

~~00~~

H0000-119

**QUELQUES CONSIDERATIONS
CONCERNANT LES TECHNIQUES CULTURALES
DE LA POMME DE TERRE**



CENTRE POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'HORTICULTURE
CAMBERENE DAKAR

31

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

Introduction

Le présent exposé sur la phytotechnie de la pomme de terre vise à vous donner des informations sur les différentes techniques de production, mais aussi sur les accidents culturels qui peuvent se présenter, à cause de certains facteurs qui n'ont pu être contrôlé d'une façon satisfaisante.

Il ne s'agit donc pas de vous donner des techniques prêtes à l'emploi, mais plutôt de vous fournir un ensemble de données, de références et de techniques pouvant aider les responsables de programme de production de pomme de terre à trouver des solutions aux problèmes et d'améliorer ainsi les techniques culturales propres à leur pays, en fonction des conditions et les moyens qui sont disponibles,

Le choix du terrain

La pomme de terre peut se cultiver dans différents sols, mais elle préfère des terres légères, fertiles et à sous-sol profond.

En effet, le système racinaire de la pomme de terre est relativement faible et les couches imperméables ou compactes diminuent la profondeur d'enracinement et limitent la quantité d'eau disponible à la plante en période de sécheresse.

Par contre, en cas de fortes pluies ou d'irrigation, le sol reste saturé pendant trop longtemps, ce qui endommage les racines et les tubercules.

Il faut exclure les terrains pierreux, latéritiques mal drainés, alcalins et argileux. En outre, la pomme de terre est assez sensible à la salinité du sol (voir Annexe Tabl. 1).

Le travail du sol

La pomme de terre demande un sol uniformément ameubli en profondeur, avec une bonne structure et sans couches compactes.

Les travaux du sol doivent avoir comme objectifs :

- une rétention suffisante de l'humidité
- un drainage de l'excédent d'eau
- une aération suffisante

Ces conditions du sol permettront une bonne croissance des racines, des rhizomes et des tubercules.

Il est recommandé de ne pas travailler un sol trop humide pour éviter le compactage et la formation de mottes. De même, l'utilisation de machines et d'équipement lourd rend le sol compact et forme des couches imperméables.

Dans des conditions sèches, il faut réduire les travaux du sol au minimum, afin de maintenir l'humidité.

La fertilisation

Une culture de pomme de terre peut produire un rendement assez élevé, dans une période relativement courte.

Les rendements obtenus dans le milieu rural sont très variables et dépendent d'un grand nombre de facteurs, tels que :

- * les conditions climatiques (température élevée, vents de sable, etc...)
- * Les propriétés physiques du sol (texture, humidité, aération)
- * la variété
- * les techniques culturales, spécialement l'irrigation et dans une large mesure, la fertilisation.

La culture de la pomme de terre répond donc généralement bien à l'apport de fumure organique et minérale.

Toutefois, les engrais sont coûteux et doivent être utilisés rationnellement en fonction des besoins du sol, en évitant des applications excessives.

Pour la mise en culture de superficies importantes, il sera utile de faire procéder à une analyse de sol, afin d'identifier les besoins en matières fertilisantes.

L'azote

L'azote en présence de suffisamment de potasse et de phosphore, stimule la croissance, Il doit être disponible en quantité suffisante durant la période de croissance et de la tubérisation.

Les plantes souffrant d'un manque d'azote sont généralement chlorotiques, chétives, avec des tiges minces et de petites feuilles

érigées de couleur vert jaunâtre. Les nervures des feuilles restent plus longtemps vertes.

Une forte déficience peut provoquer la chute des feuilles inférieures, ainsi qu'une diminution du rendement.

Un excès d'azote favorise le développement végétatif, retarde la tubérisation et la maturité. Ces cultures sont également plus sensibles aux croissances secondaires et aux maladies cryptogamiques.

Une application d'urée à forte dose en fumure de couverture peut provoquer la brûlure des feuilles et des tiges, suite à la volatilisation de l'ammoniaque,

Une production de 20 tonnes de tubercules par ha exporte environ 160 kg d'azote ,

Les besoins en azote sont supérieurs à cause des pertes par lessivage et de la volatilisation dans l'air.

Il est accepté que la demande d'azote pour produire 1 tonne de tubercule est de l'ordre de 10 kg N.

L'azote est appliqué au moment de la plantation et quand il y a risque de lessivage suivant nécessité, en une ou deux applications en cours de culture, soit au moment du buttage, soit à la levée et au buttage.

L'azote peut être apporté à la culture sous forme de fumier bien décomposé, de compost ou autres fumures organiques appropriées et suffisamment décomposées (poudre d'arachide au Sénégal), ainsi que par des engrais minéraux simples ou composés (voir Annexe).

Le phosphore

Comme l'azote, le phosphore constitue un facteur de croissance, il stimule le développement du système racinaire au ddbut de la végétation. D' où l' intérêt de l'appliquer à la préparation du sol. Il favorise également la tubérisation et augmente le nombre de tubercules par plante. En outre, des doses relativement hautes peuvent réduire l'infection virale.

Un déficit en phosphore au début de la croissance, retarde le développement et les plantes sont petites, rabougries et peu rigides . Les folioles ne se développent pas normalement ; elles sont gaufrées ou en forme de coupe, plus foncées que normal, mates et avec des brûlures marginales. Elles ne sont pas bronzées. Les pétioles des feuilles sont plus érigés que d'habitude. Les racines et les rhizomes sont réduits en nombre et longueur. Les tubercules ne montrent pas de symptômes extérieurs, mais à l'intérieur, on peut remarquer des taches nécrotiques de couleur brun-rouille.

Une déficience en phosphore peut se présenter dans différents types de sols : sols calcaires, sols tourbeux, sols organiques, sols légers avec une teneur initiale faible en phosphore et des sols lourds où le phosphore est fixé.

Un épandage localisé près de la Ligne de plantation diminue la fixation du phosphore et Le rend plus disponible à la plante qu'une application à La volée.

En cours de végétation, on ne peut guère combattre une déficience en phosphore, parfois des applications foliaires avec du phosphate d'ammoniaque neutre peuvent être utiles.

Là oit la teneur en phosphore est très élevée, spécialement dans des sols alcalins, l'absorption du fer et du zinc est réduite.

La réponse aux applications de phosphore est particulièrement importante dans les sols latéritiques.

La quantité de phosphore nécessaire à Sa culture dépendra du sol et de la température. Généralement, seulement 10 % du phosphore appliqué est disponible à la culture en place. La culture suivante peut utiliser 5 autres % et la 3e culture peut encore utiliser 2,5 %.

La capacité de la plante d'utiliser le phosphore diminue avec la température. Avec une température froide, il faudra appliquer plus de phosphore.

A défaut d'analyse de sol pouvant servir comme base pour un programme de fertilisation rationnel dans les conditions spécifiques, il est suggéré d'appliquer sous les tropiques, une quantité de 100 à 200 kg d'acide phosphorique à l'hectare.

Généralement, on utilise le superphosphate ou Les engrais composés.

La potasse

La potasse favorise la synthèse des hydrates de carbone dans Ses feuilles et la migration, puis l'accumulation de celles-ci dans les tubercules. La potasse diminue la transpiration de la plante et elle assure ainsi une meilleure résistance à la sécheresse.

L'apparence hâtive d'une couleur vert foncé à vert bleuâtre où un feuillage brillant est un symptôme sûr d'une déficience en potasse. Des taches vert clair (+ 1 mm Ø) apparaissent entre les nervures des folioles plus grandes, ressemblant à la frisolée mosaïque. Quand la déficience en potasse est faible, les feuilles âgées deviennent bronzées, ensuite nécrotiques et vieillissent hâtivement. Les folioles s'enroulent du milieu vers le haut de la plante. Elles sont petites, en coupes, serrées, gaufrées et bronzées à la surface supérieure.

L'aspect général d'un feuillage bronzé est dominant. Les feuilles ont souvent des taches brun-foncé à la face inférieure, qui s'unissent et forment des nécroses marginales. Les symptômes peuvent se développer rapidement en moins de quatre jours, avec un temps clair, ensoleillé, suivi de périodes couvertes et pluvieuses. Les tiges sont minces, avec des entre-nœuds courts.

Le système racinaire est faiblement développé et les rhizomes sont courts. La grosseur des tubercules et le rendement sont réduits. Des liaisons nécrotiques brunes se développent aux talons des tubercules. Plus tard, le tissu affecté se dessèche et forme un trou de 2 mm et plus, entouré d'un tissu liégeux.

Les tubercules déficients en potasse développent souvent au début du stockage, une décoloration enzymatique brun-noir sur la surface coupée et exposée à l'air. Cette décoloration est souvent plus importante vers le talon du tubercule. Après cuisson, le tubercule devient noir.

La déficience en potasse est plus courante sur des sols légers, facilement lessivés, sols sablonneux, tourbeux ou organiques.

Les variétés avec un développement et une tubérisation rapide sont plus exigeantes en potasse.

Les besoins en potasse peuvent être déterminés par le laboratoire. Il est toutefois à signaler que la quantité de potasse échangeable dans les premiers 20 cm du sol, doit être supérieure à 200 kg/ha. En outre, une production de 20 t/ha de tubercules exporte du sol 154 kg de potasse ou 186 kg K_2O .

La potasse nécessaire à la culture peut être apportée au sol, soit avec des engrais minéraux simples, soit avec des engrais composés et partiellement par la fumure organique (voir Annexe Tabl.)

Il est à mentionner que l'utilisation du chlorure de potasse diminue le pourcentage de matière sèche dans les tubercules.

Le calcium

La pomme de terre est tolérante à des sols acides. Toutefois dans des sols trop acides, des symptômes de carence peuvent se présenter. Le plus souvent, ceci est observé sur des sols sablonneux avec un pH inférieur à 5 où des symptômes de toxicité de magnésium et d'aluminium sont généralement observés.

Une carence en calcium peut s'observer au début de la culture par une levée difficile. Après la levée, les plantes sont rabougries) avec de petites feuilles gaufrées et enroulées vers le haut. Les bords des feuilles sont chlorotiques et deviennent ensuite nécrosés. Les boutons terminaux se développent mal. Il est important de maintenir le sol à un pH correct. Un chaulage exécuté peu de temps avant la culture de pomme de terre peut favoriser l'apparition de la galle commune. Il est donc recommandé d'effectuer le chaulage à un autre moment de la rotation. Les engrais phosphoriques contiennent des quantités considérables de calcium (voir Annexe Tabl. 2).

Le magnésium

Le magnésium est un des éléments constitutifs essentiels de la chlorophylle.

Le manque de magnésium se présente par un aspect pâle, chlorotique des feuilles, les nervures restant vertes, plus tard, des nécroses se manifestent aux pointes et aux bords. Ces feuilles, en progressant entre les nervures. Les feuilles sont généralement épaisses et cassantes. Une déficience en magnésium est souvent observée dans des sols sablonneux qui sont fortement lessivés, mais on observe également des carences en sols argileux,

Un taux important de potasse dans le sol ou un apport substantiel en potasse sous forme d'engrais, accentue une déficience en magnésium. La solubilité du magnésium est augmentée avec des engrais acidifiants.

Une culture produisant 20 tonnes de tubercules à l'hectare exporte du sol environ 2% kg de magnésium.

Le taux de magnésium échangeable doit être supérieur à 50 ppm pour des sols minéraux et plus élevés (100 ppm) pour des sols organiques.

Le magnésium peut être apporté aux sols sous forme de chaux magnésienne. Le sulfate de magnésium peut également être utilisé en pulvérisations à la dose de 2 %.

L'application des engrais

Les fumures peuvent être appliquées de différentes manières. Les méthodes d'épandage à utiliser lors de la mise en place d'une culture devront être déterminées en fonction des conditions locales et des techniques culturales pratiquées. Il est important que la plante puisse disposer des matières fertilisantes au moment où elle en a besoin. Les engrais doivent donc se trouver dans la zone racinaire active et ils ne doivent pas être mis en contact avec les semences.

A toute fin utile, quelques principes sont rappelés :

- les engrais azotés minéraux sont très facilement lessivés par les irrigations ou les pluies et il est recommandé de les apporter au moment où les plantes en ont besoin
- la fumure organique bien décomposée sera appliquée en fumure de fond au moment de la préparation du sol. Pour augmenter l'efficacité, on peut également l'enfouir dans le fond du sillon avant plantation. Les fumures organiques améliorent la structure du sol et la capacité de rétention de l'eau par le sol et la capacité d'échange.

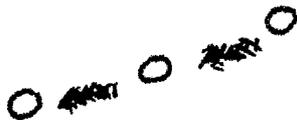
- les engrais phosphatés sont très lentement transportés par l'eau dans le sol. Ils seront épanchés à la volée comme engrais de fond, avant le travail du sol
- dans les sols pauvres, il est avantageux d'appliquer l'épandage localisé. Plusieurs bonnes techniques peuvent être utilisées, trois sont mentionnées ci-dessous à titre d'information :



- les engrais sont épanchés en bande, à 5 cm en dessous des semences



- les engrais sont épanchés dans le fond du sillon et bien mélangés à la terre, avant plantation



- localisation des engrais en petits tas entre les semences, dans le fond du sillon.

Toutes ces techniques sont d'application avant plantation.

Quand il est **nécessaire** d'appliquer les engrais durant la période de croissance, en couverture, on pourra profiter des buttages pour effectuer l'apport d'engrais minéral le long des lignes. Il sera enfoui lors du buttage.

La préparation du lit de semences

Après le travail du sol et en fonction des conditions propres à chaque zone de production, on procédera à la préparation du lit de semences, soit en constituant des buttes, soit en faisant des sillons. Qu'importe la technique utilisée, il faut veiller à ce que le sol soit suffisamment humide pour pouvoir effectuer la plantation immédiatement après la préparation du lit de semences. Si la terre n'est pas assez humide, il faut procéder d'abord, à une préirrigation. Les travaux seront exécutés dès que le sol aura l'humidité souhaitée.

Les travaux pour la préparation du lit de semences peuvent se réaliser soit manuellement, soit mécaniquement, mais il est important que la terre soit meuble, sans grosses mottes et pierres qui seront nuisibles au bon développement de la jeune plante et durant la tubérisation, mais aussi pour l'exécution du buttage et la récolte.

Le choix des semences

Les semences doivent être saines et bien conservées. Un calibre moyen de 40 mm (+ 50 g) est préférable. Au cas où les conditions de croissance sont mauvaises, il est à conseiller de planter du plus gros calibre. En effet, la jeune plante vit au dépend du tubercule-mère, en attendant qu'elle puisse subvenir à elle-même; en conséquence, le tubercule-mère doit être suffisamment grand pour répondre à cette demande.

La coupe des semences

Dans beaucoup de pays, on pratique la coupe des semences, spécialement avec les tubercules de gros calibre.

La coupe peut se faire dans le but de :

- * - épargner des semences et améliorer le taux de multiplication
- ? - améliorer la répartition de la population des tiges
- ? - augmenter le nombre de tiges par tubercule de semences
- ∩ - stimuler la germination

La levée avec des semences coupées est généralement plus faible qu'avec des semences entières, à cause de la pourriture des tubercules. Un autre problème est le risque de la transmission de différentes sortes de maladies avec le couteau (viroses, flétrissement bactérien, pourriture molle bactérienne, etc...).

La transmission des maladies par la coupe peut partiellement être évitée par la désinfection régulière du couteau.

Quand les conditions du sol sont défavorables (trop sec, trop humide, trop chaud), il ne faut pas utiliser des semences coupées. En outre, il ne faut pas couper des morceaux trop petits, il est souhaitable d'avoir un minimum de 2 à 3 yeux par morceau.

La coupe des gros tubercules en deux, dans le sens de la longueur, en laissant les deux morceaux ensemble du côté du talon, est une méthode qui permet de maintenir une humidité suffisante des surfaces coupées et qui favorise la cicatrisation.

Il n'est pas recommandé de couper des semences qui ont été stockées durant trop longtemps, car elles cicatrisent difficilement.

La cicatrisation dépend également des variétés, certaines cicatrisent plus facilement que d'autres ou sont plus sensibles au *Fusarium*; ces variétés ne doivent pas être coupées.

Il est aussi possible de traiter les semences coupées pour éviter la pourriture, en les trempant dans un mélange de 1/5 de Dithane M45 (m.a. carbamate) et 4/5 de cendres.

✓ La prégermination

La prégermination est une période importante pour la culture de la pomme de terre, elle permet :

- * une levée rapide et uniforme
- * un meilleur taux d'occupation

- une augmentation du nombre de tiges
- un cycle végétatif plus court

Il est donc recommandé de prégermer les semences.

Les semences de pomme de terre passent par différentes phases de développement physiologique.

A la plantation, le tubercule de semence peut se trouver dans la phase de :

- dormance tubercule sans germes, la levée sera retardée et irrégulière
- dominance apicale seulement le germe apical se développe.
Dans ce cas, on obtient généralement des plantes avec une tige et l'occupation est rarement uniforme
- multi germes différents germes se développent et permettront une bonne levée et une bonne occupation du sol
- boulage à ce stade, les semences ont perdu toute leur vigueur et les germes sont trop faibles pour permettre une bonne levée. Ils forment de petits tubercules.

Pour assurer donc une bonne levée et une bonne occupation du sol, il faut disposer au moment de la plantation de semences se trouvant dans la phase "multi-germes".

✓ La technique de prégermination

Cette technique consiste à étaler les semences en minces couches, sous un abri bien aéré, à la température ambiante, suffisamment

éclairées, mais hors du soleil, si possible en cageots ajourés et superposés.

La durée de la prégermination dépendra du stade physiologique des semences et de la variété.

La germination des semences encore dans la phase de dormance peut être stimulée par le traitement à la rindite, mais l'utilisation de cette technique se limite aux stations de recherche.

Pour les semences se trouvant dans la phase de dominance apicale, il y a lieu de couper le germe apical pour activer le développement des autres germes et d'arriver à la phase "multi germes".

Les semences étant arrivées à la phase multi germes, mais n'ayant pas de bons germes, à cause du transport ou du stockage, peuvent être égermées et si la semence n'est pas trop âgée et la variété pas trop sensible, on peut rapidement avoir de bons germes prêts à la plantation.

Une semence bien paégermée doit avoir des germes réguliers, trapus et colorés, de longueur inférieure à un centimètre,

Dans les conditions du Sénégal, à partir des semences d'importation d'Europe, il faut en fonction de la variété et de l'état des semences, compter sur une période de 2 à 4 semaines.

La distance de plantation et la densité de tiges au m^2

La distance de plantation dépend ~~des~~ variétés, des conditions de croissance et de la grosseur des tubercules qu'on désire récolter.

La densité de tiges au m^2 influence le rendement, ainsi que le calibre et le taux de multiplication ou le nombre de tubercules produits par plante.

Pour déterminer la densité optimum, il faut tenir compte :

1. des conditions de culture
2. de l'objectif de la production (semences, consommation)
3. de la variété utilisée

Les conditions de culture

Quand les conditions de culture sont difficiles (sol peu fertile, quantité d'eau limitée, etc...), la densité de tiges au m^2 ne devra être inférieure que dans de bonnes conditions de culture, pour produire des tubercules de même calibre. Une forte densité de tiges au m^2 dans des conditions de cultures difficiles, diminuera plutôt le calibre des tubercules que d'augmenter le rendement.

Objectif de la production

Les cultures prévues pour la production de semences visent l'obtention de petits calibres et celles destinées à la consommation, le gros calibre ; ainsi on utilisera une plus forte densité de tiges au m^2 pour la production de semences, (En Hollande, 30 tiges/ m^2).

Toutefois, il faut noter que le taux de multiplication élevé n'est pas compatible avec le petit calibre. Un taux de multiplication élevé est favorisé par une faible densité au m^2 et le petit calibre est favorisé par une densité élevée au m^2 . Ce qui implique qu'il y a un choix à faire en fonction de la priorité.

La variété utilisée

Les variétés avec un développement végétatif important, peuvent avoir une plus faible densité de tiges au m^2 que les variétés à développement moyen.

La densité optimum sera à déterminer pour chaque zone de production, en effectuant quelques essais d'écartements avec les différents calibres pour les variétés cultivées et en tenant compte des techniques culturales utilisées.

En ce qui concerne l'écartement entre les lignes, il faut tenir compte des considérations suivantes :

• un grand écartement entre les lignes :

- . laisse plus de terre pour le buttage
- . prévient des dégâts sur les plantes, racines et tubercules pendant les opérations culturales
- . facilite la sélection et la suppression des plantes malades dans les cultures de production de semences

• un petit écartement entre les lignes :

- . permet à l'eau d'irrigation d'atteindre facilement la zone racinaire
- . augmente l'efficacité de la surface, lumière, eau et engrais .

La profondeur de plantation et le buttage

La profondeur de plantation dépend de la vigueur des semences, de la nature physique du sol, des techniques culturales et de l'importance des maladies du sol durant la levée.

.../

Les semences de petit calibre, trop âgées ou en mauvais état, ne doivent pas être plantées profondément, au risque d'avoir une levée très irrégulière.

Dans le sol humide, il est indiqué de planter à faible profondeur, tandis que dans des conditions sèches et une température élevée on doit planter plus profond.

Les cultures irriguées à la raie ou récoltées mécaniquement seront plantées à faible profondeur ; si par contre, il existe des difficultés pour effectuer un buttage correct, il faut planter plus profond.

Enfin, si les risques d'infestation des maladies du sol sont importants, il faut planter à faible profondeur, pour réduire le temps entre la plantation et la levée.

Quand il n'existe pas d'expérience locale valable, on peut planter les tubercules de semences dans une raie tracée à la surface du sol et on couvre les semences par un léger buttage.

Le buttage complète la profondeur de plantation. Bien exécuté, il favorise le développement racinaire, empêche le verdissement des tubercules et protège les tubercules contre les attaques de mildiou et la teigne. On fera attention lors du buttage, de ne pas abîmer les tiges, vu les dangers d'infection de Rhizoctonia solani. La butte doit être large et arrondie. Lors des buttages, on profitera d'enfouir les engrais de couverture.

La récolte

Le stade de récolte est déterminé en fonction de la destination du produit et les conditions phytosanitaires propres à chaque zone de production. Ainsi, la récolte peut se faire, soit à maturité complète, quand une grande partie des tiges et feuilles sont devenues sèches, soit quand les fanes sont encore vertes et que les tubercules ont atteint la grosseur voulue. Quand on procèdera à la récolte avant la maturité naturelle, il est utile d'arracher les fanes pour accélérer la formation de la peau des tubercules. Ce qui doit permettre d'augmenter la résistance aux chocs et de limiter les pertes de poids par évaporation lors de la conservation.

L'arrachage de fanes peut se pratiquer pour :

1. la culture de production de semences en vue :
 - de réduire le cycle et de faire une deuxième culture la même campagne, à partir de semences d'importation, avec une variété ayant une courte période de dormance
 - d'éviter la transmission des maladies virales par les pucerons
 - d'éviter l'infection des tubercules par le mildiou
2. la culture de parts de terre de consommation en vue :
 - d'une production de primeur pour accélérer la formation de la peau
 - d'une récolte mécanique
 - d'éviter l'infection des tubercules par le mildiou ; dans les régions où le mildiou est important.

.../

L'arrachage des fanes peut se faire manuellement, en mettant les pieds autour de la plante, pour maintenir les tubercules en place pendant qu'on arrache les fanes. Cette opération doit être faite avec beaucoup de soin, afin que les tubercules restent bien couverts. En outre, s'il n'y a pas de danger d'infestation de mildiou, on laissera les fanes sur les lignes de plantation pour ainsi éviter que le sol ne soit exposé au soleil et que la température ne devienne trop élevée. Pour la même raison, on veillera à maintenir le sol suffisamment humide. L'opération d'arrachage des fanes se fera 10 à 15 jours avant la récolte.

Les pommes de terre primeur

Vu la fragilité du produit, la récolte se fera le matin, de bonne heure. Il est recommandé de ramasser les pommes de terre dès leur arrachage, sans les laisser au soleil, spécialement dans les régions très chaudes, ou par temps d'harmattan, lorsque la température excède 28 à 30°C à l'ombre, sans quoi les brûlures peuvent provoquer des blessures, qui entraînent rapidement la pourriture du tubercule. Il est déconseillé d'utiliser le sac pour loger les pommes de terre fraîchement arrachées. Il est préférable d'employer le panier ou les cagettes en bois ou en plastique. Dès que possible, les pommes de terre seront transportées et stockées à l'abri de la lumière et dans un endroit frais et bien aéré.

Les pommes de terre de conservation

Les tubercules récoltés à maturité complète ont la pelure déjà fortifiée ; toutefois il est conseillé d'éviter de récolter durant les heures chaudes de la journée pour éviter les brûlures et les accidents durant la conservation. Les tubercules seront ramassés le plus tôt possible et on les laissera ressuyer dans un endroit frais et ombragé.

Recommandations générales

Lors de la récolte, qu'elle soit manuelle ou à l'aide d'une machine, il faudra faire attention de réduire au maximum les dommages occasionnés aux tubercules (écorchures, coupures, fissures, etc...).

Durant le ramassage, on procédera à un triage, c.a.d. on séparera les tubercules sains et entiers des tubercules présentant des coupures, des *crevasses*, des perforations d'insectes, des colorations vertes supérieures à 1/8 de la surface, des attaques de la galle commune supérieure à 1/4 de la surface, des pourris, des attaqués par les nématodes et de la grenaille (-28 mm),

Il sera également nécessaire d'évacuer les tubercules non consommables du champ et de détruire les fanes.

L'eau

L'eau est un facteur important pour la culture de la pomme de terre. Une bonne culture demande 400 à 800 mm d'eau, en fonction des conditions climatiques et du cycle cultural.

L'eau pour la culture, peut provenir, soit des précipitations, soit de l'irrigation.

Un approvisionnement correct en eau pour une culture, consiste à fournir la quantité d'eau dont la plante a besoin, en fonction de son développement et d'éviter le manque et l'excès d'eau auxquels la pomme de terre est très sensible.

La pomme de terre a un système racinaire relativement superficiel qui peut pénétrer suivant la nature du sol, jusqu'à une profondeur de 50 à 80 cm.

Dans un sol compact, la profondeur de pénétration des racines sera inférieure.

Le déficit hydrique

Le manque d'eau, même durant une très brève période de la culture, provoque généralement une baisse du rendement. La sécheresse est spécialement nuisible :

- * pendant la formation des tiges souterraines
- * au début de la tubérisation et durant la formation des tubercules.

Il existe également une différence de sensibilité à la sécheresse parmi les variétés. Un manque d'eau au moment de la tubérisation, favorise les attaques de Streptomyces scabies (galle commune).

La sécheresse et une température élevée du sol sont des conditions propices au développement de la nécrose Interne des tubercules (taches de rouille), spécialement à la fin de la saison, quand le sol est exposé au soleil.

En outre, un sol sec et dur rend les travaux culturaux difficiles et endommage les tubercules au moment de la récolte.

Excès d'eau

Un excès d'eau peut être provoqué par une forte pluie, une irrigation trop importante ou un drainage inefficace et causer une baisse du rendement.

L'asphyxie racinaire par excès d'eau est souvent observée en sol imperméable lors d'une forte précipitation ou irrigation.

Les besoins en oxygène des parties souterraines de la plante de pomme de terre sont importants et l'asphyxie provoque un faible développement du système racinaire, ainsi que la pourriture de tubercules nouvellement formés. Les tubercules de semences sont particulièrement sensibles à cette pourriture. Un excès d'eau très peu de temps après la plantation peut être à l'origine d'une mauvaise levée, à cause d'un développement excessif des lenticelles qui sont la porte d'entrée des parasites.

Un apport d'eau trop important en fin de cycle, risque de causer la pourriture des tubercules, mais peut aussi entraîner un retard de maturité et une diminution de la teneur en matière sèche des tubercules, ainsi qu'une diminution de la qualité de conservation des pommes de terre.

Enfin, une forte humidité favorise le développement du mildiou (Phytophthora infestans).

Alternance de périodes sèches et humides

Les périodes d'humidité et de sécheresse prononcées, entraînent une diminution de la qualité des tubercules et sont indirectement à l'origine de défauts de forme (diabolos, surgeons, crevasses, tubercules en chapelet) ainsi que de la formation des tubercules avec des coeurs noirs,

Une reprise de la croissance végétative après une période de sécheresse se fait au détriment des tubercules et la reprise de la tubérisation donne lieu à la formation de beaucoup de petits tubercules.

Besoins en eau

L'évapotranspiration potentielle (E.T.P.) est théoriquement la quantité d'eau maximum que pourrait évaporer le sol et la plante. Le volume d'eau ainsi évaporé dépend en grande partie, du climat, mais également du sol et de la culture elle-même.

La mesure du bac d'évaporation peut être assimilée à l'E.T.P.

Cette mesure, pour mieux correspondre aux besoins de la culture est à ajuster en fonction :

- des différents stades de développement
- de la nature du sol: texture, taux de matière organique, etc...
- de la profondeur du système racinaire et d'autres facteurs qui peuvent influencer les besoins en eau et dont il faut, si possible, tenir compte pour évaluer au mieux l'approvisionnement en eau, tout au long de la culture.

Les stades de développement de la culture

Le cycle de la culture de la pomme de terre passe par plusieurs phases et les besoins en eau varient en fonction de celles-ci.

1. La phase de la plantation à la levée

Durant cette période, il faut veiller à ce que le sol autour

.../

des tubercules-mères reste humide, mais sans **excédent** d'eau. Le manque d'**humidité** autour des germes peut provoquer l'**arrêt** de croissance de celles-ci et en **conséquence**, une diminution du nombre de tiges par plante. Un **excès d'eau** par **contre**, **peut entraîner la pourriture** de tubercules-mères. Il faut **prévoir** durant cette phase, un apport d'eau **faible**, mais **régulier**.

2. La phase de la levée à la **tubérisation**.

La plante installe son **système** racinaire et son appareil **végétatif aérien** pendant cette phase.

Il est **très** important que les plantes disposent d'un **système** racinaire bien **développé** et profond.

L'irrigation sera donc conduite d'une telle **manière** que la plante **développe** son système racinaire en profondeur. Les irrigations seront donc moins fréquentes, en évitant toutefois le **déficit hydrique** et on augmentera les doses, compte tenu de l'espacement des irrigations et du **développement** du **couvert végétal** .

3. La phase de la **tubérisation** au plein **développement**

Cette phase est la plus importante pour le programme d'irrigation de la **pomme de terre**. En effet, c'est à partir du début de la tubérisation et pendant toute la durée de la formation des tubercules que la culture **nécessite** un approvisionnement en eau **sans défaut**. Une **insuffisance** en eau durant cette **période**, aura des **conséquences** graves sur le rendement et la qualité du produit, comme **déjà signalé précédemment**.

4. La phase de maturation

Cette phase débute au **moment** où la **croissance** des tubercules est pratiquement **terminée** et où les feuilles **du bas changent** de couleur. L'apport d'eau sera moins important, vu que le feuillage commence à se faner. Toutefois, il y a lieu de maintenir une **humidité** suffisante pour **éviter** que le feuillage ne retire l'eau des tubercules, ce qui provoquerait une perte de poids et une diminution de la **qualité**. Une irrigation trop

abondante peut par contre, **entraîner** un retard de la maturité et une diminution de la teneur en matière **sèche** des tubercules.

5. La phase de fin de végétation ou de la récolte

Les **pommes de terre** sont **arrivées à** maturité lorsque 75 % de fanes sont **couchées** et snt doit envisager la **récolte** dans les deux jours qui suivent , Les plantes **n'ont** pratiquement **plus** besoin d'eau, **mais** il est quand **même** nécessaire de **poursuivre** l'irrigation à faible dose, afin de maintenir le sol dans une humidité suffisante pour **éviter** que dans **lessols** lourds, apparaissent des crevasses qui exposeront les pommes de terre à la teigne et que lors de la récolte, les mottes de terre blessent les tubercules.

Dans les sols sableux trop secs, la **température** devient trop élevée, ce qui peut **entraîner** des **dégâts** physiologiques de tubercule (tache de rouille) et la pourriture sèche **provoquée** par le Rhizoctonia bataticola.

En fonction des **différents stades** de **développement** de la culture ou de la couverture **végétale** du sol, on **trouve** dans la **littérature** des coefficients permettant d'ajuster **les** besoins en eau de la culture, Il est évident que les conditions et les observations **réalisées** sur la culture dans la zone de production même seront les meilleures indications pour mener à bien les irrigations.

La nature du sol

Chaque type de sol **possède** certaines **caractéristiques** qui **déterminent** sa capacité de retenir l'eau.

La plante de **pomme** de terre extrait de l'eau du sol, seulement quand la force d'absorption du **système** racinaire est plus grande que la tension de l'eau du sol, **L'eau est retenue** dans le sol avec une force d'autant plus grande que le sol est plus sec.

Cette force de rétention de l'eau est appelée potentiel capillaire, on l'exprime avec la notion P.F., étant le logarithme du potentiel capillaire exprimé en cm d'eau.

On distingue dans le sol, différents niveaux d'humidité ; le schéma ci-après indique ces niveaux et la disponibilité de cette humidité pour les plantes :

P.F. 0 Point de saturation (l'eau occupe toute la porosité),
 eau peu utilisée par la plante
 (eau de gravité, de drainage)

P.F. 2,5* Capacité au champ (capacité de rétention) (1) Humidité
 eau facilement utilisable par la plante., 45 % critique pour
 (quantité d'eau dans le sol après ressuyage) terre est atteinte
 1 ' aération est rétablie quand 40 %
 des 45 % sont
 utilisés

P.F. 4,2 Point de flétrissement ~
 (eau très Peu utilisable par la plante) . , 55 %

(*) 1,8 à 3 selon les sols



La quantité d'eau que contient le sol au point de flétrissement est en règle générale un peu plus de la moitié de la capacité de rétention. L'eau retenue par le sol entre le point de flétrissement et la capacité de rétention est considérée comme la réserve d'eau disponible pour les plantes. Toutefois les plantes de pomme de terre souffrent déjà d'un déficit hydrique avant que cette quantité d'eau ne soit consommée, à ce moment-là le sol a atteint le point d'humidité critique.

L'humidité critique sera d'autant plus vite atteinte, quand il s'agit d'un sol à structure grossière, des planter avec un système racinaire peu développé et une évapotranspiration importante.

Il est supposé que l'humidité critique pour les plantes de pomme de terre est atteinte, quand 40 % de l'eau retenue, entre la capacité au champ et le point de flétrissement est utilisé (1).

Le tableau ci-après donne une estimation de la quantité d'eau nécessaire aux sols de différentes textures qui ont atteint le point d'humidité critique, pour arriver à la capacité au champ (en mm par 10 cm de profondeur d'enracinement) (ISRAELSEN and HASEN 1962)

Texture	grossière (sable)	moyennement grosse	moyenne	fine (argile]
mm d'eau demandé par 10 cm de profondeur sol.	1,5-4mm	3-6,5mm	4-8 mm	5-10mm

Profondeur d'enracinement

Le développement du système racinaire sera en fonction des stades de croissance de la culture et des caractéristiques physiques du sol. Plus l'enracinement sera profond, plus la quantité d'eau disponible à la plante sera importante, ce qui permettra d'espacer davantage les irrigations,

Méthodes d'irrigation

Les deux méthodes les plus utilisées sont :

- l'irrigation par aspersion
- l'irrigation à la raie

L'irrigation par aspersion

L'irrigation par aspersion est à recommander pour les sols sableux et sables limoneux, étant donné leur faible capacité de rétention et la vitesse d'infiltration.

Ces sols exigent des irrigations fréquentes, à faible dose. Les plantes à système racinaire peu étendu, comme la pomme de terre, demandent des irrigations légères et fréquentes.

.../

Cette méthode peut être utilisée sur un terrain en pente, sans courir le risque d'érosion. La quantité d'eau à apporter à la plants peut plus facilement être contrôlée et permet ainsi l'utilisation de l'eau d'une manière plus efficace. Le débit des arroseurs ne peut pas être supérieur à 10 mm par heure, quand la végétation recouvre complètement le sol et 6 mm par heure, quand le sol n'est pas complètement couvert. L'application de ce principe évitera La dégradation de la structure du sol et simultanément, le manque d'oxygène auquel la plante de pomme de terre est très sensible.

Le coût d'une irrigation par aspersion est élevé, vis-à-vis de l'irrigation à la raie et Ees usagers sont exposés à des incidents mécaniques : les arroseurs peuvent refuser de tourner, les raccords peuvent fuir, le moteur ou la pompe peut tomber en panne, En conséquence, il faut un contrôle et un entretien réguliers du matériel. De nombreux systèmes obligent le déplacement des conduites à chaque position d'arrosage, ce qui peut provoquer la détérioration des tubes, si ce travail n'est pas fait avec soin.

L'aspersion de la végétation peut contribuer à la propagation de certaines maladies foliaires et laisse une plus grande surface disponible à la propagation des mauvaises herbes,

L'irrigation à la raie

L'irrigation à la raie convient normalement mieux pour les sols argileux que pour les sols sablonneux.

L'efficacité dépend de l'infiltration latérale de l'eau.

Cette dernière est importante, non seulement du point de vue de l'humidification du sol, mais aussi de celui du mouvement des engrais transportés par l'eau.

Les plus importants facteurs pour l'irrigation à la raie sont :

. la distance entre les sillons

pour la culture de la pomme de terre, l'écartement entre deux sillons peut varier de 60 à 80 cm, en fonction de

.../

la texture du sol. En sol sablonneux, l'eau s'infiltré rapidement et de ce fait, la distance entre les sillons doit être plus petite que pour les sols argileux.

En sol sablonneux grossier, la distance entre les sillons sera de préférence de 60 à 65 cm et dans les sols argileux lourds, de 70 à 80 cm.

Le mouillage peut être contrôlé, en creusant une tranchée en travers d'un sillon après irrigation.

4. la longueur des sillons et la pente

La longueur des sillons est très importante.

Les sillons courts demandent plus de main-d'oeuvre et les frais d'irrigation sont plus élevés, par le fait que les canaux de distribution doivent être rapprochés, ce qui augmente le prix de revient du réseau et réduit la surface du terrain cultivable. Ils exigent de fréquents réglages du débit et changements d'écoulement d'un sillon à l'autre. Enfin, ils compliquent la mécanisation des travaux.

Si les sillons sont trop longs, une trop grande quantité d'eau risque de pénétrer dans le sol, en tête de parcelle, avant que la partie basse ne soit irriguée correctement.

La longueur maximale à donner aux sillons dépendra du type de sol, de la pente, du genre de culture, ainsi que du débit, mais dans une moindre mesure, étant donné qu'on peut la régler.

Les sillons sont plus courts sur les sols sablonneux qui absorbent rapidement l'eau et la retiennent mal que sur les sols argileux, qui sont lentement perméables et retiennent bien l'eau.

Sur les faibles pentes (0,3 à 0,5 %), on peut en général accroître la longueur du sillon quand la pente augmente. Au-delà de 5 %, la longueur doit diminuer, à mesure que la pente s'accroît, le débit devant être réduit pour éviter l'érosion.

Pour la pomme de terre, il n'est pas recommandé que la hauteur d'eau dans le sillon dépasse la moitié de la hauteur, afin d'éviter un excès d'eau dans la zone des tubercules. Dans la plupart des cas, il ne faut pas dépasser les 7,5 cm, si on applique moins d'eau, il sera nécessaire de diminuer la longueur maximum des sillons indiquée sur le tableau (Booker, 1934 FAO) ci-après, 3 titre d'information :

Longueurs maximales en mètres des sillons cultivés selon la nature du sol et la pente pour une hauteur d'eau épanchée de 7 cm

% pente du sillon	Type de sol		
	sable	limon	argile
0,05	90	200	300
0,10	120	260	340
0,20	190	300	370
0,50	190	325	400
1,00	150	275	280
2,00	90	210	220

En effet, dans chaque région, pour déterminer la longueur à donner aux sillons en fonction de la nature du sol et de la pente, il sera nécessaire d'entreprendre des tests avec différents débits d'eau dans des sillons de longueur différente. L'évaluation de la vitesse de descente de l'eau dans le sillon et de la hauteur moyenne de l'eau déversée permettra de déterminer la longueur de sillon qui assurera l'irrigation la plus uniforme.

Recommandations

- La superficie à mettre en culture dépendra de la quantité d'eau disponible. Il est préférable, quand les disponibilités en eau sont limitées, de les utiliser de façon à maximiser le rendement par hectare plutôt que de les disperser sur une superficie plus grande.
- En améliorant la périodicité et la hauteur des applications d'eau d'irrigation, il est possible d'effectuer des économies d'eau, Dans la plupart des cas, l'eau est rare et coûteuse, donc il faut tendre à l'utiliser le plus efficacement possible,

ANNEXE

Tableau 1 : Pertes potentielles de récolte en % dûes à la salinité du sol

<u>Salinité du sol en mmhos/cm</u> (25°C)	<u>% pertes</u>
0,5 - 2,5	0%
2,5 - 4	10 à 25 %
4 - 6	25 à 50 %
6 - 8	> 50 %
10	100 %

Tableau No 2 : Principaux engrais organiques et minéraux et teneur en unités fertilisantes en % du poids

<u>Engrais organiques</u>	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
Fumier de bovins	0,2	0,15	0,2	0,40	0,10	
Fumier de cheval	0,45	0,15	0,35	0,15	0,10	
Compost	0,8	0,3	0,3			
Poudre d'arachide	2,41	0,57	0,97	0,27	0,3	
<u>Engrais minéraux</u>						
Nitrate de chaux	15			21		
Nitrate d'ammoniaque	35					
Sulfate d'ammoniaque	20					24
Urée	46					
Phosphate d'ammoniaque	17,5 à 20	48		1,4		2,6
Superphosphate		21		20		12
Superphosphate triple		46		16		1
Chlorure de potasse			60	0,3		
Sulfate de potasse			48			
Nitrate de potasse			44			
Chaux de magnésie	13			40	20	
Sulfate de magnésie					16	

Tableau 3 : Formule de fertilisation appliquée au C.D.H.

	N	P	K
Fumure de fond			
10 t/ha poudre d'arachide (2,41 - 0,57 - 0,97)	(241)	(57)	(97)
100 kg/ha superphosphate simple * (21 %)		21	
Fumure de couverture			
1) après la levée, suivi d'un sarclage binage			
250 kg/ha : 10.10.20	25	25	50
2) avant le dernier buttage			
250 kg/ha : 10.10.20.	25	25	50
Total des éléments	50 (241)	71 (57)	100 (97)

(*) Le superphosphate simple présente les avantages d'être moins acidifiant que le superphosphate triple et d'apporter également du CaSO_4 , ainsi les oligo-éléments. L'unité P vaut + 160 F CFA plus cher, soit de l'ordre de 3.500 F/21 unités.

Bibliographie

- . **Potato seed** production for tropical **Africa**
by S. **NGANGA** and F. **SHIDELER**, C.I.P. 1982

- . L'irrigation de surface
par L.3. **BOOKER**, **F.A.O.** 1974

- . Soil **fertility requirements** for potato production
by Peter **VAN DER ZAAG**, C.I.P.

- . Les besoins en eau des *cultures*
par **DOORENBOS** et **PRUITT**, **F.A.O.**

- . **Water** management in **potato** production
C.I.P.

- . Réponse des rendements à l'eau
F.A.O.

- . L'irrigation en grande culture
par M. DE **LØYE** et H. **REBOUR**

- . **Effect** of stem **density** on **potato** production
by **WIERSEMA**, C.I.P.

- . **Planting** potatoes
by R. **CORTBAOUI**, C.I.P.

- . Le point sur les connaissances et les possibilités actuelles des
cultures d'oignon et de pomme de **terre** au **Sénégal**
C.D.H.

- . **Compendium** of potato diseases
by W.J. **HOOKE**R