



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

ISSN: 1114-0852

• Juillet 2016 •

DL: 61/99

Conduite technique de la Myrtille

La Myrtille au Maroc

Les fruits rouges sont actuellement parmi les spéculations fruitières les plus rentables et sont très demandés par les marchés, notamment européens et américains. La superficie occupée par les fruits rouges au Maroc est de 4.162 ha concentrée à 85% sur la fraise, le reste est partagé entre la myrtille (10%) et la framboise (5%), qui sont principalement cultivées dans le périmètre du Loukkos.

Le myrtillier (*Vaccinium sp.*) est l'espèce de petits fruits rouges la plus demandée par le consommateur européen et américain grâce à ses bienfaits sur la santé, sa richesse exceptionnelle en vitamines, sels minéraux, fibres et polyphénols (Oxoflavonoïdes et anthocyanes en particulier) qui lui confèrent des qualités nutritionnelles reconnues (Tableau 1). En outre, la myrtille possède un pouvoir antioxydant très élevé car elle contient 2234 unités de PARO (Puissance d'Absorption de Radicaux libres Oxygénés) par 100 grammes. Seuls les pruneaux et les raisins secs font mieux.

Le Maroc possède un grand avantage concurrentiel dans la production d'une large gamme de baies rouges. La myrtille fait partie de ces cultures qui pourraient apporter une forte valeur ajoutée au produit agricole marocain. Ceci vient du fait que peu de pays présentent de telles opportunités pour cette culture, surtout pour les productions hors saisons qui commencent en novembre et se terminent en mai, soit peu avant l'entrée des productions saisonnières qui proviennent des régions montagneuses froides.

La surface globale de la culture des myrtilles au Maroc s'étale sur une superficie d'environ 800 ha et génère une production de 11.000 tonnes. La quasi-totalité de cette production est destinée au marché de l'export, générant ainsi une entrée de devise de 53 millions d'euros (FIFEL, 2015).

Le rendement moyen de la myrtille est de 10 tonnes à l'hectare avec un prix moyen de vente de 71 Dh/kg. Malgré que le coût d'installation de la culture soit relativement élevé (environ 800.000 Dh/ha), cette spéculation reste économiquement rentable. En

effet, les charges annuelles moyennes s'élèvent à 200.000 Dh/ha et la valeur moyenne de la production est de 710.000 Dh/ha, ce qui génère un bénéfice net d'environ 510.000 Dh/ha.

Biologie et Ecologie de la Myrtille

Le myrtillier appartient au genre *Vaccinium* et à la famille des Ericacées qui comprend un grand nombre d'espèces différentes. Par rapprochement avec l'espèce endémique Européenne (*Vaccinium myrtillus*), les différents *Vaccinium* (*Vaccinium corymbosum*, *Vaccinium ashei*, *Vaccinium darrowii*, *Vaccinium angustifolium*...) à fruits bleus sont classés sous le terme générique de Myrtille.

L'espèce *Vaccinium corymbosum* (fruits en corymbe) ou Myrtille arbustive est sélectionnée aux USA depuis un siècle pour en faire la culture. Elle représente déjà à l'état sauvage, le meilleur compromis entre vigueur, productivité et qualité des fruits.

Le *Vaccinium corymbosum* sauvage est naturellement bien adapté à des climats océaniques ou continentaux modérés. Cependant, pour répondre aux besoins du marché et étendre la saison de production, d'autres

SOMMAIRE

n° 203

Fruits rouges

- La Myrtille au Maroc..... p.1
- Biologie et Ecologie de la Myrtille..... p.1
- Exigences édaphiques et installation..... p.2
- Irrigation, fertilisation et entretien..... p.4
- Taille des Myrtilles..... p.5
- Maladies et récolte des Myrtilles..... p.6

Vaccinium ont été introduits dans les programmes de sélection pour permettre la culture sous des climats plus chauds et plus précoces. Nous distinguons quatre grands groupes de *Vaccinium* cultivés:

• **Le Northern Highbush:** *Vaccinium corymbosum* (tétraploïde) à fort besoin en froid (env. 1000 heures de froid requise).

• **Le Southern Highbush:** *Vaccinium corymbosum* avec une proportion de gènes issues d'autres espèces de climat chaud (*Vacc. Darrowii*, *Vacc. Ashei*). Les besoins en froid sont compris entre 150 et 500 heures.

• **Les Rabbitteyes:** *Vaccinium ashei* (Hexaploïde) sélectionné principalement pour rallonger la saison de production sur le créneau tardif. Les besoins en froid sont généralement faibles (400-600 h).

• **Le Bleuët canadien (lowbush blueberry):** *Vaccinium angustifolium* sélectionné essentiellement pour la récolte mécanique et le fruit d'industrie. Les besoins en froids sont élevés.



Fruits de myrtille

Les deux classes de myrtilles capables de produire dans des régions à hiver doux comme au Maroc sont les myrtilles Southern Highbush et Rabbiteye. Les variétés du type Southern Highbush sont généralement préférées parce qu'elles sont plus précoces et que leurs fruits sont d'une meilleure qualité. Les variétés de Rabbiteye sont plus vigoureuses, tolérant des niveaux de pH plus élevés et d'autres stress, mais elles donnent généralement une production plus tardive. Donc, si l'objectif est la production hors saison, le choix doit être orienté vers les variétés du type Southern Highbush. Les variétés dites Rabbiteye pourront aussi jouer un rôle selon le marché ciblé.

La productivité de ces variétés varie considérablement selon la région et la période de l'année durant laquelle elles produisent. Une combinaison appropriée de ces variétés permettra aux producteurs d'associer des caractéristiques horticoles telles que la vigueur, la productivité et la qualité ainsi qu'une production durant les périodes et les fenêtres de marché visées. Il est important d'évaluer les différentes variétés dans chaque région de production potentielle choisie. La producti-

tivité et la période de production sont en grande partie déterminées par une interaction entre **1)** la période de dormance de la région, **2)** la variété et **3)** l'accumulation de chaleur pendant la floraison et la maturation du fruit ainsi que par d'autres pratiques horticoles comme la taille et la gestion de l'eau et du sol.

Techniques de production de la Myrtille

Exigences édaphiques

La myrtille se distingue des autres fruits rouges par un système racinaire fibreux et très superficiel sans racine pivotante dominante qui ne tolèrent ni le mauvais drainage ni le stress hydrique. Elle possède des exigences agronomiques et culturales particulières. Le pH et la salinité du sol sont les facteurs les plus importants influençant la croissance de la myrtille. En effet, la myrtille exige des sols fortement acides, très bien drainés et riches en matière organique. A titre d'exemple, le pH optimum pour la myrtille est entre 4,5 et 4,8. A un pH de moins de 3,8, il y a carence en potassium (roussissement des marges des feuilles), tandis qu'à des pH supérieurs à 5,5, l'absorption du fer est bloquée provoquant la chlorose. Cependant, des études ont montré que la production est également possible avec un pH plus élevé (6-6,5) à condition que le sol soit dépourvu de calcaire. Nonobstant, plusieurs problèmes sont rencontrés dans la culture de myrtille lorsque le pH du sol dépasse 5,0. Dans ce cas, il faut

acidifier le sol et l'eau puisque l'irrigation avec une eau à pH élevé affecte le pH de la solution du sol.

Dans le cas où les plants commencent à manifester les signes de chlorose, il est possible d'utiliser la chélate de fer pour la pulvérisation des feuilles, ou trempage des racines ou injecter dans le système d'irrigation pour secourir les plants. Ce processus doit être appliqué chaque 2 semaines jusqu'à ce que le pH du sol atteigne la valeur 5,0.

Aussi, la salinité du sol est un facteur néfaste au développement du myrtillier du fait qu'elle restreint sa croissance. Ainsi, pour une bonne croissance, les valeurs de la salinité du sol ne doivent pas dépasser les 800 ppm (0,8 dS/m).

Installation

Préparation du sol

Comme les myrtilles ont un système racinaire superficiel et ne tolèrent pas le mauvais drainage, dans la plupart des cas elles doivent être plantées sur des billons avec un pH du sol optimum compris entre 4,5 et 4,8. La gestion de l'acidité et de la salinité du sol pendant les deux premières années est d'une importance capitale.

Pour cela, une analyse du sol et de l'eau d'irrigation est obligatoire. Elle permettra de connaître la composition en macro et micro-éléments afin calculer l'apport en fertilisants. En plus, l'analyse de l'eau renseigne sur sa qualité et sur l'apport en acide pour ramener le pH et la conductivité aux valeurs

Tableau 1: Composition nutritionnelle de la myrtille	
Composants	Teneur (g/100g)
Glucides	9,9
Protides	0,6
Lipides	0,5
Acides organiques	1,4
Eau	83,0
Fibres	3,0
Minéraux	Teneur (mg/100g)
Potassium	68,00
Phosphore	11,00
Calcium	9,00
Magnésium	4,00
Sodium	2,00
Fer	0,50
Cuivre	0,10
Zinc	0,11
Nickel	0,01
Fluor	0,02
Vitamines	Teneur (mg/100g)
Vitamine C	20,00
Provitamine A	0,003
Vitamine B1	0,03
Vitamine B2	0,03
Vitamine B3 (PP)	0,40
Vitamine B5	0,13
Vitamine B6	0,05
Vitamine B9	0,006
Vitamine E	2,60
Polyphénols	Teneur (mg/100g)
Flavonoïdes	1,27
Acides phénoliques	2,90
Stilbènes	0,67
Polyphénols totaux	4,84



Plants de myrtille à leur réception (Mars 2014, Station expérimentale INRA Larache)



Arrosage des plants avec solution nutritive avant plantation (Mars 2014, Station expérimentale INRA Larache)

désirées. Notons que la meilleure conductivité (CE) de l'eau pour l'irrigation de la myrtille se situe aux alentours de 0,75 dS/m. Une fois la CE dépasse les 1,5 dS/m, les problèmes de croissance vont être observés.

Un traitement préalable du sol par le soufre pour son acidification est nécessaire. Le soufre devrait être intégré de manière uniforme dans le sol. La quantité du soufre introduite doit être en fonction de la texture du sol et de son pH initial. En outre, il est également important d'acidifier l'eau d'irrigation à un pH de 5,0 bien qu'on n'est pas obligé de maintenir le pH de l'eau à la valeur 5,0 (il peut varier de 4,0 à 5,5). Le sol joue le rôle de tampon pour réguler le pH, sans toutefois que le pH global du sol ne dépasse 5,0.

Tableau 2: Dose d'application du soufre pour ramener le pH à 4,5

pH initial	Texture du sol		
	Sable	Limon	Argile
	(kg/100 m ²)		
5,0	2,0	5,9	9,0
5,5	3,9	11,5	17,6
6,0	5,9	17,3	25,7
6,5	7,4	22,6	33,9
7,0	9,4	28,6	41,7
7,5	11,9	29,3	43,0

Plantation

La meilleure période de plantation de la myrtille au Maroc est entre octobre et mi-mars. Sur un billon de 1 à 1,2 m de largeur, les plants sont espacés de 75 à 80 cm, l'espacement entre les billons doit être entre 1,8 et 2,5 m. Les myrtilles sont plantées dans des trous de 30 cm de diamètre et de profondeur.

Les racines doivent être écartées les unes des autres et aérées, évitant ainsi qu'elle prennent la forme du pot en leur permettant un bon développement. Après plantation et tassement du sol mélangé avec de la tourbe (2 à 4 litres) sur les racines et sa couverture avec des débris de bois –un paillage en plastique peut également faire l'affaire- une irrigation abondante en eau acide est effectuée pour saturer le sol en eau. Il existe des tourbes acides ayant un pH 5,0 qui peuvent être utilisées, elles sont en mesure d'aider la stabilisation des plantes au moment de la migration du pH du sol à pH 5,0.

Avant leur plantation, les plants adultes doivent être placés sous ombrière et nébulisés avec une solution nutritive à pH=6. Il est en outre recommandé de laisser pousser les jeunes plants sous ombrière pendant 6 mois avant leur plantation tout en les nébulisant avec une solution nutritive acide.



Petits fruits rouges (framboise, myrtille et fraise)



Confection des billons (Février 2014, Station expérimentale INRA Larache)



Confection de trous de plantation (Mars 2014, Station expérimentale INRA Larache)



Préparation pour la plantation (Mars 2014, Station expérimentale INRA Larache)



Écartement et aération des racines avant plantation (Mars 2014, Station expérimentale INRA Larache)

Irrigation

Les besoins de la myrtille en eau d'irrigation sont relativement limités par rapport à certaines espèces fruitières. Ils sont estimés de 15 à 20 m³/ha/jour avec des pics qui peuvent atteindre 80 m³/ha/jour en période estivale. Cependant, la myrtille est particulièrement sensible au stress hydrique pendant la floraison et la nouaison des fruits. La qualité de l'eau est un facteur critique pour la myrtille. Tout stress hydrique durant la période de floraison ou de fructification entrainera la diminution du rendement. En effet, après fructification et taille des arbres, le stress hydrique limitera la croissance végétative et réduira par conséquent la production de fruits la saison suivante.

Les acides sulfurique et phosphorique sont utilisés pour acidifier l'eau d'irrigation pour ramener son pH à environ 5. Dans certains cas, l'acide nitrique pourrait être utilisé au lieu de l'acide phosphorique.

Les irrigations en goutte à goutte ont lieu 3 fois par semaine en moyenne pendant une heure à un débit de 5l/ml/h. Cette quantité doit être augmentée ou diminuée en fonction des conditions climatiques et de l'évapotranspiration pendant les mois chauds de l'été. Puisque le système racinaire est superficiel et abondant, des irrigations fréquentes et de courte durée sont plus efficaces que des irrigations abondantes et espacées.

Fertilisation

La myrtille possède des exigences agronomiques et culturales particulières. L'azote est peut-être le seul élément requis année après année dans la production de la myrtille. Même si les quantités nécessaires ne sont pas très élevées, l'azote est l'élément clé pour assurer un bon rendement. Pour une plantation établie, les besoins en azote se situent à environ 40 unités par hectare. Cette dose doit bien entendu être ajustée en fonction de la croissance, des rendements, de la taille, du taux de matière organique et du type de paillis utilisé.

Un niveau adéquat d'azote assure une croissance adéquate et un renouvellement optimum des tiges, une production élevée et un développement des bourgeons floraux pour l'année suivante. En contrepartie, un excès d'engrais azoté favorise une croissance excessive, diminue l'aouïtement, réduit la formation des bourgeons floraux et retarde la maturité des fruits.

Les doses d'azote appliquées en Californie sont entre 100 et 200 Kg N/ha. Cette quantité est appliquée généralement entre février et mi-novembre. Pour les jeunes plantations, une quantité de 100-125 Kg N/ha est suffisante. Une quantité de 175 -225 kg N/ha est appliquée pour des plants âgés de plus de 3 ans.

En pratique, pendant la première année, le seul apport nécessaire en fertilisants, en plus du phosphore apporté par l'acidification de l'eau, est l'azote. Son application est hebdomadaire à raison de 2,5 Kg/ha de sulfate d'ammonium (21%). Cette quantité pourrait être doublée pendant la deuxième année et les années qui suivent.

A partir de la deuxième année, des apports importants en macro et micro éléments sont nécessaires. Les éléments essentiels apportés hebdomadairement en fertigation sont 40 U N/ha/an sous forme d'ammonitrate ou de l'urée (il vaut mieux les alterner), 30 U P₂O₅/ha/an, 70 U K₂O/ha/an sous forme de sulfate de potassium, et 20 U Mg/ha/an sous forme de nitrate de magnésium. Il faut tenir compte de l'apport en phosphore pour l'acidification de l'eau d'irrigation. À partir du début du cycle végétatif, un apport en microéléments doit être assuré en application racinaire hebdomadairement, et foliaire une fois chaque 2 semaines jusqu'à fructification. Les quantités en ces éléments sont rapportées dans le tableau 3.

Afin de favoriser le développement racinaire et le développement général de la culture,

et pour augmenter la disponibilité et l'absorption des nutriments, l'utilisation d'un bio stimulant des processus métaboliques de la culture est recommandé. Ses applications sont aussi bien foliaires que racinaires. Trois applications au début du stade végétatif de la culture sont suffisantes.

Entretien

Afin d'établir un équilibre ionique du sol par l'eau de pluie, les serres doivent être découvertes du plastic (garder seulement l'ombrière) du mois de novembre jusqu'à janvier. Au mois de novembre, un ajout du soufre est souhaitable à raison de 250 à 500 kg/ha en fonction du pH du sol. Après le début de développement de la plante, les gaines d'irrigation doivent être écartées pour irriguer le maximum de racines.



Jeune plantation de myrtille (Mai 2015, Station expérimentale INRA Larache)



Plantation de myrtille à sa deuxième année (Mai 2016, Station expérimentale INRA Larache)

Tableau 3: Apport en différents nutriments

Microélément	Quantité à appliquer	Mode d'application	Période d'application
Manganèse	800 g/ha	En fertigation chaque semaine et foliaire (pulvériser le centième de la dose dans 1 hl d'eau) en trois applications espacées de 2 semaines	Depuis le début du cycle végétatif jusqu'à fructification
Zinc**	200 g/ha		
Bore*	150 g/ha		
Cuivre	100 g/ha		
Fer**	1500 g/ha		

* Il faut être prudent avec l'apport en bore: son apport excessif devient toxique pour la plante.

** L'absorption du zinc et du fer est affectée par un pH élevé du sol.

Taille

L'objectif de la taille de la myrtille est de stimuler de nouvelles pousses et de rendre les plants capables de donner de bonnes récoltes et des fruits de calibre satisfaisant.

La première taille doit avoir lieu pendant la première année sur les jeunes plants afin de réduire leur volume et assurer un équilibre de la croissance végétative et celle des racines pour un meilleur enracinement des plants lorsqu'ils entameront une nouvelle croissance végétative.

Ainsi, la partie végétative des plants est réduite d'un quart à un tiers. Il faudra enlever les branches horizontales minces et basses et éliminer toutes les fleurs et les fruits des plants âgés de moins de 2 ans et qui font moins de 1m de hauteur. Cette opération reporte l'énergie dépensée dans la floraison et la formation des fruits sur le développement d'un plant plus grand et plus fort, capable de porter de bonnes quantités de gros fruits.

Avec des variétés comme celles qui portent un grand nombre de fleurs et de fruits, alors que les plants sont encore petits (cas des variétés Misty et Star), il faut procéder à une taille sévère durant les deux premières années afin de bien éliminer les fruits et les fleurs et de favoriser la croissance végétative pour que le plant puisse supporter un grand nombre de fruits.

La taille des plants âgés qui sont déjà en production a de multiples fins:

- Enlever les branches non productives, malades, mortes ou entraînent de faner ainsi que les branches trop basses ou mal dressées;
- Eclaircir les branches trop serrées les unes contre les autres au centre du plant;
- Couper à la base toutes les pousses minces qui ne produisent pas de fruits.

Les variétés à port dressé exigent moins de taille de formation des plants tandis que les variétés rampantes demandent une bonne expérience en taille afin de favoriser les pousses verticales.

Avec une longue saison de croissance, on doit effectuer une taille sévère juste après la récolte. Cela permet à la nouvelle croissance végétative de s'étendre sur une plus longue période avant que le bourgeonnement végétatif des tiges ne redevienne un bourgeonnement floral en automne.

La taille d'hiver ou du début du printemps est essentiellement axée sur la répartition de la charge des fruits.

La taille à la fin du printemps ou en été, juste après la récolte, permet à la nouvelle croissance végétative de s'étendre sur une plus longue période avant que le bourgeonnement végétatif des tiges ne redevienne un bourgeonnement floral en automne.

Les fruits se forment sur les courtes branches latérales qui sont sorties plusieurs mois avant la récolte ou au cours de l'année précédente. Les fortes tiges qui poussent vers la fin de l'été peuvent produire des bourgeons de fruits à leur sommet. Ces tiges peuvent être éclaircies ou raccourcies en hiver afin de stimuler leur ramification.



Plant de myrtille de deuxième année (Variété STAR, Mai 2016, Station expérimentale INRA Larache)

Maladies des Myrtilles

Généralement, les risques de maladie augmentent avec la température et l'humidité. Les maladies les plus réponsus sous tunnels sont:

La pourriture des racines (*Phytophthora cinnamomi* Rands) dont les symptômes comprennent le jaunissement et la décoloration des feuilles, le flétrissement des tiges et des plant, l'absence de nouvelles pousses, la nécrose des racines ainsi que la décoloration de la cime et des racines. Les plants finissent par flétrir et par perdre leurs feuilles. L'apparition de la maladie est généralement causée par un mauvais drainage et une mauvaise aération du sol, associés à un stress des racines.

On peut traiter avec de l'Aliette (foséthyl-AI) ou du Nutri-Phite (phosphites), ou de l'acide phosphoreux afin de contrôler le *phytophthora* par arrosage ou par injection avec une solution de 1-2% v/v. Ceci doit être conjugué à un bon entretien des plants, un bon drainage avec une construction de billons hauts, une bonne aération du sol et éviter l'irrigation excessive.

La pourriture grise (*Botrytis cinerea*): les symptômes comprennent la pourriture molle des myrtilles et la déshydratation des fleurs. Apparaît sur les fleurs et les fruits dans les périodes froides, pluvieuses ou humides. On peut traiter avec le Bénomyl ou le Captane (tous les 7 jours à partir du gonflement et jusqu'à la fin des bourgeons). Il faut penser à réduire la quantité si la culture est conduite en tunnel puisque les feuilles, fleurs, et fruits ne sont pas humides.

Les insectes nuisibles aux myrtilles sont généralement rares au moment de l'établissement d'une nouvelle culture, mais des infestations d'insectes peuvent se développer avec le temps.

La récolte

Idéalement, les myrtilles sont récoltées complètement bleu, y compris les cicatrices autour des tiges, qui sont généralement les dernières à changer de couleur. L'amélioration de la qualité des fruits de myrtille peut continuer sur la plante pendant 3 à 10 jours après la coloration bleue. Les fruits continuent à prendre du poids, la teneur en sucre et l'acidité continuent à augmenter jusqu'à 15% et même plus. Toutefois, si les fruits récoltés sont verts ou rouges pour la commercialisation, ils peuvent être stockés dans des chambres froides pour une période de temps. Pendant cette période, la couleur des fruits peut tourner au bleu uniforme, mais leurs teneurs en sucre et en acidité titrable ne seront pas augmentées.

En pratique, il faut laisser les fruits sur les plants 3 à 5 jours après qu'ils ont pris une couleur bleue uniforme. On doit vérifier la couleur des myrtilles autour de la cicatrice de la tige des fruits et éviter ceux qui ont encore une coloration verte ou rouge.



Plant de myrtille avec fruits encore verts (Mars 2016, Station expérimentale INRA Larache)

La fréquence de la cueillette dépendra de la période de l'année et de la température dans les champs. Au début de la saison, on peut faire la cueillette 1 ou 2 fois par semaine, et jusqu'à 5 fois et plus par semaine aux périodes de pointe et avec des températures élevées. La cueillette doit avoir lieu très tôt le matin et les fruits doivent être rapidement refroidis à 1-2°C ■.



Boughaleb FARAHAT LAROUCSI⁽¹⁾, Ahlam HAMIM⁽¹⁾, Nourdin EL MOURABIT⁽¹⁾, Mark GASKELL⁽²⁾

⁽¹⁾ INRA - Centre Régional de la Recherche Agronomique de Tanger

⁽²⁾ University of California Cooperative Extension

