

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 MARAICHERES



#### CAS DE LA REGION ORIENTAL

Version définitive

## TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES .....	2
LISTE DES TABLEAUX .....	3
PREAMBULE .....	4
<b>1. IMPORTANCE ECONOMIQUE DES CULTURES MARAICHERES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CULTURE DE LA POMME DE TERRE .....</b>	<b>5</b>
2.1. LES EXIGENCES AGRO ECOLOGIQUES.....	5
2.2. SEMENCES.....	5
2.3. SEMIS.....	6
<b>2.3.1. Préparation des plants .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.2. Densité de semis.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.3. Profondeur de semis .....</b>	<b>7</b>
2.4. TRAVAIL DU SOL .....	7
2.5. FERTILISATION .....	8
2.6. IRRIGATION .....	8
2.7. OPERATION D'ENTRETIEN.....	9
<b>2.7.1. Buttage .....</b>	<b>9</b>
<b>2.7.2. Binage .....</b>	<b>9</b>
2.8. MALADIES ET RAVAGEURS DE LA POMME DE TERRE .....	9
2.9. CONTROLE DES MAUVAISES HERBES.....	17
<b>2.9.1. Herbicides.....</b>	<b>17</b>
<b>2.9.2. Binages et buttages.....</b>	<b>17</b>
2.10. RECOLTE.....	17
<b>2.10.1. Défanage.....</b>	<b>17</b>
<b>2.10.2. Maturité .....</b>	<b>18</b>
<b>2.10.3. Récolte .....</b>	<b>18</b>
<b>3. RENTABILITE ECONOMIQUE.....</b>	<b>19</b>
3.1. METHODE DE CALCUL DE LA RENTABILITE D'UN HECTARE DES CULTURES MARAICHERES.....	19
<b>3.1.1. Les charges de production .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.2. Les recettes des exploitations .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.3. La marge brute et la valeur ajoutée .....</b>	<b>20</b>
3.2. FICHE TECHNICO ECONOMIQUE DE LA POMME DE TERRE PAR ZONE HOMOGENE POUR LA REGION DE L'ORIENTAL .....	20
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES RELATIVES A LA CULTURE DE LA POMME DE TERRE.....</b>	<b>25</b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

TABLEAU 1 : LES PRINCIPALES VARIETES UTILISEES PAR LES AGRICULTEURS DANS LA REGION DE L'ORIENTAL ...	6
TABLEAU 2 : DOSE DE SEMIS PAR REGION ET PAR ZONE HOMOGENE.....	7
TABLEAU 3 : SEMIS DE LA POMME DE TERRE PAR REGION ET PAR ZONE HOMOGENE .....	7
TABLEAU 4 : TRAVAIL DU SOL DANS LA REGION DE L'ORIENTAL.....	8
TABLEAU 5: PROGRAMME DE FERTIGATION DE LA POMME DE TERRE.....	9
TABLEAU 6: METHODE DE CALCUL DE LA MARGE BENEFICIAIRE D'UN HECTARE DE CULTURES MARAICHIERES (POMME DE TERRE, OIGNON ET TOMATE).....	20

## PREAMBULE

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

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

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

Le présent dossier est relatif à la phase 3 : **Elaboration d'une fiche technique des cultures maraichères pour la région de l'Oriental.**

## **1. Importance économique des cultures maraîchères**

Les cultures maraîchères (oignon, tomate et pomme de terre) occupent 116 240 ha en moyenne, soit 44% des superficies dédiées au maraichage au pays. La pomme de terre occupe une grande superficie suivie de l'oignon et la tomate en troisième rang.

La production des oignons réalisée au titre de la campagne 2014/2015 est évaluée à près de 886209 t de bulbes (DSS), soit une hausse de 2% par rapport à 2013/2014 et une baisse de 5% par rapport à 2012/2013.

La production des tomates a enregistré une nette augmentation passant de 1 219 072 t en 2011/12 à 1 412 380 t en 2014/15.

En 2015/14, la production des pommes a enregistré aussi une progression de 16 % par rapport à 2011/12, et elle a atteint 1 924 430t.

## **2. Culture de la pomme de terre**

### **2.1. Les exigences agro écologiques**

La pomme de terre est très sensible au gel, le zéro de végétation est compris entre 6 et 8°C. Les températures optimales de croissance des tubercules se situent aux alentours de 18°C le jour et 12°C la nuit. Les températures du sol supérieures à 25°C sont défavorables à la tubérisation.

La croissance végétative de la pomme de terre est favorisée par la longueur du jour élevée (14 à 18h). Une photopériode à 12h favorise la tubérisation. L'effet du jour long peut être atténué par les basses températures.

La plupart des sols convient à la culture de la pomme de terre à condition qu'ils soient bien drainés et pas trop pierreux. Les sols préférés sont ceux qui sont profonds, fertiles et meubles.

La pomme de terre se développe mieux dans un sol légèrement acide (pH=5.5 à 6). En sols à pH basique, qui sont d'ailleurs, les plus rencontrés au Maroc, certaines micro-éléments demeurent indisponibles pour la plante notamment le fer, le manganèse, le zinc et le cuivre. Cependant, une alcalinité excessive du sol peut causer le développement de la galle commune sur tubercule.

La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité par rapport aux autres cultures maraîchères. Cependant un taux de salinité élevé peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire. Lorsque la teneur en sel est élevée, le point de flétrissement est atteint rapidement. On peut réduire la salinité d'un sol en le lessivant avec une eau d'irrigation douce.

### **2.2. Semences**

On classe les variétés selon leur type de culture: culture de primeurs ou culture de saison et arrière saison.

Ainsi les principales variétés utilisées dans la région de l'oriental sont mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : les principales variétés utilisées par les agriculteurs dans la région de l'oriental

Région	Zone homogène	Variétés utilisées
Oriental	Zone1 : des Périmètre Reggada & Trifa	Plusieurs variétés sont utilisées dont : Désirée, Carnaval, Lusa, Manito, Rodio, Mondial, Spunta, Twareg, Farida, Fadila.....
	Zone2 : du Périmètre Labssara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantation de saison : Une seule variété est actuellement utilisée par les agriculteurs. Il s'agit de la variété « Fabula » qui présente une bonne résistance à la sécheresse selon les agriculteurs. Quelques variétés ont été signalées par les agriculteurs (Everest, Burun ).</li> <li>• Plantation d'été/automne : la variété utilisée est « Spunta » issue de la production de saison pratiquée dans la région de Berkane.</li> </ul>

(Diagnostic participatif, 2017)



**Le choix des semences est nécessaire pour assurer une grande rentabilité et une productivité**

- ❖ Il est conseillé de :
  - ✓ utiliser autant que possible les semences sélectionnées et certifiées car la plupart des maladies virales peuvent s'étendre avec l'utilisation de plants produits sur l'exploitation ;
  - ✓ Utiliser des tubercules de 50-60g ;
  - ✓ éviter les trop petits tubercules qui risquent de provenir de plantes dégénérées.
- ❖ Il est déconseillé de :
  - ✓ sectionner les gros tubercules dans un but d'économie des charges élevées des semences puisque le sectionnement des tubercules risque d'être un moyen de transmission de maladies
  - ✓ utiliser des tubercules ayant été stockés à 0°C car les yeux se détériorent à cette température.

## 2.3. Semis

### 2.3.1. Préparation des plants

La plantation de la pomme de terre ne peut avoir lieu qu'après la levée totale de la dormance. L'utilisation des plants non pré germés est suivie par un retard de l'émergence, donnent des plantes mono tiges et par la suite un rendement faible.

La préparation des plantes doit conduire à une émergence uniforme et rapide, à des plantes poly tiges et enfin à un rendement élevé.

Pour assurer une bonne préparation des plants, il est nécessaire de procéder au retrait du frigo 2 à 3 semaines avant la plantation. En cas où la germination a déjà démarré, il faut éliminer le germe apicale afin d'accélérer les germes latéraux. Après la sortie du frigo les plants doivent être déposés dans un local bien aéré et éclairé ; cela a pour avantage d'obtenir des germes trapus, lignifiés, facile à manipuler au cours de la plantation.

### 2.3.2. Densité de semis

La densité d'une culture de pomme de terre n'est autre que le nombre de tiges/m<sup>2</sup>. Pour une bonne occupation du sol, 15-20 tiges /m<sup>2</sup> paraît optimal. Un plant de calibre 35-55 mm pré-germé produit approximativement 5 à 6 tiges principales. Généralement, on place 4 plants/m<sup>2</sup>. Avec une distance de 70 cm entre lignes et 30 cm entre plants, on a besoin de 2000 à 2500 kg de semences par hectare.

Tableau 2 : dose de semis par région et par zone homogène

Région	Zone homogène	Dose de semis
Oriental	Zone1 : des Périmètre Reggada & Trifa	La quantité utilisée est de 3 T/Ha pour les parcelles équipées en goutte à goutte et elle est de l'ordre de 2 T/Ha pour les parcelles irriguées en gravitaire.
	Zone2 : du Périmètre Labssara	Plantation de saison : La quantité utilisée est de 2,5 à tonnes par hectare (environ 40 000 plants/ ha). Plantation d'été/automne : La quantité semée à l'hectare est d'environ 4T/ha.

(Diagnostic participatif, 2017)

### 2.3.3. Profondeur de semis

Pour obtenir une culture homogène, les tubercules doivent être plantés à une profondeur uniforme. La profondeur de plantation dépend du type de sol, des conditions climatiques et de l'âge physiologique des plants. La plantation superficielle (5 à 6 cm) est préférée dans un sol lourd et humide, où les tubercules mère risquent de s'épuiser avant que les germes puissent atteindre la surface du sol. Inversement, pour les sols à texture légère où les risques de dessèchement sont à craindre, une plantation profonde est conseillée (10 cm environ) (chibane A., 1999 et Achbani E., 2016).

Les plants physiologiquement vieux sont relativement faibles et s'épuisent rapidement. Il est préférable de les planter superficiellement dans un sol humide.

Tableau 3 : Semis de la pomme de terre par région et par zone homogène

Région	Zone homogène	Semis de la pomme de terre
Oriental	Zone1 : des Périmètre Reggada & Trifa	Le semis est précédé par l'opération de traçage. pour les plantations manuelles, les distances de plantation communément observées sont de 80 à 90 cm entre les lignes et 25 à 30 cm entre les plants, et ils sont de l'ordre de 75 à 80 cm entre les lignes et 30 cm entre les plants pour les plantations mécanique.
	Zone2 : du Périmètre Labssara	Les distances de plantation communément observées sont de 90-100 cm entre les lignes et 25 à 30 cm entre les plants. La plantation se fait à la main par la main d'œuvre locale dans des trous confectionnés au préalable.

(Diagnostic participatif, 2017)

### 2.4. Travail du sol

Le sol doit être préparé sur une profondeur d'au moins 25-30 cm. Une telle couche meuble favorise l'aération du sol, assure un bon développement racinaire et facilite le buttage.

La réalisation d'un bon lit de semis peut se faire de la façon suivante:

- Labour moyen: 25 à 30 cm avec charrue.
- Epandage de la fumure organique et des engrais phospho-potassiques que l'on enfouie à l'aide d'un cover-crop croisé.
- Confection des lignes ou billonnage: Ces travaux sont beaucoup plus faciles à réaliser dans un sol léger que dans un sol lourd. Dans un sol lourd les travaux du sol doivent se limiter à la couche supérieure suffisamment ressuyée. Une bonne préparation des dix premiers cm permet une bonne couverture du plant.

Tableau 4 : travail du sol dans la région de l'oriental

Région	Zone homogène	Travail du sol
Oriental	Zone1 : des Périmètre Reggada & Trifa	La plantation de la pomme de terre est précédée par la réalisation d'un labour moyen en mois d'août, suivi d'un cover-crop l'épandage du fumier au mois de novembre. Ces opérations sont réalisées par les agriculteurs eux-mêmes.
	Zone2 : du Périmètre Labssara	La plantation de la pomme de terre de saison est précédée par la réalisation d'un labour profond au mois d'août (charrue à disques). Au mois de janvier ou février, le sol est travaillé avec deux cover-crop croisés avec épandage du fumier de ferme (20 T/ha environ). Ces opérations sont réalisées par les agriculteurs eux-mêmes.

(Diagnostic participatif, 2017)

## 2.5. Fertilisation

Les doses de fertilisation à apporter sont comme suit :

- Fumure de fond

Azote: 20 à 30 unités/ha soit 100 à 150 kg de sulfate d'ammoniaque à 21%.

P205: 150 unités/ha soit 850 kg de superphosphate à 18%

K20: 180 à 200 unités/ha soit 375 à 400 kg de sulfate de potasse à 48%.

- Fumure de couverture

Azote: 100 unités/ha soit 300 kg d'ammonitrate à 33.5% fractionnés en trois périodes: Levée, 1er buttage et 2ème buttage.

## 2.6. Irrigation

### ✓ Dose d'irrigation

Les besoins hydriques de pomme de terre s'évaluent entre 400 et 600 mm selon les conditions climatiques, le type de sol et la longueur du cycle.

### ✓ Fréquence d'irrigation

Au cours de la germination, la quantité d'eau nécessaire est faible. Le tubercule mère doit être entouré du sol humide, mais pas mouillé. De ce stade jusqu'à la formation des tubercules (60 à 90 jours) après plantation, l'irrigation doit être faite à un intervalle très court, 6 à 7 jours en sol léger et 12 à 15 jours en sol lourd. Pour tous les types de culture (primeurs ou saison) on arrête l'irrigation 10 à 20 jours avant la récolte.

La culture préfère un régime continu d'apport d'eau (80 à 100 % de l'évapotranspiration maximale). Dans le cas d'une sécheresse imposée, il est recommandé de faire au moins trois irrigations d'appoint, à la mi-croissance (40 Jours Après Plantation), à la tubérisation (55-60 JAP) et au début grossissement des tubercules (75-80 JAP). Il est souhaité de porter régulièrement le sol à sa capacité au champ.

### ✓ Programme de fertigation :

D'après les résultats de recherche et les expérimentations effectuées dans différentes zones de production, le programme de fertigation adopté pour une culture de pomme de terre est le suivant :



Tableau 5: programme de fertigation de la pomme de terre

Stade	après la levée	développement végétative	tubérisation	grossissement des tubercules
période	à partir de la 1 <sup>ère</sup> semaine	De la 1 <sup>ère</sup> à la 8 <sup>ème</sup> semaine après la levée	De la 9 <sup>ème</sup> à la 12 <sup>ème</sup> semaine après la levée	De la 13 <sup>ème</sup> à la 15 <sup>ème</sup> semaine après la levée
Quantité d'engrais à apporter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Démarrer la fertigation</li> <li>Appliquer les équilibres des éléments suivants : N : P2O : K2O.</li> </ul>	3 :1 :2	2 :1 :2	1 :1 :3

- Les apports d'eau et des éléments fertilisants doivent être quotidiens tout en tenant compte des besoins de la plante selon le stade végétatif, le type du sol et les conditions climatiques ;
- Arrêter la fertigation 10 à 20 jours avant la récolte ;
- Ajuster le pH de la solution fille à 6 ou 6.5 avec une salinité maximale de 2.5 g/l.

## 2.7. Opération d'entretien

### 2.7.1. Buttage

Le buttage est défini comme étant l'opération qui consiste à ramener la terre, préalablement ameublie vers le billon pour former la butte. Cette opération consiste à:

- Couvrir les racines superficielles de la plante
- Couvrir les tubercules nouvellement formés qui verdissent en contact de la lumière
- Couvrir les engrais azotés et potassiques appliqués au cours de la culture.
- Prévenir la culture de la teigne.

Le 1er buttage doit se faire 2 à 3 semaines après levée. Les plants doivent être buttés de façon à être couverts au moins 10 cm de terre. Puis l'opération se répète chaque 2 à 3 semaine.

Le buttage est important car il empêche le verdissement des tubercules et les protège contre le mildiou et la teigne. Ils conseillent de faire 2 buttages et ces derniers peuvent être effectués au stade mi croissance et deux semaines plus tard.



### 2.7.2. Binage

Pour une bonne production, la pomme de terre demande une terre propre. L'opération consiste à prélever toutes les mauvaises herbes poussant entre les lignes avec la charrue et la sape entre les plants.




Le 1er binage se fait 2 à 3 semaines après la levée, puis il est répété chaque fois qu'on irrigue. Il faut veiller à ne pas toucher le système racinaire et les tubercules nouvellement formés. Il est conseillé de faire 2-3 binages lors de la période végétative (jamais en période de tubérisation).

## 2.8. Maladies et ravageurs de la pomme de terre



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

Maladies	Symptômes	Méthode de lutte	Photo
<b>Maladies fongiques</b>			
<p><b>Mildiou :</b> <i>Phytophthora infestans</i></p>	<p>Sur feuilles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sur la face supérieure : petites taches décolorées qui brunissent et sont entourées d'un halo jaune.</li> <li>- Sur la face inférieure : apparition de feutrage blanc caractéristique sur le pourtour des taches.</li> </ul> <p>Sur tiges et bouquets terminaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apparition par temps humide de taches brunes, parfois nécrotiques.</li> </ul> <p>Sur tubercules :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extérieurement : taches aux contours mal défini, de couleur brune ou gris bleuâtre.</li> <li>- Sur coupe de tubercule : zone marbrées de couleur rouille en surface qui peuvent s'étendre vers le centre du tubercule.</li> </ul>	<p><b>Lutte chimique :</b> Utilisation des fongicides : soit les fongicides de contact (agissent essentiellement sur la sporulation et la germination des spores.) ; les fongicides pénétrants (ils sont donc utilisés de façon préventive, en association avec des fongicides de contact.), les fongicides systémiques (Ils sont à la fois curatifs et préventifs). On signale que les agriculteurs doivent utiliser les produits homologués par l'ONSSA. Pour la lutte contre le mildiou, il existe 171 produits inscrits dans l'index phytosanitaire de l'ONSSA.</p> <p><b>Lutte biologique :</b> consiste à contrôler les germes de mildiou au moyen d'agents de lutte biologique (ou antagonistes) tels que : <i>Streptomyces melanosporofacins</i> EF-76 ou <i>Streptomyces saraceticus</i> et Bactéries comme Bacillus, Pseudomonas, Rahnella et Serratia.</p> <p><b>Stratégie de lutte :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les semences saines,</li> <li>- Eliminer les tas de déchets de pomme de terre issus de la récolte précédente pour réduire la quantité d'inoculum primaire ;</li> <li>- Traiter chimiquement : la lutte chimique reste la méthode de lutte la plus efficace contre le mildiou.</li> <li>- Utiliser les systèmes de prévisions des risques du mildiou</li> </ul>	
<p><b>Alternariose :</b> <i>Alternaria solani</i> <i>Alternaria alternata</i></p>	<p><b>Sur feuilles :</b> Taches nécrotique bien délimitées, situées plutôt sur les feuilles du bas ; présence d'anneaux concentriques sur les taches importantes.</p> <p><b>Sur tubercules :</b> Pourritures brunes à noires, très sèches, assez typiques, avec une dépression.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter les stress nutritionnels provoquant une sénescence accélérée ;</li> <li>- Utiliser des traitements anti-mildiou efficaces sur Alternaria.</li> </ul>	

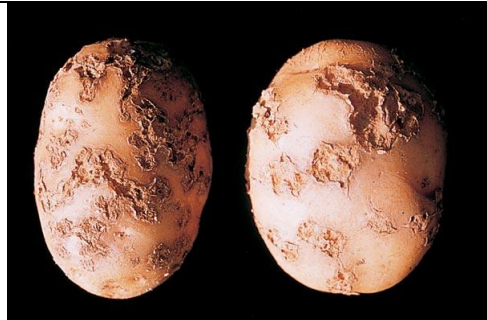


### Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

<p><b>Rhizoctone brun</b> <i>Rhizoctonia solani</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apparition de nécroses sèches sur la partie souterraine des tiges ou des stolons ;</li> <li>- Observation de mycélium blanc visible au collet des tiges ;</li> <li>- Présence de petits sclérotés (corpuscules durs) de dimension et forme très variables, plates ou rugueuses, noir mat, fortement adhérents à la peau mais à l'ongle ;</li> <li>- Apparition de petites taches brunâtres arrondies, bien délimitées (2-4 mm), formant un bouchon liégeux (dry core) et peuvent être observé sur des tubercules.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminer les débris de végétaux (sources d'inoculum primaire) ;</li> <li>- Prévenir les attaques au plus tard à l'apparition des premières pustules au bas des feuilles ;</li> <li>- Maintenir la protection si les conditions favorables persistent.</li> </ul>	
<p><b>Gale argentée</b> <i>Helminthosporium solani</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la contamination se fait avant la récolte, mais aucun symptôme ne s'observe sur les parties aériennes ;</li> <li>- Observation des taches circulaires d'aspect argenté, à contours irréguliers, à la surface du tubercule qui se couvre de fines ponctuations noires (sclérotés) ;</li> <li>- Fusion des taches sous température supérieure à 5°C et humidité relative supérieure à 90% ;</li> <li>- Présence d'un port dressé sur les sujets contaminés, et à l'aisselle des feuilles, la présence éventuelle de petits tubercules aériens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter les plantations trop précoces ;</li> <li>- Plantation en sol réchauffé et bien préparé ;</li> <li>- Utiliser les variétés moins sensibles, il est noté que les variétés précoces sont plus atteintes que les tardives ;</li> <li>- Récolter dès que la peau des tubercules est suffisamment formée ;</li> <li>- Ne pas laisser inutilement les récoltes en terre après défanage ;</li> <li>- Entreposer les tubercules secs dans un local frais et aéré, de même, de sécher les tubercules à la sortie de chambre froide ;</li> <li>- Traiter le plant avec des fongicides efficaces (spécialités à base de mancozèbre en particulier).</li> </ul>	
<p><b>Gale poudreuse</b> <i>Spongopora subterranea</i></p>	<p><b>Sur racine :</b> Formation de chancres sur les racines, blancs d'abord puis qui brunissent ensuite.</p> <p><b>Sur tubercule :</b> Les symptômes ultimes de la gale poudreuse correspondent à de nombreuses petites dépressions liégeuses sur les tubercules, entourées de morceaux d'épiderme déchiré.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser des plants sains ;</li> <li>- Pratiquer en cas de zones à risque, de longues rotations (au moins 5 ans) ;</li> <li>- Drainer les parcelles humides ;</li> <li>- Traiter les semences par des fongicides appropriés.</li> </ul>	




### Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

<p><b>Fusariose :</b></p> <p><i>Fusarium roseum</i> <i>var. sambucinum</i></p> <p><i>Fusarium solani</i> <i>var. coeruleum</i></p>	<p><b>Sur tubercule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elle se manifeste en cours de conservation, provoquant la destruction du tubercule ;</li> <li>- les tissus touchés brunissent et se dépriment (déshydratation), pouvant aller jusqu'à présenter des stries concentriques, parfois ornées de coussinets mycéliens blanchâtres ;</li> <li>- Dessèchement progressif du tubercule jusqu'à donner un tubercule « momifié » de consistance dure. En revanche, en cas d'attaques bactériennes associées, les tubercules deviennent mous.</li> </ul> <p><b>Sur coupe de tubercule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une pourriture marron qui se développe vers l'intérieur où des cavités internes tapissées de mycélium apparaissent.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser la semence saine et favoriser la vigueur des levées ;</li> <li>- Récolter dans un délai de trois à quatre semaines après le défanage ;</li> <li>- Limiter les blessures à la récolte et au conditionnement ;</li> <li>- Sécher les tubercules et veiller à la cicatrisation au début de conservation ;</li> <li>- Maîtriser la température et l'humidité des locaux de conservation ;</li> <li>- Traiter peu de temps après la récolte avec un fongicide à base de thiabendazole + imazalil pour contrôler toutes les souches,</li> <li>- Désinfecter les locaux et les matériels ;</li> <li>- Pratiquer une rotation de 5 ans minimum.</li> </ul>	
<p><b>Verticilliose :</b></p> <p><i>Verticillium dahliae</i></p> <p><i>Verticillium albo-atrum</i></p>	<p>Les symptômes en végétation s'expriment tardivement :</p> <p>Sur la partie aérienne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jaunissement des feuilles ;</li> <li>- flétrissement du feuillage qui se généralise ensuite à l'ensemble de la plante ;</li> <li>- le jaunissement ou le flétrissement peut ne concerner qu'un côté de la feuille, de la tige ou de la plante.</li> </ul> <p>sur les coupes de tiges :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- coloration brunâtre des vaisseaux.</li> </ul> <p>Sur coupe de tubercules :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence de taches brunes tout au long de l'anneau vasculaire, pouvant évoluer en cavités.</li> </ul> <p>Sur les yeux de tubercules :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- peuvent présenter parfois des nécroses rose-brun.</li> </ul>	<p>Lutte chimique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence de traitement chimique curatif efficace contre la verticilliose ;</li> <li>- Appliquer des traitements fongiques préventifs avant la plantation</li> </ul> <p>Lutte culturale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter la plantation dans des parcelles atteintes par la fusariose ;</li> <li>- Pratiquer une rotation minimale de 3 ans entre les cultures de solanacées ;</li> <li>- Utiliser des plants certifiés.</li> </ul>	


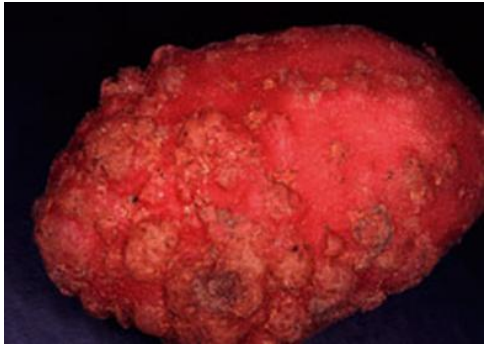

## Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

<b>Maladies bactériennes</b>			
<p><b>La galle commune en relief :</b> <i>Streptomyces scabies</i> <i>S.europaeiscabies</i> <i>S. stelliscabies</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les pustules se manifestent par des chancres en dépression ou en relief, de tailles et d'aspects variables ;</li> <li>- Sur certaines variétés, les attaques peuvent se limiter à des symptômes en étoile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser des cultivars résistants malgré la grande diversité des souches de streptomyces qui rend le développement de variétés résistante complexe ;</li> <li>- Eviter un sol à pH élevé qui favorise la croissance de <i>S. scabiei</i> et accroît la sévérité de la galle ;</li> <li>- Les pertes peuvent être significativement réduites dans des soles avec des niveaux de pH de 5.2 ou moins ;</li> <li>- Eviter un sol sec qui favorise la croissance de <i>S. scabiei</i>. Si l'humidité du sol est maintenue près de la capacité au champ durant 4 à 6 semaines après l'initiation des tubercules, l'infection par <i>S. scabiei</i> pourra être réduite ;</li> </ul>	
<p><b>La galle plate ou en liège</b> <i>Streptomyces reticuliscabies</i> certaines souches de <i>S. europaeiscabies</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Epaississement de l'épiderme ;</li> <li>- Taches liégeuses qui peuvent couvrir la totalité du tubercule et finissent par éclater ;</li> <li>- Les racines ou les stolons, en cas d'attaque précoce, peuvent être aussi infectés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter les sols sablonneux ou à texture grossière qui sont plus à risque pour le développement de la galle à cause de leur faible capacité de rétention d'eau.</li> <li>- Pratiquer les rotations de 2 ou 3 ans avec des espèces qui peuvent réduire la galle commune (telle que du canola ou du colza qui ont permis de réduire entre 18 et 25% selon certaines études).</li> <li>- Utiliser des fertilisants soufrés et d'amendements organiques riches en azote qui ont démontré une bonne efficacité pour réduire la galle commune.</li> </ul>	
<p><b>Pourriture molle et jambe noire</b></p>	<p>Provoque en conditions plus chaudes un flétrissement et une pourriture brune à noire de l'intérieur des tiges.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éliminer en végétation l'ensemble des plantes présentant des symptômes (épurations),</li> <li>• Éviter des fumures azotées excessives ainsi que des irrigations trop importantes,</li> <li>• Limiter les blessures de tubercules lors des manipulations car elles constituent des portes d'entrée pour les bactéries,</li> <li>• Éviter les excès d'humidité en séchant dès la récolte et en conservant en conditions aérées et sèches à basse température,</li> <li>• Proscrire le trempage et la coupe des plants. Bien sécher après les traitements contre la fusariose et le rhizoctone.</li> </ul>	



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

<b>Maladies virales</b>			
<p><b>Le virus de l'enroulement foliaire de la pomme de terre (PLRV) :</b> transmis par les pucerons.</p>	<p>Sur feuilles :</p> <p>S'il s'agit d'une infection de l'année :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les feuilles de l'apex de la plante s'enroulent légèrement et présentent un jaunissement.</li> </ul> <p>S'il s'agit d'une infection de l'année précédente :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les feuilles de la base sont fortement enroulées et durcies, avec parfois une bordure violette due à la formation d'anthocyanes ; le port de la plante est plus dressé et les entrenœuds sont plus courts. On constate un jaunissement et parfois un nanisme de la plante.</li> </ul> <p>sur tubercules :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les tubercules-mères se décomposent plus difficilement et les tubercules-fils restent de petite taille.</li> <li>- Des nécroses internes en réseau peuvent apparaître dans les tubercules de certaines variétés.</li> </ul>	<p>La lutte est essentiellement préventive :</p> <p>Lutte chimique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'insecticides systémiques et de contact pour réduire considérablement la propagation par les pucerons, que ce soit par traitement foliaires de plants, ou dans les sillons.</li> </ul> <p>Lutte culturale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de semence certifiée exempte de virus provenant de cultivars non vulnérables ;</li> <li>- Défaner les plants avant l'arrivée des pucerons ;</li> <li>- Mise en terre tôt au printemps ;</li> <li>- Réduction des apports d'azote ;</li> <li>- L'utilisation d'un rotobatteur, d'un coupe-racines et de défanants chimiques assure une élimination rapide des pucerons pendant la période de croissance active des plants tôt dans la saison ;</li> <li>- Surveillance des pucerons à l'aide de pièges ;</li> <li>- Contrôler et éliminer tous les plants présentant les symptômes cités.</li> </ul>	 <p align="center">Infection primaire</p>  <p align="center">Infection secondaire</p>
<p><b>Le virus Y de la pomme de terre (PVY)</b> Transmis par pucerons et par semence</p>	<p>Sur feuilles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elles sont les premières à manifester les symptômes ; elles sont plus petites, d'aspect gaufré et des mouchetures qui varient du vert pâle au vert foncé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultiver les végétaux non hôte (comme le soja) en périphérie des champs peut aider à réduire la propagation des virus ;</li> <li>- Prévoir en post-récolte les niveaux possibles d'infection ;</li> <li>- Pulvériser régulièrement une huile minérale. Une bonne couverture de celle-ci est essentielle pour une réduction effective de la propagation de PVY ;</li> <li>- Utiliser des insecticides pour éliminer les vecteurs des virus.</li> </ul>	

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

Ravageur	Symptômes	Méthode de lutte	Photo
<p><b>Nématode</b> <i>Ditylenchus dipsaci</i></p>	<p>Sur tige : Apparition de renflement et de distorsions sur les jeunes tiges.</p> <p>Sur feuille : Les pétioles s'épaississent et les feuilles deviennent petites et difformes</p> <p>Sur tubercule : Sur l'épiderme, apparition de petites nécroses ; En coupe longitudinales, les nécroses s'enfoncent profondément suite à l'invasion des tissus par les nématodes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La lutte contre le genre <i>ditylenchus</i> reste très difficile vu leur faculté de résistance dans le sol,</li> <li>- La destruction des restes de la culture pour réduire les niveaux d'inoculum puisque le nématode se conserve dans les tissus infectés.</li> <li>- La désinfection chimique pour détruire des formes de résistance du nématode à ce niveau. Cependant, cette méthode n'a qu'une efficacité limitée à cause du coût du traitement et de l'importance de l'inoculum dans le sol.</li> </ul>	
<p><b>Les nématodes à galle : transmis par tubercules.</b> <i>Meloidogyne incognita</i> <i>M. javancia</i> <i>M. arenaria</i> <i>M. hapla</i> <i>M. chitwoodi</i> <i>M. fallax</i></p>	<p>Sur racine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boursouflures à la surface.</li> </ul> <p>Sur tubercule :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Galles causées par des femelles globuleuses qui pondent leurs œufs dans des masses mucilagineuses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser des tubercules exempts de ces nématodes.</li> <li>- Alternance entre des plantes résistantes ou non hôtes avec la culture de pomme de terre.</li> <li>- Lutte chimique en cas de fortes infestations.</li> <li>- Ne pas importer des semences qui proviennent de régions infestées par les espèces de quarantaines</li> </ul> <p><i>M. fallax</i> et <i>M. chitwoodi</i>.</p>	
<p><b>Taupin : Coleoptère</b> <i>Agriotes obscurus</i> <i>A. lineatus</i> <i>A. sputator</i> <i>A. ustulatus</i></p>	<p>Sur l'ensemble du champ :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution de la densité du peuplement végétal.</li> </ul> <p>Sur tubercule :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforation des tubercules.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'insecticides du sol au moment de la plantation. Ces traitements ne couvrent pas la protection des tubercules en cas d'attaques tardives ;</li> <li>- Procéder à l'évaluation du niveau d'infestation, grâce à des appâts avant de recourir aux produits chimiques.</li> </ul>	

### Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

<p><b>Teigne de la pomme de terre : lépidoptère <i>Phthorimaea operculella</i></b></p>	<p>Sur tubercules :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apparition de fine galeries tapissées de soie et d'excréments ;</li> <li>- Au terme ultime de l'évolution, le tubercule disparaît sous l'action de pourritures secondaires, sèches ou humides bactériennes ou cryptogamiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Labours : de fréquents labours avant la plantation de façon à bien ameublir le sol et à pulvériser les mottes sont recommandés ;</li> <li>- Buttage des pommes de terre quand elles atteignent une belle taille sans pour autant craqueler le sol ;</li> <li>- A défaut d'un bon buttage, il faut réaliser une plantation profonde pour réduire le danger d'atteinte par les chenilles ; 20 à 25 cm étant la meilleure profondeur ;</li> <li>- Rotation culturale : ramène la pomme de terre sur le même terrain tous les 5 ou 6 ans. On évitera également le voisinage des cultures de pomme de terre avec l'aubergine qui représente un foyer permanent d'infestation ;</li> <li>- les tubercules seront ensachés et les sacs enlevés le plus rapidement possible surtout par les temps chauds ;</li> <li>- Hygiène culturale : évacuer les tubercules abimés ou petits et les fanes pour éviter les attaques de mildiou, éliminer les solanacées sauvages ;</li> <li>- Protection des tubercules stockés : tri des tubercules (prophylaxie) ;</li> <li>- Lutte chimique : utilisation des produits homologués par l'ONSSA.</li> </ul>	
<p><b>Pucerons <i>Myzus persicae</i> <i>Macrosiphum euphorbiae</i> <i>Aphis gossypii</i> <i>Aulacorthum solani</i> <i>Aphis nasturii</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les prélèvements de la sève entraînent de pertes de rendement ;</li> <li>- Transmission du virus Y et le virus de l'enroulement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser des hyménoptères parasitoïdes ;</li> <li>- Ou des prédateurs spécifiques comme la coccinelle (consomme 60 pucerons par jour), les chrysopes (Jusqu'à 500 pucerons au cours de sa vie) et les syrphes (De 400 à 700 pucerons au cours de sa vie) ;</li> <li>- Lutte chimique : utilisation des produits homologués par l'ONSSA.</li> </ul>	



## 2.9. Contrôle des mauvaises herbes

Dans la culture de pomme de terre, les adventices utilisent l'humidité, les éléments fertilisants et la lumière et par conséquent ils réduisent le rendement, déprécient la qualité des tubercules, et maintiennent une humidité favorable au développement des maladies (en particulier du mildiou) et des ravageurs.

### 2.9.1. Herbicides

**Herbicides de prélevée** : Linouiron, métribuzine et prosulfocarbe sont des herbicides homologués au Maroc pour le désherbage de pré-levée des adventices et de la culture. Ces herbicides agissent sur les semences des adventices en cours de germination. Il ne faut pas oublier que l'application de ces herbicides de pré-levée nécessite : a) un sol bine travaillé (sans mottes) b) une humidité de sol suffisante et c) un matériel de traitement bien réglé.

**Herbicides de post-levée** : Rimsulfuron est un herbicide de post-levée des adventices et de la culture. Ce produit est efficace sur les très jeunes plantules adventices dicotylédones et graminées annuelles. Plusieurs herbicides anti-graminées sont homologués : cléthodime, cycloxydime, fluazifop, haloxyfop, propaquizafop, quizalofop, etc. ces herbicides sont réputés pour leur excellente efficacité sur différentes graminées annuelles comme les repousses de céréales, l'avoine stérile... mais, il faut faire attention à l'effet parapluie de la culture : toutes les plantules adventices cachées sous le feuillage de la culture ne vont pas recevoir une dose létale des herbicides.

### 2.9.2. Binages et buttages

Les opérations de binage et de buttage sont réalisées en vue de réduire les infestations par les adventices.

Le premier binage avec la sape est fait une à deux semaines après la levée de la culture. Il permet essentiellement l'aération du sol et la destruction des adventices. Un deuxième binage, également avec la sape ou la charrue à traction animale, est possible si nécessaire deux à trois semaines après le premier binage.

Le binage et le buttage avec le tracteur sont possibles, mais il faut a) équiper le tracteur de pneus étroits, et b) régler la bineuse de façon à éviter tout dégât aux feuilles, racines ou stolons. En fait, les dégâts retardent le développement de la culture et augmentent le risque des maladies. Le mode de plantation en lignes jumelées irriguées goutte à goutte est pratiqué par certains producteurs. En plus des binages et des buttages à traction animale, ce mode nécessite de la main d'œuvre pour les opérations de buttage à la main entre les deux lignes jumelées.

## 2.10. Récolte

### 2.10.1. Défanage

Le défanage consiste en une destruction des parties aériennes, suivie d'un maintien en terre des tubercules avant la récolte. La destruction des fanes est obligatoire en production de plants, pour limiter la contamination des tubercules par les maladies à virus et produire des plants de petit et moyen calibre de valeur marchande plus élevée. Mais elle est également indispensable pour les autres types de pomme de terre pour limiter les risques de contamination des tubercules par le mildiou en fin de végétation, produire des plants de calibre souhaité et de teneur en matière sèche convenable, faciliter les travaux de récolte, favoriser la formation de l'épiderme et réduire la sensibilité des tubercules aux endommagements mécaniques.

Dans le cas de la pomme de terre de consommation, il est souhaitable de procéder au défanage. Alors qu'il est obligatoire de décrouter la durée de la culture en détruisant les fanes (enlèvement des tiges et des feuilles) pour les pommes de terre destinées à la production des plants.

Pour les pommes de terre de consommation, le défanage permet de contrôler le grossissement des tubercules et leur teneur en matière sèche en fonction de leur destination.

Pour les tubercules destinés au stockage, cette façon culturale favorise la subérisation (cicatrisation de petites blessures) et elle réduit par conséquent l'incidence de maladies ; les tubercules deviennent plus tolérants aux blessures mécaniques lors de la récolte.

La date de défanage peut être alors déterminée par des contrôles, au cours de végétation, du grossissement des tubercules, et leur teneur en matière sèche, tout en tenant compte du fait qu'en raison d'une légère reprise en eau des tubercules, le taux de matière sèche diminue d'environ 1 à 1.5% après défanage.

Le délai entre le défanage et la récolte est de deux à quatre semaines.

Trois types d'opérations de défanage sont possibles : le défanage mécanique, réalisé par des faucheuses, broyeuses ou arracheuses de fanes ; le défanage thermique (il reste peu utilisé mais est conseillé pour réduire l'utilisation d'intrants chimiques), et le défanage chimique.

### **2.10.2. Maturité**

La maturité de la pomme de terre est fonction du temps écoulé depuis sa plantation et diffère selon la variété. La durée complète du cycle végétatif varie d'environ 80 à 150 jours. La maturité s'annonce par une couleur jaunâtre du feuillage. Au moment de la pleine maturité, on peut observer un fanage complet des tiges et des feuilles. Le tubercule se détache alors facilement de la plante, et la pelure ne se détache plus aisément par frottement du doigt.

### **2.10.3. Récolte**

#### **a. Récolte manuelle**

La récolte peut s'effectuer avec une arracheuse. L'aligneuse permet de faire une récolte manuelle avec un tri sur le sol et la ramasseuse trieuse permet une récolte mécanique avec triage sur la machine. Le tri permet le calibrage (élimination des tubercules trop petits ou trop gros) et l'élimination des tubercules présentant des défauts (déformation, verdissement, attaque de taupins, tâches de maladies, blessures...).

Afin de limiter l'incidence de maladies après la récolte et de faciliter le travail, l'arrachage se fait de préférence par temps sec et avec beaucoup de soin pour éviter les blessures de la pelure des tubercules. Après l'arrachage, il est recommandé de laisser les tubercules se ressuyer au soleil pendant quelques heures dans le but de faciliter la subérisation. Eviter un soleil trop ardent et une exposition allant au-delà de quelques heures. Ensuite, on débarrasse si nécessaire les tubercules de la terre et on les trie. Les tubercules de plus de 50 g conviennent à la vente, ceux qui pèsent entre 30 et 50 g peuvent être conservés comme semences. Quant aux tout petits (la grenaille), ils peuvent servir à l'alimentation des animaux. (Achbani E., 2016)

Il est préférable d'utiliser le crochet pour déterrer les tubercules; la sape provoque des blessures et réduit la qualité marchande du produit.

#### **b. Récolte mécanisée**

La récolte se fait à l'aide d'arracheuses mécaniques, dont les performances (vitesse de travail et prévention des endommagements) ont été considérablement accrues au cours des dix dernières années. L'opération consiste successivement à :

- soulever le billon dans lequel sont les tubercules,
- le désagréger pour isoler les corps étrangers (mottes, pierres, fanes...),

- isoler les tubercules,
- les déposer sur le sol pour la mise en sac ou les vider en vrac dans une remorque.

Ces opérations sont réalisées le plus souvent en une seule fois à l'aide d'une machine comprenant un soc souleveur, un organe séparateur (souvent constitué d'un tablier élévateur formé de barres transversales et animé de mouvements de secouage) et un tapis roulant qui entraîne les tubercules vers la remorque (ou vers un organe trieur et ensacheur sur les machines les plus perfectionnées).

### **3. Rentabilité économique**

#### **3.1. Méthode de calcul de la rentabilité d'un hectare des cultures maraichères**

L'étude de la rentabilité des parcelles des cultures maraichères (pomme de terre, d'oignon et de tomate) repose essentiellement sur l'analyse des charges, des produits et des marges par culture.

##### **3.1.1. Les charges de production**

Les charges de production incluent :

**Les charges variables**, aussi dénommées charges opérationnelles, sont constituées des postes suivants:

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

Le calcul de ces charges peut se faire comme suit :

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

Où :

QA<sub>i</sub> = Quantité d'intrant i utilisée pour l'entretien de la culture

PA<sub>i</sub> = Prix de l'intrant i (les frais de transport sont inclus)

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

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

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

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

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

##### **3.1.2. Les recettes des exploitations**

Elles sont constituées des recettes générées par la vente des céréales ;

$\text{Total recettes} = (\text{Quantité de céréales produites} * \text{Prix de vente de chaque espèce})$
---

**3.1.3. La marge brute et la valeur ajoutée**

La marge bénéficiaire est calculée par une simple différence entre les produits et les charges.

Tableau 6: Méthode de calcul de la marge bénéficiaire d'un hectare de cultures maraichères (pomme de terre, oignon et tomate)

<b>Charges</b>	
- Charges d'intrants agricoles	C1
- Charges de main d'œuvre	C2
- Charges de location du matériel agricole	C3
<b>Total charges variables</b>	<b><math>C_T = C1 + C2 + C3</math></b>
<b>Produits</b>	
Vente des légumes	$P = \text{Quantité de légumes produite} * \text{Prix de vente}$
<b>Total produits</b>	<b>P</b>
<b>Marge</b>	<b><math>P - C_T</math></b>

**3.2. Fiche technico économique de la pomme de terre par zone homogène pour la région de l'oriental**

Dans la partie qui suit nous allons présenter les fiches technico-économiques pour les zones homogènes : la zone de berkane et de labssara

## Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: pomme de terre											
Région: Oriental /zone de berkane (gravitaire)											
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 moyen	1	Ha	1	350 Dh	350	J.T			60	0	0
Cover crop	1	Ha	2	200 Dh	400	J.T			60	0	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T		2	60	0	120
Manutention engrais	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Epandage engrais	1	Ha			0	J.T	1	1	60	60	60
Billonage	1	Ha	1	150 Dh	150	J.T			60	0	0
Semis-Plantation	1	Ha			0	J.T	4	5	60	240	300
Recouvrement	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Binage-Démariage	1	Ha			0	J.T	5	3	60	300	180
Buttage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Confection cuvettes	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	4	60	120	240
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T	1	3	60	60	180
Confection segua	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T	2	5	60	120	300
Récolte	1	Ha			0	J.T	12	25	60	720	1500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Lutte moineaux	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Bottlage	1	U			0	J.T			60	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Chaussage-dessaucha.	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Système tuteurage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Transport produits	1				0	J.T			60	0	0
Autres	1				0	J.T			60	0	0
<b>Total 1</b>					900	J.T	27	48	35	1620	2880
<b>INTRANTS</b>											
Fumier	1	T	10	80 Dh	800						
Engrais(Unités)	1				0						
14/28/14	1	qx	2,00	260 Dh	520						
Urée 46%	1	qx	2,00	300 Dh	600						
Produits Phyt.											
-Insecticide	1	U	2	200 Dh	400						
-Fongicide	1	U	3	200 Dh	600						
	1				0						
Semences Sel.	1	QI			0						
Semences Loc.	1	QI	16	400 Dh	6400						
Boutures	1				0						
Sacherie	1	U			0						
Caisserie	1	U			0						
Outils récolte	1	U			0						
Transport intrants	1				0						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9320						
Eau d'irrigation	1	M3	5000	0,3	1500						
Ammortissement	1	Ha			0						
P.directe	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					1500						
<b>Total partiel</b>					14600						
V.Loc.terre	1	An	1	4000	4000						
<b>Total 4</b>					4000						
<b>TOT.GENERAL</b>					18600						

Coût et revenu de la culture de pomme de terre par hectare							
Nature	Productions			Charges		Revenu	
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)
pomme de terre	350	170,00	59500	Am. Ch.f.	0	Prd.Brut	59500
				Intrants	9320	Marge brut	44900
				M.O.Sal.	2880	Marge nett	40900
				M.O.Fam.	1620	Val.ajt brut	47780

## Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: pomme de terre											
Région: Oriental /zone de berkane (goutte à goutte)											
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 moyen	1	Ha	1	350 Dh	350	J.T			60	0	0
Cover crop	1	Ha	2	200 Dh	400	J.T			60	0	0
Epannage fumier	1	Ha			0	J.T		2	60	0	120
Manutention engrais	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Epannage engrais	1	Ha			0	J.T	1	1	60	60	60
Billonage	1	Ha	1	150 Dh	150	J.T			60	0	0
Semis-Plantation	1	Ha			0	J.T	4	5	60	240	300
Recouvrement	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Binage-Démariage	1	Ha			0	J.T	5	3	60	300	180
Buttage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Confection cuvettes	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Traitement. mécan.	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	4	60	120	240
Epannage engr. couv.	1	Ha			0	J.T	1	3	60	60	180
Confection seguia	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T	2	5	60	120	300
Récolte	1	Ha			0	J.T	12	25	60	720	1500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Lutte moineaux	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Bottlage	1	U			0	J.T			60	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Chaussage-dessaucha.	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Système tuteurage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Transport produits	1				0	J.T			60	0	0
Autres	1				0	J.T			60	0	0
<b>Total 1</b>					900	J.T	27	48	35	1620	2880
<b>INTRANTS</b>											
Fumier	1	T	10	80 Dh	800						
Engrais(Unités)	1				0						
14/28/14	1	qx	2,00	260 Dh	520						
Urée 46%	1	qx	2,00	300 Dh	600						
Produits Phyt.											
-Insecticide	1	U	2	200 Dh	400						
-Fongicide	1	U	3	200 Dh	600						
	1				0						
Semences Sel.	1	Ql			0						
Semences Loc.	1	Ql	16	400 Dh	6400						
Boutures	1				0						
Sacherie	1	U			0						
Caisserie	1	U			0						
Outils récolte	1	U			0						
Transport intrants	1				0						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9320						
Eau d'irrigation	1	M3	4000	0,3	1200						
Ammortissement	1	Ha	3000	1	3000						
P.directe	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4200						
<b>Total partiel</b>					17300						
V.Loc.terre	1	An	1	4000	4000						
<b>Total 4</b>					4000						
<b>TOT.GENERAL</b>					21300						

Coût et revenu de la culture de pomme de terre par hectare							
Nature	Productions			Charges		Revenu	
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)
pomme de terre	450	170,00	76500	Am. Ch.f.	3000	Prd.Brut	76500
				Intrants	9320	Marge brute	59200
				M.O.Sal.	2880	Marge nette	55200
				M.O.Fam.	1620	Val.ajt brute	62080

## Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: pomme de terre											
Région: Oriental/zone de labsasra (Gravitaire)											
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 moyen	1	Ha	1	350 Dh	350	J.T			60	0	0
Cover crop	1	Ha	2	200 Dh	400	J.T			60	0	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T		2	60	0	120
Manutention engrais	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Epandage engrais	1	Ha			0	J.T	1	1	60	60	60
Billonage	1	Ha	1	150 Dh	150	J.T			60	0	0
Semis-Plantation	1	Ha			0	J.T	4	5	60	240	300
Recouvrement	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Binage-Démariage	1	Ha			0	J.T	5	3	60	300	180
Buttage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Confection cuvettes	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Traitem. mécan.	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	4	60	120	240
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T	1	3	60	60	180
Confection seguia	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T	2	5	60	120	300
Récolte	1	Ha			0	J.T	12	25	60	720	1500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Lutte moineaux	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Bottlage	1	U			0	J.T			60	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Chaussage-dessaucha.	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Système tuteurage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Transport produits	1				0	J.T			60	0	0
Autres	1				0	J.T			60	0	0
<b>Total 1</b>					900	J.T	27	48	35	1620	2880
<b>INTRANTS</b>											
Fumier	1	T	10	80 Dh	800						
Engrais(Unités)	1				0						
14/28/14	1	qx	2,00	260 Dh	520						
Urée 46%	1	qx	2,00	300 Dh	600						
Produits Phyt.											
-Insecticide	1	U	2	200 Dh	400						
-Fongicide	1	U	3	200 Dh	600						
	1				0						
Semences Sel.	1	Ql			0						
Semences Loc.	1	Ql	16	400 Dh	6400						
Boutures	1				0						
Sacherie	1	U			0						
Caisserie	1	U			0						
Outils récolte	1	U			0						
Transport intrants	1				0						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9320						
Eau d'irrigation	1	M3	6000	0,3	1800						
Ammortissement	1	Ha			0						
P.directe	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					1800						
<b>Total partiel</b>					14900						
V.Loc.terre	1	An	1	4000	4000						
<b>Total 4</b>					4000						
<b>TOT.GENERAL</b>					18900						
<b>Coût et revenu de la culture de pomme de terre par hectare</b>											
Nature	Productions			Charges		Revenu					
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)				
tomate	300	150,00	45000	Am. Ch.f.	0	Prd.Brut	45000				
				Intrants	9320	Marge brute	30100				
				M.O.Sal.	2880	Marge nette	26100				
				M.O.Fam.	1620	Val.ajt brute	32980				

## Elaboration des référentiels techniques et technico-économiques

Fiche technico-économique											
Filière: pomme de terre											
Région: Oriental/zone de labsasra (goutte à goutte)											
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 moyen	1	Ha	1	350 Dh	350	J.T			60	0	0
Cover crop	1	Ha	2	200 Dh	400	J.T			60	0	0
Epandage fumier	1	Ha			0	J.T		2	60	0	120
Manutention engrais	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Hersage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Epandage engrais	1	Ha			0	J.T	1	1	60	60	60
Billonage	1	Ha	1	150 Dh	150	J.T			60	0	0
Semis-Plantation	1	Ha			0	J.T	4	5	60	240	300
Recouvrement	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Binage-Démariage	1	Ha			0	J.T	5	3	60	300	180
Buttage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Confection cuvettes	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Traitement mécan.	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Desherbage chimique	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Traitement phyto	1	Ha			0	J.T	2	4	60	120	240
Epandage engr. couv.	1	Ha			0	J.T	1	3	60	60	180
Confection segua	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Irrigation	1	Ha			0	J.T	2	5	60	120	300
Récolte	1	Ha			0	J.T	12	25	60	720	1500
Charg. transp. récol	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Lutte moineaux	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Gardiennage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Bottlage	1	U			0	J.T			60	0	0
Taille	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Chaussage-dessaucha.	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Système tuteurage	1	Ha			0	J.T			60	0	0
Transport produits	1				0	J.T			60	0	0
Autres	1				0	J.T			60	0	0
<b>Total 1</b>					900	J.T	27	48	35	1620	2880
<b>INTRANTS</b>											
Fumier	1	T	10	80 Dh	800						
Engrais(Unités)	1				0						
14/28/14	1	qx	2,00	260 Dh	520						
Urée 46%	1	qx	2,00	300 Dh	600						
					0						
	1				0						
	1				0						
Produits Phyt.											
-Insecticide	1	U	2	200 Dh	400						
-Fongicide	1	U	3	200 Dh	600						
	1				0						
	1				0						
	1				0						
	1				0						
Semences Sel.	1	QI			0						
Semences Loc.	1	QI	16	400 Dh	6400						
Boutures	1				0						
Sacherie	1	U			0						
Caisserie	1	U			0						
Outils récolte	1	U			0						
Transport intrants	1				0						
Autres	1				0						
<b>Total 2</b>					9320						
Eau d'irrigation	1	M3	4000	0,3	1200						
Ammortissement	1	Ha	3000	1	3000						
P.directe	1	Ha			0						
<b>Total 3</b>					4200						
<b>Total partiel</b>					17300						
V.Loc.terre	1	An	1	4000	4000						
<b>Total 4</b>					4000						
<b>TOT.GENERAL</b>					21300						
<b>Coût et revenu de la culture de pomme de terre par hectare</b>											
Nature	Productions			Charges		Revenu					
	Quantité (qx)	Prix (Dh/qx)	Montant (DH)	Nature	Montant (DH)	Type	Montant (DH)				
tomate	400	150,00	60000	Am. Ch.f.	3000	Prd.Brut	60000				
				Intrants	9320	Marge brute	42700				
				M.O.Sal.	2880	Marge nette	36700				
				M.O.Fam.	1620	Val.ajt brute	45580				



## Références bibliographiques relatives à la culture de la pomme de terre

- Abbad Andaloussi F., 2016. Les nématodes de la pomme de terre au Maroc In Les ennemis de la culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. P41-54.
- Achbani E. et al., 2016. Protection phytosanitaire In la culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. p 71-104.
- Achbani E., 2016. La culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. pp 163.
- Achbani E., 2016. Les ennemis de la culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. pp 216.
- Achbani E., 2016. Récolte de la pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. pp 163.
- Achbani E., 2016. Les maladies fongiques de la pomme de terre au Maroc In Les ennemis de la culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. P41-54.
- Achbani E., Afechtal M., Ennaji M., 2016. Les maladies virales de la pomme de terre au Maroc In Les ennemis de la culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. P41-54.
- Achbani E., Hafidi M., 2016. Le mildiou de la pomme de terre au Maroc In Les ennemis de la culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. p21-40.
- Achbani E., Tahmiza R., 2016. Les maladies bactériennes de la pomme de terre au Maroc In Les ennemis de la culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. P41-54.
- Chibane A., 1999. Techniques de production de la pomme de terre au Maroc. Transfert de technologie en agriculture. N° 52. Janvier 1999, pp 4.
- Chibane A., 2016. Caractéristiques botaniques, exigences écologiques et itinéraire technique de la pomme de terre In la culture de la pomme de terre au Maroc. INRA-Editions 2016, p15-24.
- Chibane A., 2016. La culture de la pomme de terre au Maroc In la culture de la pomme de terre au Maroc. INRA-Editions 2016, p25-46.
- El Ghazi K., 2011. Analyse de la filière de la pomme de terre dans la région de la Moulouya. Projet de fin d'étude. IAV II.
- El Iraqui AlHoussaini S., 2016. Les insectes de la pomme de terre au Maroc In Les ennemis de la culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. p21-40.
- ELMAHDAOUI S., 2005. Filière d'exportation de la pomme de terre dans la région de Casablanca Enjeux et Perspectives. Projet de fin d'étude. IAV II. pp 166.
- Hamim A. et Mrabet R., 2016. Fertilisation minérale et organique de la pomme de terre : cas particulier de la zone du Loukkos. In la culture de la pomme de terre au Maroc. INRA-Editions 2016, p49-64.
- Hamal A., Chafik Z., 2016. Adventices et désherbage de la pomme de terre au Maroc In Les ennemis de la culture de pomme de terre au Maroc. INRA Editions 2016. p21-40.
- MOUGOULA I.G., 2005. Contribution à l'amélioration de la production de pomme de terre par pilotage de la fertigation : cas de Mnasra. Projet de fin d'étude. IAV II. pp165.
- Skiredj A., Elattir H., Elfadl A., 2002. La pomme de terre, la betterave potagère, l'oignon, la carotte. Transfert de technologie en agriculture. N° 98, Novembre. pp4.
- [www.agrireseau.net](http://www.agrireseau.net)
- [www.plantdepommedeterre.org](http://www.plantdepommedeterre.org)



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**

GRUPE CDG

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