



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MADRPM/DERD

• N° 52 • Janvier 1999 •

PNNTA

Techniques de Production de la Pomme de Terre au Maroc

Introduction

La pomme de terre, *Solanum tuberosum*, appartient à la famille des solanacées. Elle est originaire de l'Amérique Latine (Andes: Bolivie et Pérou).

Elle a été introduite au Maroc au XIX^{ème} siècle. Depuis lors, la pomme de terre est devenue de plus en plus importante dans le régime alimentaire. La demande en cette culture s'est alors accrue; elle est devenue cultivable pratiquement dans toutes les régions du Maroc.

La superficie occupée par les cultures maraîchères varie chaque année entre 180 et 200.000 ha, dont 50 à 60.000 ha emblavés en pomme de terre, soit 25% de la superficie maraîchère totale.

Trois principaux types de culture de pomme de terre sont pratiqués dans l'année:

• **Primeurs:** La plantation se fait en Sept-Octobre pour les semences locales dites encore grenadines; et en Décembre pour les semences d'importation. La production est généralement destinée à l'exportation.

• **Saison:** La plantation a lieu en Janvier-Février. Les semences sont soit d'origine étrangère ou locale.

• **Arrère saison:** Plantation en Août. Les semences sont prélevées de la production de saison.

Pour les deux derniers types de culture, la production est écoulée sur le marché intérieur.

• **Montagne:** Plantation de Mai. Elle est pratiquée essentiellement dans les vallées du Moyen et du Haut Atlas.

Principales régions productrices

Les zones les plus propices pour la production de la pomme de terre sont comme suit:

• **Primeurs** Le littoral Atlantique allant de Kénitra à El Jadida et Agadir-Taroudant.

• **Saison et arrière saison:**

Région côtières: Loukkos-Doukkala-Moulouya.

Régions intérieures: Tadla-Haouz-Chaouia-Sais.

• **Montagne** Régions montagneuses: Moyen Atlas et la Haute Moulouya.

Description botanique

Les différentes espèces et variétés de pomme de terre ont des caractéristiques botaniques différentes. C'est pour cela qu'il est nécessaire de connaître les différentes parties de la plante.

Les tiges aériennes de la pomme de terre dont le nombre peut varier de 1 à 10 ont un port érigé au début, puis devient étalé par la suite. Les feuilles sont composées (6 à 10 folioles/feuille). Elles permettent par leur différence d'aspect et de coloration de caractériser les variétés.

La floraison de la pomme de terre est terminale et en forme de cyme. La fleur peut-être de couleur blanche, bleue ou violette. Ces fleurs donnent des fruits en forme de baie contenant des graines plates et blanchâtre. Les graines de la pomme de terre ne sont utilisées qu'en amélioration génétique afin d'obtenir de nouvelles variétés.

Actuellement le Centre International de Pomme de terre (CIP) cherche à produire de la pomme de terre de consommation à partir de semences botaniques (True Potato Seeds: TPS).

Le tubercule est une tige souterraine où se sont accumulées les réserves. Il peut être de grosseur et de forme variables, allant de rond oblong à long et plus ou moins aplati selon les variétés. Il se développe à partir des bourgeons situés au niveau des yeux du tubercule. Les germes peuvent être blancs ou colorés partiellement à la base ou à l'extrémité. Puis ils prennent une couleur caractéristique de la variété (vert-rouge-violet, etc), s'ils sont exposés à la lumière diffuse.

Exigences écologiques de la pomme de terre

Exigences climatiques

Température: Elle influence beaucoup le type de croissance. Les hautes températures stimulent la croissance des tiges; par contre les basses températures favorisent davantage la croissance du tubercule.

SOMMAIRE

n° 52

POMME DE TERRE

• Techniques de production de la pomme de terre au Maroc

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. Une température du sol supérieure à 25°C est défavorable à la tubérisation.

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

Exigences édaphiques

Structure et texture du sol

La plupart des sols conviennent 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.

En général, la pomme de terre se développe mieux dans des sols à texture plus ou moins grossières (texture sablonneuse ou sablo-limoneuse) que dans des sols à texture fine et battante (texture argileuse ou argilo-limoneuse) qui empêchent tout grossissement de tubercule.

pH

Dans les sols légèrement acides (pH = 5,5 à 6), la pomme de terre peut donner de bons rendements. Une alcalinité excessive du sol peut causer le développement de la galle commune sur tubercule.



Bulletin réalisé à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Responsable de l'édition: Pr. Ahmed Bamouh
Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (CNITA), B.P:6446, Rabat, Tél-Fax: (7) 77-80-63

Salinité

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.

Techniques culturales de la pomme de terre

Préparation du sol

La préparation du sol consiste à assurer un bon contact entre le plant (ou tubercule) et le sol. La levée ainsi que le développement du système racinaire vont généralement tarder si le sol est mal préparé.

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.
- Epanchage 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 permettent une bonne couverture du plant.

Fertilisation

Vu la durée du cycle végétatif très court (3 à 4 mois), la rapidité de croissance et le système racinaire qui n'est pas assez profond; la fertilisation demeure l'un des facteurs les plus importants pour une bonne production de pomme de terre.

Les éléments les plus importants pour la plante sont: N-P-K-Mg et Ca.

Pour une production de 25 tonnes de pomme de terre (tubercules + fanes), on exporte la quantité d'éléments suivante: N (160 kg/ha), P₂O₅ (45 kg/ha), K₂O (275 kg/ha), MgO (50 kg/ha), CaO (70 kg/ha).

La pomme de terre est très exigeante en fumure organique, les besoins sont de l'ordre de 30 T/ha. Cependant, dans un sol pauvre en matière organique, cette dose peut être doublée. En effet, pour éviter les risques de carence, la fumure organique doit être complétée par la fumure minérale.

L'azote est un élément fondamental pour la croissance de la plante. Le maximum d'absorption a lieu au moment de développement maximum de feuilles (50 à 80 jours après plantation).

Lors de la plantation, l'azote peut être appliqué sous forme de sulfate d'ammoniaque, vu son assimilation progressive. Les formes nitrates, sont toujours fractionnées au cours de la culture vu leur solubilité rapide.

Le phosphore intervient dans les phénomènes de floraison, fructification et maturation d'où son action comme facteur de précocité et de rendement. Le phosphore est difficilement absorbé par la plante. Pour cela il doit être appliqué avant plantation et sous la forme la plus assimilable.

Le potassium est l'élément majeur pour la tubérisation. Il favorise le développement de

la plante et augmente légèrement la résistance au froid. La carence en K cause des nécroses. La forme sulfate est plus préférable que la forme chlorure.

Dose et période d'application

Fumure de fond

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

P₂O₅: 150 unités/ha soit 850 kg de superphosphate à 18%

K₂O: 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, 1^{er} buttage et 2^{ème} buttage.

Les doses préconisées ne sont que des moyennes et doivent être adaptées en fonction de la richesse du sol. Une analyse préalable du sol s'avère nécessaire afin d'évaluer le niveau de fertilité du sol. L'application d'une fertilisation foliaire peut être utile en cas d'une attaque de gel afin de favoriser la plante à reconstituer son feuillage.

Mode d'application

Les éléments P et K sont généralement appliqués lors de la préparation du lit de semences, vu leur migration très lente. Cet apport peut être réalisé par épanchage mécanique ou manuel. L'azote doit être localisé au niveau des billons, tout en évitant le contact direct entre les plants et l'engrais.

Matériel végétal

Variétés

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

Pour les **primeurs**, les principales variétés utilisées au Maroc sont: **Nicola, Diamant, Roseval, Yesmina, Timate et Charlotte.**

Les variétés les plus utilisées en saison et en arrière saison sont: **Desirée, Spunta, Diamant, Lisetta et Kondor**

Classes

Pour chaque variété, le matériel végétal de multiplication est classé selon sa pureté variétale et son état sanitaire. On distingue:

- **Plants de pré-base** Il constitue les plants de famille de départ.
- **Plants de base:** Classes super-élites et élites (SE, E) issues de plants de pré-base.
- **Plants certifiés:** classes A et parfois B issues de plants de base (E).

La production de pomme de terre de consommation provient principalement du matériel variétal de classe A et/ou B. Le Maroc importe annuellement 35.000 T en moyenne de semences certifiées (classe A et B) et d'une petite quantité d'environ 1000 T de classe E destinée principalement à la production de semences certifiées nationales.

Calibres

Les tubercules sont classés selon les calibres suivants: 28 à 35 mm, 35 à 45 mm, 45 à 55 mm et >55 mm.

Plantation

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 germés est suivie par un retard de l'émergence, donne des plants monotiges et par la suite un rendement faible.

La préparation des plants doit conduire à:

- une émergence uniforme et rapide
- des plants polytiges
- 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 démarrée, il faut éliminer le germe apical afin d'accélérer les germes latéraux. Après la sortie du frigo les plants doivent être déposés dans un local bien aéré et éclairé; ce a pour avantage d'obtenir des germes trapus, lignifiés, facile à manipuler au cours de la plantation.

Densité de plantation

La densité d'une culture de pomme de terre n'est autre que le nombre de tiges/m². Pour une bonne occupation du sol, 15-20 tiges /m² paraît optimal. Un plant de calibre 35-55 mm pré-germé produit approximativement 5 à 6 tiges principales. Généralement, on place 4 plants/m². 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.

Profondeur de la plantation

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 mères 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).

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

Irrigation

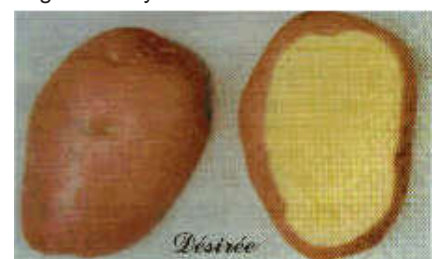
L'eau joue un rôle important dans la croissance de la plante en assurant les mécanismes suivants:

- Transport des éléments minéraux
- Transport des produits photosynthétiques
- Transpiration et régulation thermique au niveau des feuilles.

En comparaison avec les autres cultures maraîchères, la pomme de terre est très sensible à la fois au déficit hydrique et à l'excès d'eau. Une courte durée de sécheresse peut affecter sérieusement la production. De même un excédant d'eau entraîne l'asphyxie des racines et la pourriture des tubercules. Une forte humidité favorise aussi le développement de mildiou. Des variations excessives de l'humidité du sol influence la qualité en provoquant la croissance secondaire des tubercules.

Dose d'irrigation

Les besoins hydriques de la 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.

Qualité de l'eau d'irrigation

La pomme de terre est relativement sensible à la présence des sels. L'irrigation par aspersion avec de l'eau contenant du sel peut brûler les feuilles. La présence de 4 g/l de sels totaux dans l'eau peut engendrer une réduction du rendement allant jusqu'à 50%.

Opération d'entretien

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 1^{er} buttage se fait 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 semaines.

Binage

Pour une bonne production, la culture de 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 1^{er} 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.

Maladies et parasites de la pomme de terre

Comme toutes les cultures, la pomme de terre est soumise à l'attaque de plusieurs maladies et ravageurs occasionnant parfois des dégâts importants.

Les principales maladies et ravageurs de la pomme de terre rencontrés au Maroc sont récapitulés comme suit :

Maladies cryptogamiques

- Mildiou (*Phytophthora infestans*)
- Alternariose (*Alternaria solani*)
- Rhizoctone noire (*Rhizoctonia solani*)
- Fusariose (*Fusarium caeruleum*)
- Verticilliose (*Verticillium albo-atrum* et *Verticillium dahlia*)

Maladies bactériennes

- Galle commune (*Streptomyces scabies*)
- Jambe noire (*Erwinia carotovora*)

Maladies virales

Au Maroc, les virus suivants ont été rapportés sur la pomme de terre.

- Virus Y (polyvirus) ou PVY
- Virus X (potexvirus) ou PVX
- Virus de l'enroulement ou PLRV
- Virus de la mosaïque de la luzerne AMV

Insectes et ravageurs

- Pucerons (*Mysus persicae*, *Aulacortum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*)
- Teigne (*Photmea operculilla*)
- Noctuelles (*Spodoptera littoralis*, *Spodoptera exigua*)

Nématodes

- Nématodes Gallicoles: (*Meloidoyné spp.*)

Désordres physiologiques

- Verdissement des tubercules
- Croissance secondaire
- Tubercules creux
- Craquelures
- Boulage

Les principaux symptômes et dégâts des maladies et ravageurs cités ci-dessus, ainsi que leurs moyens de lutte sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Récolte et conservation

Récolte

Le cycle des variétés les plus cultivées au Maroc est de 3 à 4,5 mois environ. La maturité est indiquée par le jaunissement des feuilles inférieures, dessèchement des tiges et la fermeté de la peau de tubercule.

L'arrachage peut être précoce pour un but commercial ou pour la pomme de terre de semences avant que les maladies virales envahissent la culture. En culture moderne on pratique le défanage (dessèchement de la végétation). Cette opération peut être faite soit chimiquement, soit mécaniquement. Elle permet de limiter l'extension des maladies et facilite la récolte.

L'arrachage doit être fait par un temps sec et ne pas laisser les tubercules trop exposés au soleil afin d'éviter le développement des tâches noires et l'attaque par la teigne.

Conservation

Pour assurer une bonne conservation, seuls les tubercules non blessés sont à conserver. Puisque le tubercule est un fragment de tige vivante, il continue à vivre pendant la période de conservation. Afin de maintenir son processus de vie, il faut un bon contrôle de l'environnement; température et humidité relative. Ces facteurs varient selon la destination du produit.

Les conditions idéales de conservation sont les suivantes :

Température 2 à 4°C pour la pomme de terre **de semences**, 4 à 8°C pour la pomme de terre **de consommation**. Une température supérieure à 8°C pour favoriser l'accumulation des sucres réducteurs, facteur responsable de la coloration brune de pommes frites.

Humidité relative 90 à 95% tout en évitant l'accumulation de CO₂ par ventilation n.

Par Aïlal CHIBANE,
Ingénieur Agronome,
MADRPM/DPV

Symptômes, dégâts et moyens de lutte contre les principaux ravageurs et maladies de la pomme de terre au Maroc

Maladie ou Ravageur	Sympômes et Dégâts	Moyens de lutte
MALADIES CRYPTO GAMIQUES		
Mildiou	Feuillage: Apparition de tâches jaunâtres qui brunissent rapidement. Sur la face inférieure des feuilles apparaît un duvet fin, blanc, grisâtre qui dissémine les spores. Les tiges attaquées noircissent. La plante peut être détruite en quelques jours. Tubercule: Tâches diffuses brunâtres sur l'épiderme. La chair présente des zones à texture granuleuse de couleur brun-rouille. Des pourritures secondaires s'installent par la suite.	Méthodes culturales: Éviter les excès d'azote, éliminer les plants malades, éliminer les adventices qui constituent un foyer de contamination, détruire les fanes afin d'éliminer le foyer d'infection primaire, utiliser des semences saines et effectuer un bon buttage. Méthodes chimiques: Lutte préventive avec des produits organo-cupriques et les produits organiques de synthèse: mancozèbe, carbatène-propinèbe etc.
Alternariose	Feuillage: Tâches arrondies, brunes à noires, montrant des cercles concentriques. Des tâches chancreuses peuvent se manifester sur tige. Tubercule: La maladie se manifeste à la surface sous forme de plages brunes légèrement déprimées.	Méthode culturale: Brûler toutes les fanes des cultures de la famille des solanacées afin de diminuer l'inoculum primaire, pratiquer une rotation culturale. Méthode chimique: Traitement préventif avec fongicides immédiatement après une pluie.
Rhizoctone noire	Tige: Apparition de plusieurs petits tubercules aériens de couleur violacées. Nécrose des racines et pourriture du collet. Tubercule: Formation de sclérotés noirs, de forme irrégulière. Le périoderme se trouvant en dessous des sclérotés n'est pas affecté.	Méthodes culturales: Utiliser des semences saines, rotation culturale, apport de matière organique. Traitement chimique: Traiter les semences avec des fongicides systémiques tels que thiabendazol, carboxine...etc.

Maladie ou Ravageur	Symptômes et Dégâts	Moyens de lutte
Verticilliose	Feuillage: Flétrissement des folioles qui n'atteint qu'un seul côté de la plante. Plus tard, la plante se fane. Sur la tige on note une coloration brune du système vasculaire. Tubercule: Tubercules de petite taille, flasques et ridés, présentant à la coupe un anneau brun sous l'épiderme.	Brûler les débris végétaux avant la culture, utilisation de plants sains, rotation des cultures, variétés résistantes, éviter la salinité du sol et de l'eau d'irrigation, traiter contre les nématodes.
Fusariose	Feuillage: Flétrissement des feuilles en gardant leur couleur verte. Brunissement des vaisseaux conducteurs au niveau de tige d'où le nom "Maladie du fil". Tubercule: La maladie se manifeste par des tâches brunes légèrement déprimées, bientôt entourées par des rides concentriques, portant des coussinets blanchâtres.	Destruction des tubercules malades, rotation culturale longue, utilisation de semences saines, variétés résistantes, désinfection des locaux de conservation. NB: Il n'existe pas de traitement chimique
MALADIES BACTERIENNES		
Jambe noire	Feuillage: Enroulement typique du sommet, puis jaunissement généralisé. A la base de la tige (collet) se développe une lésion noire, jusqu'au tubercule mère. Tubercule: Tissu mou de couleur brunâtre, puis pourriture totale du tubercule.	Utilisation de semences indemnes de la maladie, élimination des plants atteintes, rotation culturale, éviter l'excès d'eau, plantation peu profonde.
Galle commune	Tubercule: Présence de pustules à la surface et parfois en profondeur du tubercule.	Emploi de plants sains, variétés résistantes, rotation culturale, éviter le chaulage, maintien d'une humidité du sol relativement élevée.
MALADIES VIRALES		
Virus Y: PVY	Marbrure ou mosaïque nécrosante sur feuilles	Utilisation de semences saines
Virus X: PVX	Mosaïque rigoureuse sur feuilles	Éliminer les foyers d'infection primaire
Virus de la luzerne	Mosaïque calico: jaune brillant en forme de tâcheture.	Agir contre les vecteurs (pucerons notamment)
Virus de l'enroulement (PLRV)	Enroulement des feuilles qui prennent un port érigé, jaunissement des feuilles, quelques variétés prennent une couleur pourpre ou rougeâtre. Durcissement du tubercule mère.	Utilisation éventuelle de variétés résistantes
INSECTES ET RAVAGEURS		
Pucerons	Vecteurs de maladies virales	Défanage avant la période du vol des pucerons, éviter que la période de levée coïncide avec celle du vol des pucerons, planter à haute densité, traiter avec des aphicides systémiques à base d'endosulfan et de parathion.
Teigne	Feuillage: Les larves vivent en mineuse au niveau des feuilles, généralement les plus basses et les plus larges. Quand les attaques sont importantes, la plante flétrit et meurt. Tubercule: Les larves creusent des galeries à l'intérieur du tubercule. Ces galeries constituent des portes d'entrée de champignons et bactéries et augmentent le risque de pourriture.	Méthodes culturales: Utilisation de semences saines, rotation culturales, bien couvrir les tubercules au moment de buttage, maintenir une humidité du sol suffisante, ne pas laisser les tubercules dans le champs après récolte, brûlure de fanes (porteur des oeufs et de chenilles), ne pas couvrir les caisses avec les fanes après récolte. Lutte chimique: Utilisation d'insecticides, en alternant les produits systémiques avec ceux de contact. Utiliser les produits à base de methomyl, azimphos methyl et metamidiphos etc...
Noctuelles	Sur feuilles: les jeunes chenilles dévorent le parenchyme des feuilles. Il ne reste que l'épiderme desséché. Quand l'attaque est avancée, la culture semble grillée. Sur tubercule: les attaques de chenilles laissent des galeries qui évoluent en pourriture.	Traitement au début de l'infestation avec des insecticides de contact à base de méthamidophos, méthomyl, chlopyriphos et de parathion.
Nématodes à galles (plus fréquents)	les racines infectées présentent des noeuds ou des galles. Les tubercules présentent des galles et se déforment perdant ainsi leur qualité commerciale.	Variétés résistantes Désinfection du sol avec des nématicides Travaux du sol adéquats
DESORDRES PHYSIOLOGIQUES		
Verdissement de tubercule	Accumulation d'un alcaloïde (solanine) qui affecte la qualité culinaire de la pomme de terre.	Pratiquer un buttage adéquat de telle façon à couvrir les tubercules, ne pas exposer trop les tubercules à la lumière après récolte.
Croissance secondaire	Multiforme de tubercules	Irrigation adéquate, fertilisation adéquate
Tubercule creux	Coeurs creux des tubercules	Éviter l'apport d'azote excessif Éviter l'humidité très élevée du sol
Craquelure	La peau se subérise et perd son élasticité	Irrigation adéquate, pratiquer un bon buttage
Boulage	Formation de tubercules fils à partir du tubercule mère avant la levée.	Ne pas utiliser les vieux plants physiologiquement Ne pas planter profondément
Texte intégral du bulletin accessible par internet: http://www.multimania.com/bamouh/ ou http://altern.org/cntta/		