<b>C= C1+C2+C3+C4+C5+C6</b>
Produits	
Valeur de la production	P=P1*Q1+P2*Q2+...
<b>Marge brute</b>	<b>P-C</b>

### 5.1.4. Les charges variables pour la betterave à sucre selon les différentes zones homogènes

Les charges variables par exploitation par hectare englobent les coûts des intrants agricoles, de la main d'œuvre salariale et familiale, les frais des travaux agricoles et de l'eau d'irrigation.

Les tableaux suivants montrent les charges variables de la betterave à sucre au niveau des zones homogènes étudiées pour les quatre régions concernées (Rabat-Salé/Kénitra, Casablanca/Settat, l'Oriental et Beni-Mellal/Kenifra).

#### A. Charges variables pour la région de Beni-Mellal Khenifra

Tableau 31: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Beni Amir

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs/ha/an)
Gravitaire/récolte mécanique	10150	3400	1100	5200	2560	22410
Gravitaire/récolte manuelle	10150	5900	1400	3900	2560	23910

Tableau 32: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Beni Moussa

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs/ha/an)
Gravitaire/récolte mécanique	10150	3400	1000	4700	2560	21810
Gravitaire/récolte manuelle	10150	5900	1400	3900	2560	23910
Localisé/récolte mécanique	8550	2500	1000	4700	1760	18510
Localisé/récolte manuelle	8550	5000	1300	4100	1760	20710

Tableau 33: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène du Dir

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs/ha/an)
Gravitaire/récolte mécanique	10150	3400	1000	4700	8000	27250
Gravitaire/récolte manuelle	10150	5900	1300	3900	8000	29250
Localisé/récolte mécanique	8550	1600	900	4700	5500	21250
Localisé/récolte manuelle	8550	4100	1200	4100	5500	23450
Aspersion/récolte mécanique	9350	2800	1000	4700	6400	24250
Aspersion/récolte manuelle	9350	5300	1200	3980	6400	26230

**B. Charges variables pour la région de Casablanca/Settat**

Tableau 34: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Sidi Bennour

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs/ha/an)
Gravitaire/récolte mécanique	10250	3400	1000	4700	2520	21870
Gravitaire/récolte manuelle	10250	5900	1300	3820	2520	23790

Tableau 35: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Tnine Gharbia

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs/ha/an)
Aspersion/récolte mécanique	9450	2800	900	4600	2805	20555
Aspersion/récolte manuelle	9450	5300	1200	3880	2805	22635
Localisé/récolte mécanique	8450	1600	1000	4600	2244	17894
Localisé/récolte manuelle	8450	4100	1300	4080	2244	20174

Tableau 36: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Zemamra

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Intrants agricoles</b>	<b>Main d'œuvre salariale</b>	<b>Main d'œuvre Familiale</b>	<b>Travaux agricoles</b>	<b>Frais de l'eau d'irrigation</b>	<b>Total des charges variables (Dhs/ha/an)</b>
Aspersion/récolte mécanique	9450	2800	1000	4750	2860	20860
Aspersion/récolte manuelle	9450	5300	1200	4030	2860	22840

**C. Charges variables pour la région de l'Oriental**

Tableau 37: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Garet

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Intrants agricoles</b>	<b>Main d'œuvre salariale</b>	<b>Main d'œuvre Familiale</b>	<b>Travaux agricoles</b>	<b>Frais de l'eau d'irrigation</b>	<b>Total des charges variables Dhs/ha/an)</b>
Aspersion/récolte mécanique	9048	2800	900	4850	3600	21198
Aspersion/récolte manuelle	9048	5300	1300	3970	3600	23218

Tableau 38: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Triffa

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Intrants agricoles</b>	<b>Main d'œuvre salariale</b>	<b>Main d'œuvre Familiale</b>	<b>Travaux agricoles</b>	<b>Frais de l'eau d'irrigation</b>	<b>Total des charges variables Dhs/ha/an)</b>
Gravitaire/récolte mécanique	9648	3400	1000	4850	4000	22898
Gravitaire/récolte manuelle	9648	5900	1300	3990	4000	24838
Localisé/récolte mécanique	8148	2500	1000	4850	3000	19498
Localisé/récolte manuelle	8148	4100	1300	4130	3000	20678
Aspersion/récolte mécanique	9048	2800	900	4850	3600	21198
Aspersion/récolte manuelle	9048	5300	1300	3970	3600	23218

Tableau 39: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Bouareg

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Intrants agricoles</b>	<b>Main d'œuvre salariale</b>	<b>Main d'œuvre Familiale</b>	<b>Travaux agricoles</b>	<b>Frais de l'eau d'irrigation</b>	<b>Total des charges variables Dhs/ha/an)</b>
Gravitaire/récolte mécanique	9648	3400	1000	4850	4000	22898
Gravitaire/récolte manuelle	9648	5900	1100	3890	4000	24538
Localisé/récolte mécanique	8148	1600	900	5750	3000	19398
Localisé/récolte manuelle	8148	4100	1200	4130	3000	20578

**D. Charges variables pour la région de Rabat-Salé/Kénitra**

Tableau 40: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Allal Tazi-Souk Larbaa

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs)
Gravitaire/récolte mécanique	8750	4000	1000	4850	5250	23850
Gravitaire/récolte manuelle	8750	6500	1400	3930	5250	25830
Localisé/récolte mécanique	7250	2300	900	4600	3150	18200
Localisé/récolte manuelle	7250	4800	1200	4130	3150	20530
Aspersion/récolte mécanique	8050	3400	900	4850	4125	21325
Aspersion/récolte manuelle	8050	5900	1300	3970	4125	23345

Tableau 41: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Belksiri

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs)
Gravitaire/récolte mécanique	8425	4000	900	4850	5250	23425
Gravitaire/récolte manuelle	8425	6500	1200	3930	5250	25305
Localisé/récolte mécanique	6925	2300	900	4600	3150	17875
Localisé/récolte manuelle	6925	4800	1200	3880	3150	19955
Aspersion/récolte mécanique	7625	3400	800	4850	4125	20800
Aspersion/récolte manuelle	7625	5900	1200	3970	4125	22820

Tableau 42: Charges variables des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Sidi Slimane

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs)
Gravitaire/récolte mécanique	8425	4000	1000	4850	5250	23525
Gravitaire/récolte manuelle	8425	6500	1300	3970	5250	25445
Localisé/récolte mécanique	6925	2300	900	4000	3150	17275
Localisé/récolte manuelle	6925	4800	1200	3280	3150	19355
Aspersion/récolte mécanique	7625	3400	1000	4850	4125	21000
Aspersion/récolte manuelle	7625	5900	1300	3970	4125	22920



### 5.1.5. Recettes des exploitations<sup>19</sup> pour la betterave à sucre selon les différentes zones homogènes

Les recettes totales des exploitations de la betterave à sucre proviennent de la vente de la production à l'usine et de l'estimation de la valeur des bottes des feuilles et collets de betterave produites.

Les tableaux suivant montrent les recettes des exploitations pour les quatre régions étudiées :

#### A. Recettes des exploitations pour la région de Beni-Mellal Khenifra

Tableau 43: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Beni Amir

Système d'irrigation/Récolte	Quantité de betterave produite (T)	PU1	PT1	Quantité de bottes produites	PU2	PT2	Recettes totales
Gravitaire/récolte mécanique	65	565	36725				36725
Gravitaire/récolte manuelle	65	565	36725	200	20	4000	40725

Tableau 44: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Beni Moussa

Système d'irrigation/Récolte	Quantité de betterave produite (T)	PU1	PT1	Quantité de bottes produites	PU2	PT2	Recettes totales
Gravitaire/récolte mécanique	65	565	36725				36725
Gravitaire/récolte manuelle	65	565	36725	200	20	4000	40725
Localisé/récolte mécanique	80	565	45200				45200
Localisé/récolte manuelle	80	565	45200	250	20	5000	50200

<sup>19</sup> Le prix de la tonne de betterave que nous avons adopté est de 565 dhs et le prix de la botte de feuilles et collets de betterave est de 20 dhs.

Tableau 45: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène du Dir

Système d'irrigation/Récolte	Quantité de betterave produite (T)	PU1	PT1	Quantité de bottes produites	PU2	PT2	Recettes totales
Gravitaire/récolte mécanique	65	565	36725				36725
Gravitaire/récolte manuelle	65	565	36725	200	20	4000	40725
Localisé/récolte mécanique	80	565	45200				45200
Localisé/récolte manuelle	80	565	45200	250	20	5000	50200
Aspersion/récolte mécanique	70	565	39550				39550
Aspersion/récolte manuelle	70	565	39550	220	20	4400	43950

**B. Recettes des exploitations pour la région de Casablanca/Settat**

Tableau 46: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Sidi Bennour

Système d'irrigation/Récolte	Quantité de betterave produite (T)	PU1	PT1	Quantité de bottes produites	PU2	PT2	Recettes totales
Gravitaire/récolte mécanique	60	565	33900				33900
Gravitaire/récolte manuelle	60	565	33900	180	20	3600	37500

Tableau 47: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Tnine Gharbia

Système d'irrigation/Récolte	Quantité de betterave produite (T)	PU1	PT1	Quantité de bottes produites	PU2	PT2	Recettes totales
Aspersion/récolte mécanique	70	565	39550				39550
Aspersion/récolte manuelle	70	565	39550	220	20	4400	43950
Localisé/récolte mécanique	90	565	50850				50850
Localisé/récolte manuelle	90	565	50850	270	20	5400	56250

Tableau 48: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Zemamra

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité de betterave produite (T)</b>	<b>PU1</b>	<b>PT1</b>	<b>Quantité de bottes produites</b>	<b>PU2</b>	<b>PT2</b>	<b>Recettes totales</b>
Aspersion/récolte mécanique	70	565	39550				39550
Aspersion/récolte manuelle	70	565	39550	220	20	4400	43950

**C. Recettes des exploitations pour la région de l'Oriental**

Tableau 49: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Garet

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité de betterave produite (T)</b>	<b>PU1</b>	<b>PT1</b>	<b>Quantité de bottes produites</b>	<b>PU2</b>	<b>PT2</b>	<b>Recettes totales</b>
Aspersion/récolte mécanique	60	565	33900				33900
Aspersion/récolte manuelle	60	565	33900	180	20	3600	37500

Tableau 50: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Triffa

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité de betterave produite (T)</b>	<b>PU1</b>	<b>PT1</b>	<b>Quantité de bottes produites</b>	<b>PU2</b>	<b>PT2</b>	<b>Recettes totales</b>
Gravitaire/récolte mécanique	50	565	28250				28250
Gravitaire/récolte manuelle	50	565	28250	160	20	3200	31450
Localisé/récolte mécanique	70	565	39550				39550
Localisé/récolte manuelle	70	565	39550	220	20	4400	43950
Aspersion/récolte mécanique	60	565	33900				33900
Aspersion/récolte manuelle	60	565	33900	180	20	3600	37500

Tableau 51: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Bouareg

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité de betterave produite (T)</b>	<b>PU1</b>	<b>PT1</b>	<b>Quantité de bottes produites</b>	<b>PU2</b>	<b>PT2</b>	<b>Recettes totales</b>
Gravitaire/récolte mécanique	50	565	28250				28250
Gravitaire/récolte manuelle	50	565	28250	160	20	3200	31450
Localisé/récolte mécanique	70	565	39550				39550
Localisé/récolte manuelle	70	565	39550	220	20	4400	43950

**D. Recettes des exploitations pour la région Rabat-Salé/Kénitra**

Tableau 52: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Allal Tazi-Souk Larbâa

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité de betterave produite (T)</b>	<b>PU1</b>	<b>PT1</b>	<b>Quantité de bottes produites</b>	<b>PU2</b>	<b>PT2</b>	<b>Recettes totales</b>
Gravitaire/récolte mécanique	55	565	31075				31075
Gravitaire/récolte manuelle	55	565	31075	170	20	3400	34475
Localisé/récolte mécanique	70	565	39550				39550
Localisé/récolte manuelle	70	565	39550	220	20	4400	43950
Aspersion/récolte mécanique	60	565	33900				33900
Aspersion/récolte manuelle	60	565	33900	180	20	3600	37500

Tableau 53: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Belksiri

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité de betterave produite (T)</b>	<b>PU1</b>	<b>PT1</b>	<b>Quantité de bottes produites</b>	<b>PU2</b>	<b>PT2</b>	<b>Recettes totales</b>
Gravitaire/récolte mécanique	55	565	31075				31075
Gravitaire/récolte manuelle	55	565	31075	170	20	3400	34475
Localisé/récolte mécanique	70	565	39550				39550
Localisé/récolte manuelle	70	565	39550	220	20	4400	43950
Aspersion/récolte mécanique	60	565	33900				33900
Aspersion/récolte manuelle	60	565	33900	180	20	3600	37500

Tableau 54: Recettes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Sidi Slimane

Système d'irrigation/Récolte	Production (T)	PU1	PT1	Quantité de bottes produites	PU2	PT2	Recettes totales
Gravitaire/récolte mécanique	55	565	31075				31075
Gravitaire/récolte manuelle	55	565	31075	180	20	3600	34675
Localisé/récolte mécanique	70	565	39550				39550
Localisé/récolte manuelle	70	565	39550	220	20	4400	43950
Aspersion/récolte mécanique	60	565	33900				33900
Aspersion/récolte manuelle	60	565	33900	180	20	3600	37500

#### 5.1.6. Marges brutes des exploitations pour la betterave à sucre selon les différentes zones homogènes

Tenant compte de toutes les charges variables ainsi que des productions, les marges brutes obtenues par an selon le système d'irrigation utilisé et selon le mode récolte adopté au niveau de chaque zone homogène sont présentées dans le tableau ci-après :

##### **A. Marges brutes des exploitations pour la région de Beni/Mellal Khenifra**

Tableau 55: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Beni Amir

Système d'irrigation/Récolte	Charges variables	Recettes	Marges brutes
Gravitaire/récolte mécanique	22410	36725	14315
Gravitaire/récolte manuelle	23910	40725	16815

Tableau 56: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène de Beni Moussa

Système d'irrigation/Récolte	Charges variables	Recettes	Marges brutes
Gravitaire/récolte mécanique	21810	36725	14915
Gravitaire/récolte manuelle	23910	40725	16815
Localisé/récolte mécanique	18510	45200	26690
Localisé/récolte manuelle	20710	50200	29490

Tableau 57: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène du Dir

Système d'irrigation/Récolte	Charges variables	Recettes	Marges brutes
Gravitaire/récolte mécanique	27250	36725	9475
Gravitaire/récolte manuelle	29250	40725	11475
Localisé/récolte mécanique	21250	45200	23950
Localisé/récolte manuelle	23450	50200	26750
Aspersion/récolte mécanique	24250	39550	15300
Aspersion/récolte manuelle	26230	43950	17720

### **B. Marges brutes des exploitations pour la région de Casablanca/Setatt**

Tableau 58: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Sidi Bennour

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	21870	33900	12030
Gravitaire/récolte manuelle	23790	37500	13710

Tableau 59: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Sidi Tnine Gharbia

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Aspersion/récolte mécanique	20555	39550	18995
Aspersion/récolte manuelle	22635	43950	21315
Localisé/récolte mécanique	17894	50850	32956
Localisé/récolte manuelle	20174	56250	36076

Tableau 60: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Zemamra

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Aspersion/récolte mécanique	20860	39550	18690
Aspersion/récolte manuelle	22840	43950	21110

### **C. Marges brutes des exploitations pour la région de l'Oriental**

Tableau 61: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Garet

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Aspersion/récolte mécanique	21198	33900	12702
Aspersion/récolte manuelle	23218	37500	14282

Tableau 62: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Triffa

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	22898	28250	5352
Gravitaire/récolte manuelle	24838	31450	6612
Localisé/récolte mécanique	19498	39550	20052
Localisé/récolte manuelle	20678	43950	23272
Aspersion/récolte mécanique	21198	33900	12702
Aspersion/récolte manuelle	23218	37500	14282

Tableau 63: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Bouareg

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	22898	28250	5352
Gravitaire/récolte manuelle	24538	31450	6912
Localisé/récolte mécanique	19398	39550	20152
Localisé/récolte manuelle	20578	43950	23372

**D. Marges brutes des exploitations pour la région de Rabat-Salé/Kénitra**

Tableau 64: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Allal Tazi-Souk Larbaa

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	23850	31075	7225
Gravitaire/récolte manuelle	25830	34475	8645
Localisé/récolte mécanique	18200	39550	21350
Localisé/récolte manuelle	20530	43950	23420
Aspersion/récolte mécanique	21325	33900	12575
Aspersion/récolte manuelle	23345	37500	14155

Tableau 65: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Belksiri

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	23425	31075	7650
Gravitaire/récolte manuelle	25305	34475	9170
Localisé/récolte mécanique	17875	39550	21675
Localisé/récolte manuelle	19955	43950	23995
Aspersion/récolte mécanique	20800	33900	13100
Aspersion/récolte manuelle	22820	37500	14680

Tableau 66: Marges brutes des exploitations de la betterave à sucre au niveau de la zone homogène Sidi Slimane

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	23525	31075	7550
Gravitaire/récolte manuelle	25445	34675	9230
Localisé/récolte mécanique	17275	39550	22275
Localisé/récolte manuelle	19355	43950	24595
Aspersion/récolte mécanique	21000	33900	12900
Aspersion/récolte manuelle	22920	37500	14580

### 5.1.7. Les charges variables pour la canne à sucre pour la région de Rabat-Salé/Kénitra

Les charges variables pour les exploitations de la canne à sucre représentent la somme des coûts des intrants agricoles, de la main d'œuvre salariale et familiale, les frais des travaux agricoles et de l'eau d'irrigation.

Les tableaux suivants dressent les charges variables la canne à sucre au niveau de la région de Rabat-Salé/Kénitra :

Tableau 67: Charges variables des exploitations de la canne à sucre vierge au niveau de la zone homogène d'Allal Tazi-Souk Larbaa

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs)
Gravitaire/récolte mécanique	4200	3000	1000	3950	7500	19650
Gravitaire/récolte manuelle	4200	5000	1200	2250	7500	20150
Localisé/récolte mécanique	3200	2300	1000	4650	4875	16025
Localisé/récolte manuelle	3200	4100	1100	2250	4875	15525
Aspersion/récolte mécanique	3800	2400	1000	4250	6000	17450
Aspersion/récolte manuelle	3800	4400	1100	2250	6000	17550

Tableau 68: Charges variables des exploitations de la canne à sucre de repousse au niveau de la zone homogène d'Allal Tazi-Souk Larbaa

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs)
Gravitaire/récolte mécanique	2200	2200	600	2800	7500	15300
Gravitaire/récolte manuelle	2200	4200	800	1100	7500	15800
Localisé/récolte mécanique	1600	2000	800	3500	4875	12775
Localisé/récolte manuelle	1600	4400	800	1100	4875	12775
Aspersion/récolte mécanique	2000	1600	500	3100	6000	13200
Aspersion/récolte manuelle	2000	3600	600	1100	6000	13300

Tableau 69: Charges variables des exploitations de la canne à sucre vierge au niveau de la zone homogène Belksiri

Système d'irrigation/Récolte	Intrants agricoles	Main d'œuvre salariale	Main d'œuvre Familiale	Travaux agricoles	Frais de l'eau d'irrigation	Total des charges variables (Dhs)
Gravitaire/récolte mécanique	3800	3000	1200	3850	7500	19350
Gravitaire/récolte manuelle	3800	5000	1300	2250	7500	19850
Localisé/récolte mécanique	2800	2100	1100	4250	4875	15125
Localisé/récolte manuelle	2800	4600	1100	2250	4875	15625



Tableau 70: Charges variables des exploitations de la canne à sucre de repousse au niveau de la zone homogène Belksiri

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Intrants agricoles</b>	<b>Main d'œuvre salariale</b>	<b>Main d'œuvre Familiale</b>	<b>Travaux agricoles</b>	<b>Frais de l'eau d'irrigation</b>	<b>Total des charges variables (Dhs)</b>
Gravitaire/récolte mécanique	2400	2200	600	2500	7500	15200
Gravitaire/récolte manuelle	2400	4200	800	900	7500	15800
Localisé/récolte mécanique	1800	1300	500	2900	4875	11375
Localisé/récolte manuelle	1800	3000	600	900	4875	11175

### 5.1.8. Les recettes<sup>20</sup> pour la canne à sucre pour la région de Rabat-Salé/Kénitra

Les recettes totales des exploitations de la canne à sucre proviennent de la vente de la production à l'usine.

Les tableaux ci-dessous présentent les recettes des exploitations pour la région de Rabat-Salé/Kénitra.

Tableau 71: Recettes des exploitations de la canne à sucre vierge au niveau de la zone homogène d'Allal Tazi-Souk Larbaa

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité produite (T)</b>	<b>PU1</b>	<b>Recettes totales</b>
Gravitaire/récolte mécanique	85	405	34425
Gravitaire/récolte manuelle	85	405	34425
Localisé/récolte mécanique	120	405	48600
Localisé/récolte manuelle	120	405	48600
Aspersion/récolte mécanique	100	405	40500
Aspersion/récolte manuelle	100	405	40500

Tableau 72: Recettes des exploitations de la canne de repousse au niveau de la zone homogène d'Allal Tazi-Souk Larbaa

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité produite (T)</b>	<b>PU1</b>	<b>Recettes totales</b>
Gravitaire/récolte mécanique	75	405	30375
Gravitaire/récolte manuelle	75	405	30375
Localisé/récolte mécanique	100	405	40500
Localisé/récolte manuelle	100	405	40500
Aspersion/récolte mécanique	90	405	36450
Aspersion/récolte manuelle	90	405	36450

<sup>20</sup> Comme hypothèse de calcul nous avons opté pour un prix de vente de 405 dhs/tonne.

Tableau 73: Recettes des exploitations de la canne à sucre vierge au niveau de la zone homogène de Belksiri

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité produite (T)</b>	<b>PU</b>	<b>Recettes totales</b>
Gravitaire/récolte mécanique	80	405	32400
Gravitaire/récolte manuelle	80	405	32400
Localisé/récolte mécanique	100	405	40500
Localisé/récolte manuelle	100	405	40500

Tableau 74: Recettes des exploitations de la canne à sucre de repousse au niveau de la zone homogène de Belksiri

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Quantité produite (T)</b>	<b>PU</b>	<b>Recettes totales</b>
Gravitaire/récolte mécanique	70	405	28350
Gravitaire/récolte manuelle	70	405	28350
Localisé/récolte mécanique	90	405	36450
Localisé/récolte manuelle	90	405	36450

#### 5.1.9. Marges brutes<sup>21</sup> des exploitations de la canne à sucre pour la région de Rabat-Salé/Kénitra

Selon le système d'irrigation utilisé et selon le mode récolte adopté, les marges brutes de la canne à sucre au niveau de la région de Rabat-Salé/Kénitra se présentent comme suit :

Tableau 75: Marges brutes des exploitations de la canne à sucre vierge au niveau de la zone homogène d'Allal Tazi-Souk Larbaa

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	19650	34425	14775
Gravitaire/récolte manuelle	20150	34425	14275
Localisé/récolte mécanique	16025	48600	32575
Localisé/récolte manuelle	15525	48600	33075
Gravitaire/récolte mécanique	17450	40500	23050
Gravitaire/récolte manuelle	17550	40500	22950

Tableau 76: Marges brutes des exploitations de la canne à sucre de repousse au niveau de la zone homogène d'Allal Tazi-Souk Larbaa

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	15100	30375	15275
Gravitaire/récolte manuelle	15800	30375	14575
Localisé/récolte mécanique	12375	40500	28125
Localisé/récolte manuelle	12775	40500	27725
Gravitaire/récolte mécanique	13000	36450	23450
Gravitaire/récolte manuelle	13300	36450	23150

<sup>21</sup> Pour la canne vierge, il faut tenir compte de la subvention du fonds du développement agricole pour l'installation des nouvelles plantations de la canne à sucre qui est de 6000 dhs/ha.

Tableau 77: Marges brutes des exploitations de la canne à sucre vierge au niveau de la zone homogène de Belksiri

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	19350	32400	13050
Gravitaire/récolte manuelle	19850	32400	12550
Localisé/récolte mécanique	15125	40500	25375
Localisé/récolte manuelle	15625	40500	24875

Tableau 78: Marges brutes des exploitations de la canne à sucre de repousse au niveau de la zone homogène de Belksiri

<b>Système d'irrigation/Récolte</b>	<b>Charges variables</b>	<b>Recettes</b>	<b>Marges brutes</b>
Gravitaire/récolte mécanique	15000	28350	13350
Gravitaire/récolte manuelle	15800	28350	12550
Localisé/récolte mécanique	11175	36450	25275
Localisé/récolte manuelle	11175	36450	25275

## ANNEXES

**Annexe 1: Fiches technico-économiques de la betterave à sucre**

## Région de Beni-Mellal Khenifra

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	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		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 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
<b>Total 1</b>					5200	J.T					1100	3400
<b>INTRANTS</b>												
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-Monocotylédones et dicotylédones	1	F		1000	1000							
Insecticides	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											
<b>Total 2</b>					10150							
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,32	2560							
Ammortissement	1	Ha										
<b>Total 3</b>					2560							
<b>Total partiel</b>					22410							
V.Loc.terre	1	mois										
F.Financiers	1	mois										
<b>Total 4</b>												
<b>TOT.GENERAL</b>					22410							

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 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	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	U	200	1	200	J.T	1		100	100	0
'Autres											
<b>Total 1</b>					3900	J.T				1400	5900
<b>INTRANTS</b>											
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
											20,0
Produits Phyt. Désherbant anti- Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Insecticides	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						
<b>Total 2</b>					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,32	2560						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					2560						
<b>Total partiel</b>					23910						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					23910						

**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 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	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
<b>Total 1</b>					4700	J.T				1000	3400
<b>INTRANTS</b>											
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.											
Désherbant 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						
<b>Total 2</b>					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,32	2560						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					2560						
<b>Total partiel</b>					21810						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					21810						



**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Beni Moussa											
Mode d'irrigation: Gravitare - Récolte manuelle											
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	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	Ha	200	1	200	J.T	1		100	100	0
'Autres											
<b>'Total 1</b>					3900	J.T				1400	5900
<b>INTRANTS</b>											
Fumier											
Engrais(Unités)											65,0
Engrais de fond	1	F		2800	2800						-Rdt.prod. Ple T/Ha -Prix unitaire(DH) 565
Engrais de couverture	1	F		2400	2400						-Rdt.Bottes 200
Bore	1	I	2	75	150						-Prix unitaire 20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti- Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Inscticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						-V.brut. prod (DH) 40725
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						-Marge brute (DH/Ha) 16815
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,32	2560						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					2560						
<b>Total partiel</b>					23910						
V.Loc.terre	1	mois			0						
F.Financiers	1	mois			0						
<b>Total 4</b>					0						
<b>TOT.GENERAL</b>					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	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	
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	
<b>Total 1</b>					4700	J.T				1000	2500	
<b>INTRANTS</b>												
Fumier					0							
Engrais(Unités)					0	-Rdt.prod. PleT/Ha					80,0	
Engrais de fond	1	F		2200	2200	-Prix unitaire(DH)					565	
Engrais de couverture	1	F		1800	1800	-Rdt.Bottes						
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire						
Produits Phyt.												
Dés herbant anti-	1	F		600	600							
Insecticides	1	F		600	600							
Fongicides	1	F		500	500	-V.brut. prod (DH)					45200	
					0							
					0							
					0							
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100	-Marge brute (DH/Ha)					26690	
Transport intrants	1	F		600	600							
Autres	1				0							
<b>Total 2</b>					8550							
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,32	1760							
Ammortissement	1	Ha			0							
<b>Total 3</b>					1760							
<b>Total partiel</b>					18510							
V.Loc.terre	1	mois										
F.Financiers	1	mois										
<b>Total 4</b>												
<b>TOT.GENERAL</b>					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	
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
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
<b>Total 1</b>					4100	J.T				1300	5000
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)					0						80,0
											-Rdt.prod. Ple T/Ha
											-Prix unitaire(DH)
											565
Engrais de fond	1	F		2200	2200						-Rdt.bottes
											250
Engrais de couverture	1	F		1800	1800						-Prix unitaire
											20,0
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-											
Monocotylédone et											
dicotylédones	1	F		600	600						
Inscicides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						-V.brut. prod (DH)
											50200
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						-Marge brute (DH/Ha)
											29490
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1										
<b>Total 2</b>					8550						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,32	1760						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					1760						
<b>Total partiel</b>					20710						
V.Loc.terre	1	mois			0						
F.Financiers	1	mois			0						
<b>Total 4</b>					0						
<b>TOT.GENERAL</b>					20710						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>Fiche technico-économique</b>											
<b>Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Dir</b>											
<b>Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique</b>											
<b>Région: Beni-Mellal/Khenifra</b>											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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 seguaia	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
<b>Total 1</b>					4700	J.T				1000	3400
<b>INTRANTS</b>											
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 Inscitcides	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						
<b>Total 2</b>					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000		8000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					8000						
<b>Total partiel</b>					27250						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					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	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	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											
<b>Total 1</b>					3900	J.T				1300	5900
<b>INTRANTS</b>											
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						
Insecticides	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						
<b>Total 2</b>					10150						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	1	8000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					8000						
<b>Total partiel</b>					29250						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					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 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	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
<b>Total 1</b>					4700	J.T				900	1600
<b>INTRANTS</b>											
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-Monocotylédone 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						
<b>Total 2</b>					8550						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	1	5500						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					5500						
<b>Total partiel</b>					21250						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					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	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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 seguaia	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
<b>Total 1</b>					4100	J.T				1200	4100
<b>INTRANTS</b>											
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						
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						26750
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8550						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	1	5500						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					5500						
<b>Total partiel</b>					23450						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					23450						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Dir											
Mode d'irrigation: Aspersion- Récolte mécanique											
Région: Beni-Mellal/Khenifra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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			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
<b>Total 1</b>					4700	J.T				1000	2800
<b>INTRANTS</b>											
Fumier											
Engrais(Unités)											
Engrais de fond	1	F		2400	2400						-Rdt.prod. Ple T/Ha 70,0
Engrais de couverture	1	F		2000	2000						-Prix unitaire(DH) 565
Bore	1	I	2	75	150						-Prix unitaire
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700						-V.brut. prod (DH) 39550
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						-Marge brute (DH/Ha) 15300
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9350						
Eau d'irrigation	1	M3	6 400	1	6400						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					6400						
<b>Total partiel</b>					24250						
V.Loc.terre	1	mois			24250						
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					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	
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
<b>Total 1</b>					3980	J.T				1200	5300
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		2400	2400						565
Engrais de couverture	1	F		2000	2000						220
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700						43950
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						17720
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9350						
Eau d'irrigation	1	M3	6 400	1	6400						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					6400						
<b>Total partiel</b>					26230						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					26230						

## Région de Casablanca-Settat

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Sidi Bennour											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique											
Région: Casablanca-Settat											
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		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 seguaia	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
<b>Total 1</b>					4700	J.T				1000	3400
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		3000	3000						565
Engrais de couverture	1	F		2500	2500						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et Insecticides	1	F		800	800						
Fongicides	1	F		600	600						
	1	F		500	500						33900
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						12030
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					10250						
Eau d'irrigation	1	M3	7 000	0,36	2520						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					2520						
<b>Total partiel</b>					21870						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					21870						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Sidi Bennour											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Casablanca-Settat											
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	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	Ha	180	3	540	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	180	1	180	J.T	1		100	100	0
Autres											
<b>Total 1</b>					3820	J.T				1300	5900
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		3000	3000						565
Engrais de couverture	1	F		2500	2500						180
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt. Désherbant anti- Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						37500
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						13710
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					10250						
Eau d'irrigation	1	M3	7 000	0,36	2520						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					2520						
<b>Total partiel</b>					23790						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					23790						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>Fiche technico-économique</b>											
<b>Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Tnine Gharbia</b>											
<b>Mode d'irrigation: Aspersion - Récolte mécanique</b>											
<b>Région: Casablanca-Settat</b>											
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	200	400	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		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
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Confection següia	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	U			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1				0	J.T			100	0	0
Autres	1				0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					4600	J.T				900	2800
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		2600	2600						565
Engrais de couverture	1	F		2100	2100						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti- Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
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						18995
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9450						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,51	2805						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					2805						
<b>Total partiel</b>					20555						
V. Loc. terre	1	mois									
F. Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					20555						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Tnine Gharbia											
Mode d'irrigation: Aspersion - Récolte manuelle											
Région: Casablanca-Settat											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	
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	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
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	U	220	3	660	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	U	220	1	220	J.T	1		100	100	0
Autres											
<b>Total 1</b>					3880	J.T				1200	5300
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		2600	2600						565
Engrais de couverture	1	F		2100	2100						220
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700						43950
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						21315
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9450						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,51	2805						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					2805						
<b>Total partiel</b>					22635						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					22635						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Tnine Gharbia											
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte mécanique											
Région: Casablanca-Settat											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator		Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	
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	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
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
<b>Total 1</b>					4600	J.T				1000	1600
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						90,0
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-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		500	500						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						50850
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						32956
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8450						
Eau d'irrigation	1	M3	4 400	0,51	2244						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					2244						
<b>Total partiel</b>					17894						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					17894						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Tnine Gharbia											
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte manuelle											
Région: Casablanca-Settat											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator		Ha	1	300	300	J.T	1		100	100	
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	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
Confection seguaia	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	270	3	810	J.T	1		100	100	0
Transport produits '(bottes)	1	Ha	270	1	270	J.T	1		100	100	0
'Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					4080	J.T				1300	4100
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						-Rdt.prod. Ple T/Ha 90,0
Engrais de fond	1	F		2200	2200						-Prix unitaire(DH) 565
Engrais de couverture	1	F		1800	1800						-Rdt. Bottes 270
Bore	1	I	2	75	150						-Prix unitaire 20,0
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		500	500						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						-V.brut. prod (DH) 56250
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						-Marge brute (DH/Ha) 36076
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8450						
Eau d'irrigation	1	M3	4 400	0,51	2244						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					2244						
<b>Total partiel</b>					20174						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					20174						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>Fiche technico-économique</b>											
<b>Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Zemamra</b>											
<b>Mode d'irrigation: Asperson Récolte: Mécanique</b>											
<b>Région: Casablanca-Settat</b>											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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 (traction animale)	1	Ha	3	250	750	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			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	U			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1				0	J.T			100	0	0
Autres	1				0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					4750	J.T				1000	2800
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					70,0
Engrais de fond	1	F		2600	2600	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		2100	2100	-Rdt. Bottes					
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Inscitocides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700	-V.brut. prod (DH)					39550
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100	-Marge brute (DH/Ha)					18690
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9450						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,52	2860						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					2860						
<b>Total partiel</b>					20860						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					20860						



**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Zemamra											
Mode d'irrigation: Aspersión - Récolte manuelle											
Région: Casablanca-Settat											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	3	250	750	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			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 (bottes)	1	Ha	220	1	220	J.T	1		100	100	0
Autres											
<b>Total 1</b>					4030	J.T				1200	5300
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		2600	2600						565
Engrais de couverture	1	F		2100	2100						220
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Inscitocides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700						43950
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						21110
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9450						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,52	2860						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					2860						
<b>Total partiel</b>					22840						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					22840						

**Région de l'Oriental**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène:Garet											
Mode d'irrigation: Aspersion - Récolte mécanique											
Région: Oriental											
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	450	450	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				
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 seguaia	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	U			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1				0	J.T			100	0	0
Autres	1				0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					4850	J.T				900	2800
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		2300	2300						565
Engrais de couverture	1	F		1900	1900						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et Inscitcides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		600	600						
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198						12702
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9048						
Eau d'irrigation	1	M3	6 000	0,6	3600						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					3600						
<b>Total partiel</b>					21198						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					21198						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gare											
Mode d'irrigation: Aspersions - Récolte manuelle											
Région: Oriental											
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	450	450	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			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	180	3	540	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	180	1	180	J.T	1		100	100	0
Autres											
<b>Total 1</b>					3970	J.T				1300	5300
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		2300	2300						565
Engrais de couverture	1	F		1900	1900						180
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700						37500
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198						14282
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9048						
Eau d'irrigation	1	M3	6 000	0,6	3600						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					3600						
<b>Total partiel</b>					23218						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					23218						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Triffa											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique											
Région: Oriental											
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		2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	450	450	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Rotavator	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		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
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Confection seguaia	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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				1000	3400
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						50,0
Engrais de fond	1	F		2600	2600						565
Engrais de couverture	1	F		2200	2200						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						28250
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198						5352
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9648						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,5	4000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4000						
<b>Total partiel</b>					22898						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					22898						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Triffa											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Oriental											
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	600	600	J.T	1		100	100	0
Cover crop	1	Ha	2	250	500	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	450	450	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	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	160	3	480	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	160	1	160	J.T	1		100	100	0
'Autres											
<b>Total 1</b>					3990	J.T				1300	5900
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						50,0
Engrais de fond	1	F		2600	2600						565
Engrais de couverture	1	F		2200	2200						160
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Inscticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						31450
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198						6612
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9648						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,5	4000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4000						
<b>Total partiel</b>					24838						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					24838						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Triffa											
Mode d'irrigation: Aspersion- Récolte mécanique											
Région: Oriental											
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	450	450	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	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
Confection seguaia	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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				900	2800
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					60,0
Engrais de fond	1	F		2300	2300	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		1900	1900	-Rdt.bottes					
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700	-V.brut. prod (DH)					33900
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198	-Marge brute (DH/Ha)					12702
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9048						
Eau d'irrigation	1	M3	6 000	0,6	3600						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3600						
<b>Total partiel</b>					21198						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					21198						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Triffa											
Mode d'irrigation: Aspersion - Récolte manuelle											
Région: Oriental											
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	450	450	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	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			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	180	3	540	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	180	1	180	J.T	1		100	100	0
'Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					3970	J.T				1300	5300
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		2300	2300						565
Engrais de couverture	1	F		1900	1900						180
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-	1	F		600	600						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		700	700						37500
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198						14282
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9048						
Eau d'irrigation	1	M3	6 000	0,6	3600						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3600						
<b>Total partiel</b>					23218						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					23218						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Triffa											
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte mécanique											
Région: Oriental											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	450	450	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	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
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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				1000	2500
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					70,0
Engrais de fond	1	F		2100	2100	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500	-Rdt.bottes					
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					
Produits Phyt.											
Désherbant anti-	1	F		500	500						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500	-V.brut. prod (DH)					39550
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198	-Marge brute (DH/Ha)					20052
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8148						
Eau d'irrigation	1	M3	5 000	0,6	3000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3000						
<b>Total partiel</b>					19498						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					19498						



**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Triffa											
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte manuelle											
Région: Oriental											
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	450	450	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	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	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 segua	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	220	3	660	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	220	1	220	J.T	1		100	100	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					4130	J.T				1300	4100
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		2100	2100						565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500						220
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Désherbant anti-	1	F		500	500						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						43950
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198						23272
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8148						
Eau d'irrigation	1	M3	5 000	0,6	3000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3000						
<b>Total partiel</b>					20678						
V. Loc. terre	1	mois	12								
F. Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					20678						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Bouareg											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique											
Région: Oriental											
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	450	450	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						
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 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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				1000	3400
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					50,0
Engrais de fond	1	F		2600	2600	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		2200	2200	-Rdt.bottes					
Bore	1	I	2,00	75	150	-Prix unitaire					
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500	-V.brut. prod (DH)					28250
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198	-Marge brute (DH/Ha)					5352
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9648						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,5	4000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4000						
<b>Total partiel</b>					22898						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					22898						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>Fiche technico-économique</b>											
<b>Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Bouareg</b>											
<b>Mode d'irrigation: Gravitare - Récolte manuelle</b>											
<b>Région: Oriental</b>											
<b>Opérations</b>	<b>FREQ.</b> %	<b>TRAVAUX</b>				<b>MAIN D'OEUVRE</b>					
		<b>U</b>	<b>Qtité</b>	<b>PU</b>	<b>PT</b>	<b>U</b>	<b>Qtité</b>		<b>PU</b>		<b>PT (en Dh)</b>
							<b>M.O.F</b>	<b>M.O.S</b>	<b>Dh</b>	<b>M.O.F</b>	<b>M.O.S</b>
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	450	450		1		100	100	
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	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	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	160	3	480	J.T			100	0	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	160	1	160	J.T			100	0	0
Autres											
<b>Total 1</b>					3890	J.T				1100	5900
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						50,0
Engrais de fond	1	F		2600	2600						565
Engrais de couverture	1	F		2200	2200						160
Bore	1	I	2,00	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						31450
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198						6912
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9648						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,5	4000						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					4000						
<b>Total partiel</b>					24538						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					24538						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>Fiche technico-économique</b>											
<b>Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Bouareg</b>											
<b>Mode d'irrigation: Localisée - Récolte mécanique</b>											
<b>Région: Oriental</b>											
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	450	450		1		100	100	
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 seguaia	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		3	100	0	300
Récolte	1	Ha	1	2500	2500	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
<b>Total 1</b>					5750	J.T				900	1600
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		2100	2100						565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500						
Bore	1	I	2,00	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		500	500						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						39550
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198						20152
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8148						
Eau d'irrigation	1	M3	5 000	0,6	3000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3000						
<b>Total partiel</b>					19398						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					19398						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Bouareg											
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte manuelle											
Région: Oriental											
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	450	450	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 seguaia	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	220	3	660	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	220	1	220	J.T	1		100	100	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					4130	J.T				1200	4100
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		2100	2100						565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500						220
Bore	1	I	2,00	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		500	500						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						43950
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1570	2198						23372
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8148						
Eau d'irrigation	1	M3	5 000	0,6	3000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3000						
<b>Total partiel</b>					20578						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					20578						

Région de Rabat-Salé/Kénitra

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z: Allal Tazi-Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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		100	100	0
Binage (traction animale)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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
Epandage engr. couv.	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
Récolte	1	Ha	1	1600	1600	J.T			100	0	0
Confection seguia	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				1000	4000
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						55,0
Engrais de fond	1	F		2000	2000						565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1200	1200						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		600	600						31075
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						7225
Transports intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8750						
Eau d'irrigation	1	M3	7 000	0,75	5250						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					5250						
<b>Total partiel</b>					23850						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					23850						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z: Allal Tazi-Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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 (traction animale)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
Démariage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Buttage	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 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	170	3	510	J.T	1		100	100	0
Transport produits (bottes)	1	Ha	170	1	170	J.T	1		100	100	0
Autres											
<b>Total 1</b>					3930	J.T				1400	6500
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					55,0
Engrais de fond	1	F		2000	2000	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500	-Rdt.bottes					170
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1200	1200						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		600	600	-V.brut. prod (DH)					34475
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100	-Marge brute (DH/Ha)					8645
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8750						
Eau d'irrigation	1	M3	7 000	0,75	5250						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					5250						
<b>Total partiel</b>					25830						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					25830						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z: Allal Tazi-Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Asperson -Récolte mécanique											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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
Billonage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T			100	0	0
Binage (Traction animale)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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 seguaia	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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				900	3400
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		1500	1500						565
Engrais de couverture	1	F		1300	1300						
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		800	800						33900
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						12575
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8050						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,75	4125						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4125						
<b>Total partiel</b>					21325						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					21325						



**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z: Allal Tazi-Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Aspersión -Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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			2	200	400	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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 (traction animale)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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 seguaia	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	U	180	3	540	J.T	1		100	100	0
Transport produits	1	U	180	1	180	J.T	1		100	100	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					3970	J.T				1300	5900
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		1500	1500						565
Engrais de couverture	1	F		1300	1300						180
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		800	800						37500
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						14155
Transport des intrants		F		600	600						
Autres	1										
<b>Total 2</b>					8050						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,75	4125						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4125						
<b>Total partiel</b>					23345						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					23345						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>Fiche technico-économique</b>											
<b>Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z: Allal Tazi-Souk Larbaa</b>											
<b>Mode d'irrigation: localisé - Récolte mécanique</b>											
<b>Région: Rabat-Salé/Kénitra</b>											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité		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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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 (traction animale)	1	Ha	2	250	500	J.T	2	16	100	200	1600
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
<b>Total 1</b>					4600	J.T				900	2300
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		1300	1300						565
Engrais de couverture	1	F		1100	1100						
Bore	1	I	2	75	150						
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		600	600						39550
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						21350
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					7250						
Eau d'irrigation	1	M3	4 200	0,75	3150						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3150						
<b>Total partiel</b>					18200						
V. Loc. terre	1	mois	12								
F. Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					18200						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z: Allal Tazi-Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: localisé - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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
Billonage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T			100	0	0
Binage (traction animale)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	16	100	200	1600
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 seguaia	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	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
<b>Total 1</b>					4130	J.T				1200	4800
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		1300	1300						565
Engrais de couverture	1	F		1100	1100						220
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		600	600						43950
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,4	1500	2100						23420
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					7250						
Eau d'irrigation	1	M3	4 200	0,75	3150						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3150						
<b>Total partiel</b>					20530						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					20530						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Belksiri											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator		Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	
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						
Binage (Traction animale)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
Récolte	1	Ha	1	1600	1600	J.T			100	0	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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				900	4000
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					55,0
Engrais de fond	1	F		2000	2000	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500	-Rdt.bottes					
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					
Produits Phyt. Désherbant anti- Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1200	1200						
Inscticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500	-V.brut. prod (DH)					31075
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875	-Marge brute (DH/Ha)					7650
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8425						
Eau d'irrigation	1	M3	7 000	0,75	5250						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					5250						
<b>Total partiel</b>					23425						
V.Loc.terre	1	mois			0						
F.Financiers	1	mois			0						
<b>Total 4</b>					0						
<b>TOT.GENERAL</b>					23425						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Belksiri											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	Qtité		PU	PT (en Dh)		
						U	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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator			1	500	500		1		100	100	
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			100	0	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T			100	0	0
Binage (Traction animale)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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			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	170	3	510	J.T	1		100	100	0
Transport produits	1	U	170	1	170	J.T	1		100	100	0
'Autres											
<b>Total 1</b>					3930	J.T				1200	6500
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						55,0
Engrais de fond	1	F		2000	2000						565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500						170
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1200	1200						
Inscticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						34475
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875						9170
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8425						
Eau d'irrigation	1	M3	7 000	0,75	5250						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					5250						
<b>Total partiel</b>					25305						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					25305						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Belksiri											
Mode d'irrigation: Aspersiion -Récolte mécanique											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	500	500		1		100	100	
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
Billonage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T			100	0	0
Binage (Traction animale et MO)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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	1	1600	1600	J.T			100	0	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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				800	3400
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		1500	1500						565
Engrais de couverture	1	F		1300	1300						
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		600	600						33900
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875						13100
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					7625						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,75	4125						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4125						
<b>Total partiel</b>					20800						
V. Loc.terre	1	mois	12								
F. Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					20800						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Belksiri											
Mode d'irrigation: Aspersion - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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 (Traction animale et MO)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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	U	180	3	540	J.T	1		100	100	0
Transport produits	1	U	180	1	180	J.T	1		100	100	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					3970	J.T				1200	5900
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		1500	1500						565
Engrais de couverture	1	F		1300	1300						180
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti- Monocotylédone et	1	F		1000	1000						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		600	600						37500
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875						14680
Transport des intrants	1	F		600	600						
Autres	1										
<b>Total 2</b>					7625						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,75	4125						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4125						
<b>Total partiel</b>					22820						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					22820						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique												
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Belksiri												
Mode d'irrigation: Localisée - Récolte: Mécanique												
Région: Rabat-Salé/Kénitra												
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE						
		U	Qtité	PU	PT	U	Qtité	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	200	400	J.T	1			100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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 (Traction animale et MO)	1	Ha	2	250	500	J.T	2	16		100	200	1600
Binage	1	Ha			0	J.T				100	0	0
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
<b>Total 1</b>					4600	J.T					900	2300
<b>INTRANTS</b>												
Fumier					0							
Engrais(Unités)	1				0							70,0
Engrais de fond	1	F		1300	1300							565
Engrais de couverture	1	F		1100	1100							
Bore	1	I	2	75	150							
Produits Phyt.												
Dés herbant anti- Monocotylédones et dicotylédones	1	F		800	800							
Insecticides	1	F		600	600							
Fongicides	1	F		500	500							39550
	1				0							
	1				0							
	1				0							
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875							21675
Transport intrants	1	F		600	600							
Autres	1				0							
<b>Total 2</b>					6925							
Eau d'irrigation	1	M3	4 200	0,75	3150							
Ammortissement	1	Ha			0							
<b>Total 3</b>					3150							
<b>Total partiel</b>					17875							
V.Loc.terre	1	mois	12									
F.Financiers	1	mois	9									
<b>Total 4</b>												
<b>TOT.GENERAL</b>					17875							



**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Belkiri											
Mode d'irrigation: localisé - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	200	400	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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 (Traction animale et MO)	1	Ha	2	250	500	J.T	2	16	100	200	1600
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			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	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
<b>Total 1</b>					3880	J.T				1200	4800
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						70,0
Engrais de fond	1	F		1300	1300						565
Engrais de couverture	1	F		1100	1100						220
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti- Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						43950
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875						23995
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					6925						
Eau d'irrigation	1	M3	4 200	0,75	3150						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3150						
<b>Total partiel</b>					19955						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					19955						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>Fiche technico-économique</b>											
<b>Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Sidi Slimane</b>											
<b>Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique</b>											
<b>Région: Rabat-Salé/Kénitra</b>											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	200	400	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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 (Traction animale)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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 seguaia	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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				1000	4000
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					55,0
Engrais de fond	1	F		2000	2000	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500	-Rdt.bottes					
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et	1	F		1200	1200						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500	-V.brut. prod (DH)					31075
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875	-Marge brute (DH/Ha)					7550
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8425						
Eau d'irrigation	1	M3	7 000	0,75	5250						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					5250						
<b>Total partiel</b>					23525						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					23525						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Sidi Slimane											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T			100	0	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Binage (Traction animale)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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	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	180	3	540	J.T	1		100	100	0
Transport produits	1	U	180	1	180	J.T	1		100	100	0
Autres											
<b>Total 1</b>					3970	J.T				1300	6500
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						55,0
Engrais de fond	1	F		2000	2000						565
Engrais de couverture	1	F		1500	1500						180
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et	1	F		1200	1200						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500						34675
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875						9230
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8425						
Eau d'irrigation	1	M3	7 000	0,75	5250						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					5250						
<b>Total partiel</b>					25445						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					25445						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Sidi Slimane											
Mode d'irrigation: Aspersion -Récolte mécanique											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	200	400	J.T	1		100	100	0
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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 (Traction animale et MO)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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 seguaia	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
<b>Total 1</b>					4850	J.T				1000	3400
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					60,0
Engrais de fond	1	F		1500	1500	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		1300	1300	-Rdt.bottes					
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédones et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		600	600	-V.brut. prod (DH)					33900
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875	-Marge brute (DH/Ha)					12900
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					7625						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,75	4125						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4125						
<b>Total partiel</b>					21000						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					21000						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Sidi Slimane											
Mode d'irrigation: Aspersion - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	200	400	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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 (Traction animale et MO)	1	Ha	3	250	750	J.T	2	24	100	200	2400
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			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	180	3	540	J.T	1		100	100	0
Transport produits	1	U	180	1	180	J.T	1		100	100	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					3970	J.T				1300	5900
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0						60,0
Engrais de fond	1	F		1500	1500						565
Engrais de couverture	1	F		1300	1300						180
Bore	1	I	2	75	150						20,0
Produits Phyt.											
Dés herbant anti- Monocotylédone et dicotylédones	1	F		1000	1000						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		600	600						37500
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875						14580
Transport des intrants	1	F		600	600						
Autres	1										
<b>Total 2</b>					7625						
Eau d'irrigation	1	M3	5 500	0,75	4125						
Amortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4125						
<b>Total partiel</b>					22920						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					22920						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z: Sidi Slimane											
Mode d'irrigation: localisé - Récolte mécanique											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Epandage fumier	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3		0	J.T			100	0	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Binage (Traction animale et MO)	1	Ha	2	250	500	J.T	2	16	100	200	1600
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		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
<b>Total 1</b>					4000	J.T				900	2300
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					70,0
Engrais de fond	1	F		1300	1300	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		1100	1100	-Rdt.bottes					
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédones et dicotylédones	1	F		800	800						
Insecticides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500	-V.brut. prod (DH)					39550
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875	-Marge brute (DH/Ha)					22275
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					6925						
Eau d'irrigation	1	M3	4 200	0,75	3150						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3150						
<b>Total partiel</b>					17275						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					17275						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Betterave à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z: sidi Slimane											
Mode d'irrigation: localisé - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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			2	200	400	J.T	1		100	100	
Rotavator	1	Ha	1	500	500	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			0	J.T			100	0	0
Semis	1	Ha	1	500	500	J.T	1		100	100	0
Binage (Traction animale et MO)	1	Ha	2	250	500	J.T	2	16	100	200	1600
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			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	220	3	660	J.T	1		100	100	0
Transport produits	1	U	220	1	220	J.T	1		100	100	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					3280	J.T				1200	4800
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
Engrais(Unités)	1				0	-Rdt.prod. Ple T/Ha					70,0
Engrais de fond	1	F		1300	1300	-Prix unitaire(DH)					565
Engrais de couverture	1	F		1100	1100	-Rdt.bottes					220
Bore	1	I	2	75	150	-Prix unitaire					20,0
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		800	800						
Inscitocides	1	F		600	600						
Fongicides	1	F		500	500	-V.brut. prod (DH)					43950
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	U	1,25	1500	1875	-Marge brute (DH/Ha)					24595
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					6925						
Eau d'irrigation	1	M3	4 200	0,75	3150						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					3150						
<b>Total partiel</b>					19355						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					19355						

**Annexe 2: Fiches technico-économiques de la canne à sucre**



## Région Rabat-Salé-Kénitra

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Allal Tazi-Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique											
Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne vierge)											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	200	400	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
Traçage	1	Ha	1	250	250	J.T	1				
Plantation	1	Ha			0	J.T	2	8	100	200	800
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
Confection seguia	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
Récolte	1	T	85	20	1700	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
Transport produits	1				0	J.T			100	0	0
Autres	1				0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					3950	J.T				1000	3000
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F		1600	1600						85,0
Engrais de couverture	1	F		1400	1400						405
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F									
Fongicides	1	F									
Achat des boutures	1	T	12	400	4800						11575
Transport intrants	1				0						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8400						
Eau d'irrigation	1	M3	10 000	0,75	7500						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					7500						
<b>Total partiel</b>					22850						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>					0						
<b>TOT.GENERAL</b>					22850						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z homogène: Allal Tazi Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne vierge)											
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	200	400	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		Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	
Traçage	1	Ha	1	250	250	J.T	1		100	100	0
Plantation	1	Ha			0	J.T	2	8	100	200	800
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
Confection seguaia	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	20	100	200	2000
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Autres											
<b>Total 1</b>					2250	J.T				1200	5000
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F		1600	1600						85,0
Engrais de couverture	1	F		1400	1400						405
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F			0						
Fongicides	1	F			0						
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Achat des boutures	1	T	12	400	4800						10675
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9000						
Eau d'irrigation	1	M3	10 000	0,75	7500						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					7500						
<b>Total partiel</b>					23750						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					23750						



**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z homogène: Allal Tazi Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: localisé - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne vierge)											
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	200	400	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	
Traçage	1	Ha	1	250	250	J.T	1		100	100	0
Plantation	1	Ha			0	J.T	2	8	100	200	800
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
Epannage 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	20	100	200	2000
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
<b>Total 1</b>					2250	J.T				1100	4100
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F		1200	1200						120,0
Engrais de couverture	1	F		1000	1000						405
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		400	400						
Insecticides	1	F									
Fongicides	1	F									
	1										
	1										
	1										
Achat des boutures	1	T	12	400	4800						29375
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8000						
Eau d'irrigation	1	M3	6 500	0,75	4875						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4875						
<b>Total partiel</b>					19225						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					19225						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z homogène: Allal Tazi Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Aspersión -Récolte mécanique											
Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne vierge)											
Opérations	FREQ. %	TRAVAUX				MAIN D'OEUVRE					
		U	Qtité	PU	PT	U	M.O.F	M.O.S	PU Dh	PT (en 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	200	400	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	
Traçage	1	Ha	1	250	250	J.T	1		100	100	0
Plantation	1	Ha			0	J.T	2	8	100	200	800
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
Confection segua	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		6	100	0	600
Récolte	1	T	100	20	2000	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
Transport produits	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					4250	J.T				1000	2400
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F		1400	1400						100,0
Engrais de couverture	1	F		1200	1200						405
Produits Phyt. Désherbant anti- Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F									
Fongicides	1	F									
	1										
	1										
	1										
Achat des boutures	1	T	12	400	4800						19250
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					8600						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,75	6000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					6000						
<b>Total partiel</b>					21250						
V. Loc. terre	1	mois									
F. Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					21250						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z homogène: Allal Tazi Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Aspersión - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne vierge)											
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	200	400	J.T	1		100	100	0
Epanchage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epanchage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	0
Traçage	1	Ha	1	250	250	J.T	1		100	100	0
Plantation	1	Ha			0	J.T	2	8	100	200	800
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
Epanchage 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		6	100	0	600
Récolte	1	Ha			0	J.T	2	20	100	200	2000
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1	U			0	J.T			100	0	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					2250	J.T				1100	4400
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	F			1400	1400						100,0
Engrais de couverture	F			1200	1200						405
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F									
Fongicides	1	F									
Achat des boutures	1	T	12	400	4800						40500
Transport des intrants	1	F		600	600						19250
Autres	1										
<b>Total 2</b>					8600						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,75	6000						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					6000						
<b>Total partiel</b>					21250						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					21250						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

<b>Fiche technico-économique</b>											
<b>Filière: Cultures sucrières: canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z Allal Tazi-Souk Larbaa</b>											
<b>Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique</b>											
<b>Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne de repousse)</b>											
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				J.T			100	0	0
Cover crop	1	Ha				J.T			100	0	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
Traçage	1	Ha				J.T					
Plantation	1	Ha			0	J.T				0	0
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			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	T	85	20	1700	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
Transport produits	1				0	J.T			100	0	0
Autres	1				0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>						J.T				600	2200
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F									85,0
Engrais de couverture	1	F		1400	1400						405
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F									
Fongicides	1	F									
Achat des boutures	1	T	12	400	4800						15125
Transport intrants	1				0						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					6800						
Eau d'irrigation	1	M3	10 000	0,75	7500						
Amortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					7500						
<b>Total partiel</b>					19300						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>											19300

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z homogène: Allal Tazi Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne de repousse)											
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				J.T			100	0	0
Cover crop	1	Ha				J.T			100	0	0
Epannage fumier	1	Ha				J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha				J.T			100	0	0
Epannage engrais		Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	
Traçage	1	Ha				J.T	1		100	100	0
Plantation	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
Confection seguaia	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	20	100	200	2000
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Transport produits	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Autres											
<b>Total 1</b>						1100	J.T			800	4200
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F									85,0
Engrais de couverture	1	F		1400	1400						405
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F			0						
Fongicides	1	F			0						
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Achat des boutures	1	T									
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1										
<b>Total 2</b>						2600					
Eau d'irrigation	1	M3	10 000	0,75	7500						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>						7500					
<b>Total partiel</b>						15400					
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>						15400					





**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z homogène: Allal Tazi Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: localisé - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne de repousse)											
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				J.T			100	0	0
Cover crop	1	Ha				J.T			100	0	0
Epandage fumier	1	Ha				J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha				J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	3	200	600	J.T	1		100	100	
Traçage	1	Ha				J.T			100	0	0
Plantation	1	Ha			0	J.T	2	8	100	200	800
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
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	20	100	200	2000
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
<b>Total 1</b>					1100	J.T				800	4400
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						0
					0						-Rdt.prod. Ple Qx/Ha 120,0
Engrais de fond	1	F									-Prix unitaire(DH) 405
Engrais de couverture	1	F		1000	1000						
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		400	400						
Insciticides	1	F									
Fongicides	1	F									-V.brut. prod (DH) 48600
	1										
	1										
	1										
Achat des boutures	1	T									-Marge brute (DH/Ha) 36225
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1										
<b>Total 2</b>					2000						
Eau d'irrigation	1	M3	6 500	0,75	4875						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					4875						
<b>Total partiel</b>					12375						
V.Loc.terre	1	mois	12								
F.Financiers	1	mois	9								
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					12375						

**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z homogène: Allal Tazi Souk Larbaa											
Mode d'irrigation: Aspersion -Récolte mécanique											
Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne de repousse)											
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				J.T			100	0	0
Cover crop	1	Ha				J.T			100	0	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	
Traçage	1	Ha				J.T			100	0	0
Plantation	1	Ha				J.T			100	0	0
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
Confection segua	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T		6	100	0	600
Récolte	1	T	100	20	2000	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
Transport produits	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Autres	1	Ha			0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>					3100	J.T				500	1600
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F									100,0
Engrais de couverture	1	F		1200	1200						405
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		600	600						
Insecticides	1	F									
Fongicides	1	F									
	1										
	1										
	1										
Achat des boutures	1	T									27400
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					2400						
Eau d'irrigation	1	M3	8 000	0,75	6000						
Ammortissement	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					6000						
<b>Total partiel</b>					13100						
V. Loc. terre	1	mois									
F. Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					13100						



**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z: Belksiri											
Mode d'irrigation: Gravitaire - Récolte mécanique (Canne vierge)											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	3	200	600	J.T	2		100	200	0
Epannage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epannage engrais	1	Ha	2	200	400	J.T	1		100	100	
Traçage	1	Ha	1	250	250	J.T	1		100	100	
Plantation	1	Ha			0	J.T	2	8	100	200	800
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
Confection seguia	1	Ha			0	J.T	1	2	100	100	200
Irrigation	1	Ha			0	J.T		10	100	0	1000
Récolte	1	T	80	20	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
Transport produits	1				0	J.T			100	0	0
Autres	1				0	J.T			100	0	0
<b>Total 1</b>						J.T				1200	3000
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F		1400	1400						80,0
Engrais de couverture	1	F		1200	1200						405
Produits Phyt.											
Dés herbant anti-Monocotylédone et Inscitocides	1	F		600	600						
	1	F									
Fongicides	1	F									32400
Achat des boutures	1	T	12	400	4800						9450
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>											8600
Eau d'irrigation	1	M3	10 000	0,75	7500						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>											7500
<b>Total partiel</b>											22950
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>											22950





**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z homogène: Belksiri											
Mode d'irrigation: localisé - Récolte manuelle (Canne vierge)											
Région: Rabat-Salé/Kénitra											
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	3	200	600	J.T	2		100	200	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	2	200	400	J.T	1		100	100	0
Traçage	1	Ha	1	250	250		1				
Plantation	1	Ha			0	J.T	2	8	100	200	800
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			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	20	100	200	2000
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	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
<b>Total 1</b>					2250	J.T				1100	4100
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F		1000	1000						100,0
Engrais de couverture	1	F		800	800						405
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		400	400						
Insecticides	1	F									
Fongicides	1	F									
	1										
	1										
	1										
Achat des boutures	1	T	12	400	4800						21675
Transport intrants	1			600	600						
Autres	1										
<b>Total 2</b>					7600						
Eau d'irrigation	1	M3	6 500	0,75	4875						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					4875						
<b>Total partiel</b>					18825						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					18825						









**Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques**

Fiche technico-économique											
Filière: Cultures sucrières: Canne à sucre. Zone homogène: Gharb S/Z homogène: Belksiri											
Mode d'irrigation: localisé - Récolte manuelle											
Région: Rabat-Salé/Kénitra (Canne de repousse)											
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				J.T			100	0	0
Cover crop	1	Ha				J.T			100	0	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Epandage engrais	1	Ha	2	200	400	J.T	1		100	100	0
Traçage	1	Ha									
Plantation	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Binage	1	Ha	2	250	500	J.T	2	8	100	200	800
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			100	0	0
Confection seguia	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Récolte	1	Ha			0	J.T	2	20	100	200	2000
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			100	0	0
Gardiennage	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
<b>Total 1</b>					900	J.T				600	3000
<b>INTRANTS</b>											
Fumier					0						
					0						
Engrais de fond	1	F									100,0
Engrais de couverture	1	F		800	800						405
Produits Phyt.											
Désherbant anti-Monocotylédone et dicotylédones	1	F		400	400						
Insecticides	1	F									
Fongicides	1	F									
	1										
	1										
	1										
Achat des boutures	1	T									29925
Transport intrants	1	F		600	600						
Autres	1										
<b>Total 2</b>					1800						
Eau d'irrigation	1	M3	6 500	0,75	4875						
Ammortissement	1	Ha									
<b>Total 3</b>					4875						
<b>Total partiel</b>					10575						
V.Loc.terre	1	mois									
F.Financiers	1	mois									
<b>Total 4</b>											
<b>TOT.GENERAL</b>					10575						



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/](http://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](http://www.novec.ma)