



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

MADER/DERD

• Février 2003 •

PNTTA

Fiches techniques VI

La patate douce, le navet, le chou, le petit pois, le haricot-filet

LA PATATE DOUCE

Plante et importance de la culture au Maroc

La patate douce ou sucrée (*Ipomea batata*) est une plante vivace, originaire de l'Amérique du Sud (Pérou et Mexique) et appartenant à la famille des Convolvulacées. La partie consommée est le rhizome. Celui-ci est riche en saccharose, protéines, carotènes, vitamine C, Fer et autres sels minéraux. Au Maroc, la culture est pratiquée surtout dans les régions du Saïs, Salé, Casa et Doukkala.

Exigences écologiques

La plante est de saison chaude. Elle nécessite des jours courts pour sa tubérisation (formation du rhizome). Elle a les mêmes exigences écologiques que la culture des courges.

Variétés et installation de la culture

Les principales variétés utilisées au Maroc sont la Reine du Sud et la Rose de Molorga. Les américains utilisent la Poerto Rico et l'Okinawa. La multiplication est asexuée (par rhizomes et bouturage). On plante le rhizome qui émet des stolons. On pratique le marcottage pour enraciner des parties des stolons afin de produire des boutures pour les planter au printemps; la récolte a lieu en automne. Les distances de plantation sont de 2 m entre lignes x 0,5 m dans les jumelées x 0,5 m



entre boutures sur la ligne. La densité de peuplement est de 3-6 boutures/m².

Entretien de la culture

Il faut irriguer jusqu'à pleine couverture du sol par la végétation. On apporte le fumier (30 T/ha) + 80 + 100 + 200 kg/ha de N, P₂O₅ et K₂O, respectivement. On traite contre les thrips, les vers blancs, la noctuelle et la rouille. Il faut choisir un matériel végétal sain, indemne de virus. Le terrain doit être sain (sans risque de *fusarium*).

Récolte et conservation

La récolte ressemble à celle de la pomme de terre et du topinambour. Le légume ne se conserve pas bien (moins d'un mois), même dans les meilleures conditions. Celles-ci sont les suivantes: 4-5°C et 95 % HR. Les rhizomes forment rapidement des germes (stolons).

LE NAVET

Plante et importance de la culture au Maroc

Le navet (*Brassica napus*; *Brassica rapa*; *Brassica campestris*) est une plante bisannuelle à racines, originaire de l'Europe du Sud et appartenant à la famille botanique des Brassicacées ou Crucifères. La partie consommée est la racine charnue. Le légume est riche en calcium et en vitamine K. Au Maroc, la culture est produite partout, dans les mêmes sites que la carotte, en général.

Préférences pédo-climatiques

Le navet est une plante de saison froide. L'optimum de croissance est de 27°C, mais la croissance reste bonne entre 10 et 20°C. La plante résiste au gel. Une longue exposition de la culture au froid (température inférieure à 10°C) provoque la vernalisation et la montée à graine. Les températures élevées réduisent la qualité des racines et augmentent l'intensité de leur odeur. La culture présente une large adaptation à différents types de sols, mais préfère un sol bien drainant, non caillouteux, sans obstacles en profondeur. L'idéal serait un sol sablo-limoneux. La culture tolère un léger excès de Bore, répond aux apports de Mn et de Cu. Elle ne tolère pas une forte salinité. Le pH optimal du sol est de 6-6,8.

Variétés, travail de sol et semis

Les principales variétés utilisées au Maroc sont la Nantaise à force; Marteau; Jaune boule d'Or;

SOMMAIRE

n° 101

Horticulture

- La patate douce.....p.1
- Le navet.....p.1
- Le chou.....p.2
- Le petit pois.....p.3
- Le haricot vert.....p.4

Blanc de Croissy; Blanc globe à collet vert. Les principales variétés américaines sont Royal Crown et Purple Top White Globe. La propagation est sexuée (par graine); le semis est direct en place définitive. Le nombre de graines par gramme de semence est de 240-360. Le semis est effectué durant toute l'année sauf en Décembre-Janvier (risque de vernalisation et de montée à graines). Le labour doit être profond. Le nivellement du sol facilite l'obtention d'une levée homogène. Le roulage du sol permet d'avoir une bonne uniformité d'humectation des graines et de leur germination. La confection des cuvettes est une pratique courante pour la culture de navet. Le besoin en semences est de 5-6 kg/ha. L'arrangement des plantes sur le terrain est le suivant: Cuvettes de 5 lignes, écartées de 20 cm (entre rangs); 60 cm entre cuvettes; 5-8 cm entre plants dans le rang. La densité de plantation obtenue est de 40.000 à 60.000 pieds/ha. Le semis est généralement échelonné afin de s'accommoder avec le marché.

Irrigation et soins culturaux

L'aspersion est couramment utilisée pour irriguer le navet jusqu'à obtention de la levée puis l'irrigation se fait par gravité (segua). Le goutte-à-goutte n'a pas donné satisfaction pour le navet. Les principaux soins culturaux sont: l'éclaircissage; le remplacement des manquants pour avoir une levée homogène et une bonne reprise; les binages et les buttages en phase végétative.

Fertilisation

En apport de fond, on conseille 20-30 T/ha fumier + 70 kg N + 90 kg P₂O₅ + 120 kg K₂O/ha. En couverture: 20 kg N + 50 kg P₂O₅



+ 30 kg K₂O/ha en pleine végétation; 30 kg K₂O/ha au début grossissement des racines. Une carence en bore provoque le brunissement du cœur.

Principaux ennemis de la culture et méthodes de lutte

Les mauvaises herbes constituent un refuge aux pucerons, vecteurs des virus. Il faut donc lutter contre les mauvaises herbes, manuellement et chimiquement pour les grandes surfaces en culture. La mouche du chou et l'altise (*Phyllotreta sp*) sont les insectes les plus redoutables du navet. Il faut traiter avec des insecticides variés afin d'éviter l'accoutumance aux produits. La pourriture des racines, l'oïdium et les viroses sont les maladies les plus difficiles à combattre; le rendement est sévèrement affecté si l'attaque a lieu au début de la saison. Il est recommandé de procéder à la lutte préventive en adoptant des méthodes culturales (rotation), biologiques (prédateurs des pucerons) et chimiques (alternance des matières actives).

Récolte et manipulation du produit

La récolte se fait au fur et à mesure des ventes. Il est préférable de laisser la partie aérienne verte (vente en buttes). Quelques jours après la récolte, si la vente n'a pas pu s'effectuer, on enlève les feuilles (qui ont perdu leur verdure) et on vend les racines en vrac. Le rendement moyen national est de 15-16 T/ha.

Conditions d'une bonne conservation: 0°C et 90-95% HR. Le légume se conserve bien 2 à 3 semaines.

LES CHOUX

Plante et importance de la culture au Maroc

Le chou pommé (*Brassica oleracea var. capitata* ou *var. sabauda*), le chou fleur (*Brassica oleracea var botrytis*), le chou de Bruxelles ou Brussel Sprout, en anglais (*Brassica oleracea var gemifera*), le chou Brocoli (*Brassica oleracea var Italica*) et le chou rave, Kolrabi, en Anglais, (*Brassica oleracea var gongyloides*) sont des plantes bisannuelles, originaires de l'Europe du Nord et appartenant à la famille des crucifères. La partie consommée est la pomme pour le chou pommé (feuilles empilées les une sur les autres et pétioles réduits), l'inflorescence pour le chou fleur et le chou brocoli, le renflement basal de la tige pour le chou rave et les petites pommes distribuées le long de la tige principale au niveau des axillaires pour le chou de Bruxelles. La valeur nutritive des choux est très élevée. Les choux sont riches en Vitamines A et C, thiamine, niacine et acide ascorbique, carotènes, sels minéraux (Ca, P, K, Fe), sucres et protéines.

Comparativement au chou-brocoli, le chou de Bruxelles contient trois fois moins de calcium, cinq fois moins de vitamine A et autant de P, Fe, Na et K. La congélation a peu d'effet sur la richesse initiale du produit frais.



Les parties consommées sont l'inflorescence pour le brocoli et le chou fleur; les bourgeons pour le chou de Bruxelles et la pomme pour le chou pommé. La grande diversité des choux est à l'origine de ses multiples noms (chou de Pékin, chou de Chine, chou de Milan, chou rouge en plus des noms déjà cités). Au Maroc, les choux sont populaires et appréciés par le consommateur.

Exigences édapho-climatiques

Les choux présentent les mêmes exigences écologiques. La plante est de saison tempérée, rustique et très résistante au froid et à la neige pendant plus de deux semaines. L'optimum de croissance se situe entre 15 et 18°C; la valeur de 24°C est considérée comme un maximum alors que 4°C est une valeur minimale de croissance. Sous nos conditions, les choux sont l'exemple type de culture d'automne-hiver. Il est bien adapté à la période de jours courts. Par ailleurs, la culture devrait prospérer sur la zone côtière à cause de l'amplitude thermique relativement faible car les fortes fluctuations entre les températures de jour et de nuit sont nuisibles. A partir du mois de Mars, les températures élevées (supérieures à 30°C) posent le problème d'évolution rapide des inflorescences du chou fleur et du chou brocoli. Les pommes du chou de Bruxelles perdent également leur fermeté, s'ouvrent et se détachent de l'axe qui les porte lorsque la température est forte. Les choux sont très exigeants en lumière. En effet, lorsque les facteurs eau et éléments nutritifs ne sont pas limitants, le taux de matière sèche produite est proportionnel à la quantité de rayonnement solaire intercepté par la culture. Toutes les variétés de *Brassica oleracea*, sont adaptées tant aux sols légers qu'aux sols lourds. La plante est moyennement sensible à la salinité. La valeur de 3 mmhos/cm est considérée comme seuil maximum de la conductivité électrique de l'extrait de la pâte saturée du sol. Tout accroissement de 1 unité au delà de cette valeur se traduit par une baisse d'environ 10% de rendement.

Variétés

Selon les types des choux connus, les principales variétés sont les suivantes:

Chou pommé: Head Star F1, Pacifica, Discovery, Charmant, Pirimero, Red Rookie, Express, Nantais hatif, Balacan.

Chou cabus rouge: Rouge hatif, Rouge foncé d'Erfort.

Chou de Milan: Hatif de Saint Jean, Vertus, Aubervillier.

Chou fleur: Roule de neige, Nain d'Erfurt, Géant Danois, Normand, Géant de Naples tardif.

Chou rave: Blanc hatif de Vienne, Violette hatif de Vienne.

Chou brocoli: Dandy Early, Green Duke, Mercedes (variétés précoces, 65 à 90 jours du semis à la première récolte); Chancellor,



Impereor, Gruisader, Green Chager, Green Belt (variétés intermédiaires, 80 à 90 jours); Shogun, Marathon, Samurai (variétés tardives, 90 à 150 jours).

Chou de Bruxelles: Ottoline, Olof et Kundry, Zapernick, Germany, Veraline, Akropolis, Dolmic (précoces à mi-précoces), Lunet et Citadel (tardifs).

Installation de la culture

Un gramme de semences contient environ 300 graines. La densité optimale de plantation est de 40.000 pieds/ha, selon des écartements de 0.5 m dans tous sens. Pour viser cette densité et tenir compte des manquants (10 % du total), il faut disposer de 150 grammes/ha. La germination a lieu au bout de 3 à 4 jours si la température est de 25°C environ. En général, l'obtention de plants se fait en pépinière. L'élevage en mottes dure 20 à 30 jours. La plantation a lieu de Septembre à Janvier, au stade 3 à 4 feuilles. Le nombre de jours nécessaires depuis la plantation jusqu'à la maturité et sous des conditions optimales de croissance est de l'ordre de 2 à 3 mois, selon les variétés précoces ou tardives des différents types de choux.

Irrigation

Les besoins hydriques des choux varient de 300 à 400 mm pour des cycles de culture variant de 90 à 120 jours. Comme pour les cultures foliacées en général, c'est pendant le dernier mois de culture que la plante absorbe 60 à 75 % de ses besoins en eau et en éléments nutritifs. Une fois la culture est installée, il est recommandé de l'assoiffer légèrement afin de favoriser le développement racinaire. Les besoins en eau de la culture doivent être bien satisfaits, particulièrement à partir de mi croissance et en période de floraison.

Fertilisation

Une fumure organique de 30 T/ha est vivement recommandée pour les choux. Les doses de fumures minérales conseillées sont les suivantes: 100, 110, 330 et 100 kg/ha, respectivement pour N, P₂O₅, K₂O et MgO. L'azote est le pivot de la fertilisation des choux. La fertilisation adoptée en général est de 90 à 200 kg/ha N, 60 à 200 kg/ha P₂O₅ et 60 à 200 kg/ha K₂O. Des engrais à libération lente sont préférés à l'urée et à l'ammonitrate. L'apport de soufre est



important: 40 à 60 kg/ha. Il contribue fortement à l'acidification des sols basiques marocains. A ce sujet, la carence en bore peut être induite dès que le pH du sol est supérieur à 6. Les choux sont parmi les espèces les plus exigeantes en bore. Le sol doit doser une teneur supérieure à 0,5 ppm. Le chou est moyennement sensible à la salinité due à NaCl de l'eau d'irrigation. Le potentiel de production est atteint à des eaux n'excédant pas 2 mmhos/cm. Si cette valeur est dépassée, il faut s'attendre à des baisses de rendement.

Lutte phytosanitaire

Les principaux parasites sont:

L'Alternaria brassicicola: Ce champignon peut contaminer la graine et détruire le jeune plantule très précocement. Les fongicides à base de manèbe ou de zinèbe sont efficaces contre ce champignon.

Le Phoma lingam est un champignon responsable du symptôme "pied noir" ou "black leg". Il provoque une nécrose du collet et une destruction des racines. Il a été établi que ce champignon se conserve dans les débris de récolte. Les variétés hybrides cultivées actuellement sont résistantes à ce champignon.

Le Peronospora parasitica est l'agent causal du mildiou. Il débute par des tâches légèrement jaunâtres sur la face supérieure des feuilles et blanchâtres à leur face inférieure. Le contrôle chimique de la maladie s'opère par de nombreux fongicides (Antéor, par exemple).

Le Pythium sp est l'agent de la fonte de semis (on utilise le cryptonol).

Le Plasmodiophora brassicae est le champignon responsable de la hernie du chou (excroissances racinaires qui provoquent un flétrissement rapide et la mort de la plante). La maladie est associée à des pH acides du sol (pH= 5.5 à 6).

Le Puceron cendré du chou (Brevicoryne brassicae) est un insecte qui vit exclusivement sur les crucifères. Il est de couleur vert foncé. L'abondance des pucerons est liée aux températures douces. Des pluies fréquentes et une forte humidité relative lui sont très défavorables.

La piéride du chou (Pieris brassicae) est un insecte dont les larves rongent les tissus des feuilles qui prennent l'aspect de dentelle.

Les noctuelles (lépidoptères) peuvent attaquer la partie aérienne de la plante. La plupart des chenilles ne s'alimentent que la nuit; pendant le jour, elles sont cachées dans le sol, à une faible profondeur. Quand les choux sont bien développés, au lieu de s'enfoncer dans le sol, les chenilles restent à l'intérieur des pommes pendant la journée.

La noctuelle du chou (Mamestra brassicae) est très nuisible et très polyphage. Ses chenilles peuvent atteindre 40 à 45 mm. Elles sont très voraces et consomment le feuillage, creusent les galeries et souillent fortement les pommes par l'abondance de leurs excréments. La lutte biologique à base de *Bacillus thuringiensis* est efficace contre les noctuelles et les piérides.

Les thrips (Thrips tabaci) présentent, à leur tour, un grand danger à la culture. Les adultes pénètrent dans la pomme par la base; ils profitent du relâchement de la pomme au stade de la maturité pour pénétrer profondément. Les thrips injectent leur salive toxique dans les parenchymes sous-épidermiques et provoquent des cécidies (petites galles) et

des plages liégeuses brunâtres. La lutte chimique utilisant le méthomyl (Lannate) ou la lambda-cyhalothrine (Karaté) est d'une faible efficacité.

Récolte

La récolte est manuelle. La période de récolte est étalée sur 20 à 30 jours et le nombre de cueillettes est de 3 à 5. Le rendement des cultures précoces ne dépasse pas 15-20 T/ha. Celui des cultures tardives (organes récoltés bien remplis) dépasse 60-70 T/ha pour le chou pommé et 30 T/ha pour le chou fleur et le chou rave. Le chou de Bruxelles donne près de 20 T/ha dans les meilleures conditions. Les produits sont récoltés, nettoyés sur le terrain des feuilles externes endommagées et sont emballées dans des cartons, sans avoir besoin d'une station d'emballage. Les inflorescences du chou fleur et du chou brocoli doivent être protégées contre les hautes températures par les feuilles externes, sinon elles perdent leur qualité (couleur et fermeté). Si la récolte est tardive, les parties récoltées deviennent fibreuses et perdent de leur qualité.

LE PETIT POIS

Plante et importance de la culture au Maroc

Le petit pois (*Pisum sativum*) est une plante annuelle, semi-volubile, originaire de l'Europe du Sud et appartenant à la famille botanique des Légumineuses ou papilionacées. La partie consommée est la graine tendre, avant la maturité de la gousse. Le légume est d'une haute valeur nutritive; il est riche en protéines, calories, sucres totaux, vitamine A, C et niacine, éléments P, K, Ca, Mg et Fe. Au Maroc, on trouve le petit pois dans différentes exploitations agricoles et différentes régions (Abda, Chaouia, Berkane et Saïs). La culture de primeur a un grand succès sur le marché intérieur et extérieur. C'est une bonne culture de diversification ne nécessitant pas de frais élevés.

Préférences pédo-climatiques

La plante est de saison froide. L'optimum de croissance est de 13-18°C (la croissance commence à 4°C). La plante résiste au gel s'il ne dure pas plusieurs jours; c'est une plante de jours longs. Les hautes températures réduisent la qualité des gousses. La forte humidité de l'air est préjudiciable à la culture: plusieurs maladies cryptogamiques se développent et freinent le développement de la culture. Les régions à fortes pluviométrie ne conviennent pas à la culture. La plante a de faibles exigences en sol. Cependant, un sol sableux est toujours plus préféré qu'un sol lourd qui draine mal et présente des difficultés d'aération. Le pH optimum du sol est de 5,5-6,8. La culture tolère une carence prolongée en Mg. Elle répond bien à un apport de Mn. Elle craint la salinité. Elle a de faibles exigences en Cu et en bore.

Variétés, travail de sol et semis

Les principales variétés utilisées au Maroc sont de deux types, le type Mangetout (exemple Carouby de Naussane) et le type à écosses qui comprend à son tour deux catégories, la catégorie à graines vertes lisses (exemple Douce de Provence) et la catégorie à graines ridées (exemple Arkel). Les variétés américaines utilisées sont: Mammouth (à écosses); Sugar Daddy et Cascadia (mangout). La propagation est sexuée. Le semis



est direct en place définitive. Le nombre de graines par gramme de semence est de 15-40 selon les variétés. Les dates de semis s'échelonnent d'Août à Novembre (primeurs-arrière saison) ou de Décembre à Février (culture de saison). La dose de semis est de 120-140 kg de semences/ha. Il faut irriguer copieusement avant le semis et ne reprendre l'irrigation qu'après la levée. Il est recommandé de rouler le sol en bour. L'arrangement des plantes sur le terrain est le suivant: jumelées espacées de 0,5-0,6 m x 5 cm entre graines dans le rang. La densité de plantation est de 80.000 pieds/ha.

Irrigation

La culture s'adapte au pivot. La goutte à goutte permet d'économiser l'eau et de couvrir efficacement les besoins de la culture. L'irrigation gravitaire est rarement utilisée pour le petit pois. L'aspersion commence à céder la place au goutte-à-goutte. Avec 2-3 binages et buttages, la culture supporte un déficit hydrique assez prolongé, mais afin d'améliorer le rendement, il est préférable de faire des apports réguliers d'eau. Le pilotage de l'irrigation doit être bien maîtrisé afin d'obtenir de bons rendements.

Fertilisation

Il est recommandé de procéder à une inoculation de la semence avec une souche de *rhizobium* adaptée (voir haricot filet). Aucune fumure de fond n'est conseillée car elle retarde la germination et provoque une hétérogénéité dans la levée. Au stade 15 JAL, on apporte 10-20 kg N+ 80 kg P₂O₅ + 120 kg K₂O + 20 kg MgO/ha. En pleine fructification et au début grossissement des graines, on apporte chaque fois 20 kg N+ 30 kg K₂O/ha.

Principaux ennemis de la culture et méthodes de lutte

Il faut surveiller les insectes en général (mineuse, cafard, thrips, vers gris, vers blanc...) et les pucerons en particulier (vecteurs de virus). La culture est attaquée à la fois par les organismes pathogènes du sol, provoquant la pourriture des racines, de la tige, la fusariose et la fonte de semis et par des agents pathogènes endommageant la partie foliaire du végétal (alternariose, oïdium, mildiou, viroses...). En lutte chimique préventive, on conseille de traiter régulièrement au cuivre, soufre, insecticides courants et fongicides classiques en se conformant aux prescriptions du fournisseur.

Récolte et manipulation du produit

La récolte commence au stade graine tendre pour les variétés à écosser et lorsque la gousse atteint sa taille normale de la variété (8-10 cm) pour les variétés mangetout. Il faut éviter de récolter en temps sec et chaud afin de sauvegarder la qualité des graines. La cueillette est effectuée une fois par 4-5 j sur une période de 2-3 mois (15-20 passages). Le rendement moyen national est de 5-8 T/ha.

Conditions d'une bonne conservation (ou du transport): 0 -2°C et 90-98 % HR.

LE HARICOT FILET

Plante et importance de la culture au Maroc

Le haricot filet (*Phaseolus vulgaris*) est une plante annuelle, originaire de l'Amérique du Sud et appartenant à la famille botanique des légumineuses ou papilionacées. La partie consommée est le fruit (gousse) au stade non encore mûr. Le légume est riche en protéines, vitamine A et C et en sels minéraux Ca, Mg, P et K. Au Maroc, la culture est pratiquée dans le Gharb, Loukkos, Tadla et un peu partout dans le pays. C'est une bonne culture de diversification, permettant l'amélioration de la fertilité du sol et la valorisation des intrants.

Préférences pédo-climatiques

La plante est de saison chaude; l'optimum de croissance est de 17-25°C. L'optimum de fructification (nouaison) se situe vers 25°C. Les exigences en sol sont faibles, mais les sols légers et bien drainant sont toujours préférés par la culture. La plante présente une forte sensibilité à la salinité, une faible tolérance à l'excès de Bore mais une forte tolérance à une carence en Mg. La culture répond bien à un apport de Mn, Zn et de Mo. Le pH optimal du sol est de 5,5-6,8.

Variétés, travail du sol et semis

Les principales variétés utilisées au Maroc sont ou bien des variétés naines (plein champ ou tunnels nantais): Morgane; Belna; Vernandon ou des variétés à rames (adaptées aux serres): Cristal et Diamant. La propagation est sexuée. Le nombre de graines par gramme de semence est de 2 à 8. La pépinière n'est pas utilisée; le semis est toujours direct, en place définitive, en poquets de 2-4 graines (2 graines en sol sableux et 4 graines en sol à croûte de battance). Pour la culture de plein

La rédaction de ces fiches a été réalisée dans le cadre de conventions entre l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, la Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement (Marché n° 2/97-98/DERD/SA) et l'ORMVA du Tadla (Marché n° 1/98/ORMVA Tadla/DDA/SEDA/BRA).



champ, le semis est effectué de Septembre à Mars pour les primeurs; d'Avril à Août pour la saison. Sous tunnels nantais (ou grands tunnels), le semis a lieu de Décembre à Février. La cueillette commence 2 mois après le semis et dure 2 à 4 mois selon les conditions du marché et de la culture (soins et entretien). La dose de semis est de 60 kg/ha en plein champ ou sous tunnels nantais; 20 kg/ha sous grands tunnels. Le sol doit être bien travaillé et nivelé. En plein champ, on confectionne des billons. Sous tunnels nantais, on confectionne des planches surélevées par rapport au sol de 10-20 cm, selon le risque d'asphyxie des racines (il faut favoriser le drainage par le modelé du sol). Sous serre, on sème en lignes (sans billonnage si l'irrigation est par goutte-à-goutte; sinon les billons sont nécessaires). Afin d'exploiter la symbiose *Rhizobium*-légumineuse, il est recommandé d'enrober les graines par un inoculum adapté (CIAT 57, par exemple), mélangé à la tourbe et à l'eau sucrée. Les laboratoires de microbiologie peuvent fournir l'inoculum approprié. L'inoculation peut aboutir à une économie de 40 kg N/ha/cycle cultural. L'arrangement des plantes sur le terrain est le suivant: en plein champ ou sous tunnel nantais, on laisse 1 m entre planches ou billons (contenant des jumelées) x 10 cm entre poquets de 2 graines (ou 15 cm entre poquets de 3 graines). Sous serre, on adopte l'arrangement de 1 m entre jumelées x 15 cm dans la jumelée x 5 cm entre graines ou 10 cm entre poquets de 2 graines. La densité de plantation est en préférence de 20 pieds/m² sous serre (si les cueillettes s'échelonnent sur un à deux mois, sinon il est plus intéressant de doubler la densité de peuplement); 40 pieds/m² en plein champ ou sous tunnels nantais. Pour une récolte destructive, il est préférable d'avoir 60 pieds/m². Il y a une relation étroite entre la densité de peuplement et le rendement.

Irrigation

Le besoin en eau de la culture est de 400 mm en plein champ (avec le gravitaire); 250-300 mm sous serre (avec le goutte-à-goutte). L'utilisation du goutte-à-goutte commence à se généraliser même en plein champ. Elle est nécessaire sous tunnel nantais pour avoir de bons rendements. La culture ne doit pas subir de stress hydrique en période florale et post florale.

Fertilisation

On conseille d'inoculer les semences avec une souche *Rhizobiale* adaptée (à demander auprès des laboratoires de microbiologie). Il n'est pas conseillé d'apporter une fumure de fond (pas de fumier car il laisse le sol creux, pas d'engrais de fond car il retarde la germination des graines). On apporte 10-20 kg N/ha + 60-100 kg P₂O₅ + 200 kg K₂O + 20 kg Mg/ha au stade 10 JAL (jours après levée); c'est la fumure starter qui favorise la fixation symbiotique. Il faut faire une pulvérisation



d'engrais foliaire à base de Mo+Zn+Mn un à deux jours plus tard. On procède à 2-3 binages avant la floraison (il ne faut pas déranger les plantes à partir de la floraison). Aux stades 60 et 80 JAL, on apporte chaque fois 30 kg N + 30 kg K₂O/ha. Si les cueillettes sont encore prolongées, on fait le même apport au stade 100 JAL.

Principaux ennemis de la culture et méthodes de lutte

Il y a toute une gamme d'ennemis de la culture: insectes (pucerons, mouche blanche, mineuse, araignée), nématodes, maladies (graisse, rouille, oïdium et différentes pourritures) et virus. La meilleure lutte est la lutte intégrée, utilisant à la fois des méthodes culturales (rotation, variétés tolérantes ou résistantes, destruction des mauvaises herbes...) et biologiques (prédateurs d'insectes). Parfois la lutte chimique s'impose; il est conseillé de se conformer aux doses prescrites par le fournisseur afin d'éviter l'utilisation abusive des produits phytosanitaires et de sauvegarder l'environnement.

Récolte, manipulation du produit et conditions de transport (ou d'entreposage)

Au moment des cueillettes, il faut faire attention pour ne pas arracher les plantes en tirant la gousse; il faut d'abord la couper par l'ongle ou par un sécateur. La meilleure qualité (extra fin: 4-6 mm de diamètre de section de la gousse) demande des passages fréquents (parfois 2 fois/jour de cueillette). Le fin (6-8 mm de diamètre de section de la gousse) se vend à un prix plus faible. Le moyen (9-10 mm de diamètre) n'a pratiquement pas de succès sur le marché. Le rendement moyen national (extra-fin + fin + moyen) est de 7-10 T/ha en plein champ; 20 T/ha sous tunnels nantais et 25-30 T/ha sous serre ou grands tunnels. Le produit est périssable. Il est conseillé de l'acheminer le plus rapidement possible à sa destination. En cas d'exportation, il est recommandé de grouper les cueillettes du jour dans un local aéré, abrité et ombragé. Après triage, calibrage et emballage, le produit doit être transporté soit par avion (extra-fin) soit par camion frigorifique (à 4°C et 95 % HR). A des températures plus basses ou plus élevées ou s'il y a une fluctuation de température, le produit subit un brunissement, d'abord sur les extrémités puis partout sur la gousse. Il n'est pas conseillé de transporter le haricot filet dans un même camion que la tomate ou autres produits qui n'ont pas les mêmes exigences de température et d'HR que le haricot vert. Lorsque les conditions de conservation sont très favorables, le haricot vert ne perd de sa qualité qu'après 4 à 5 jours ■.

Prof. Ahmed Skiredj, Prof. Hassan Elattir

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat

Et Prof. Abdellatif Elfadl

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Agadir