

# Agriculture du Maghreb

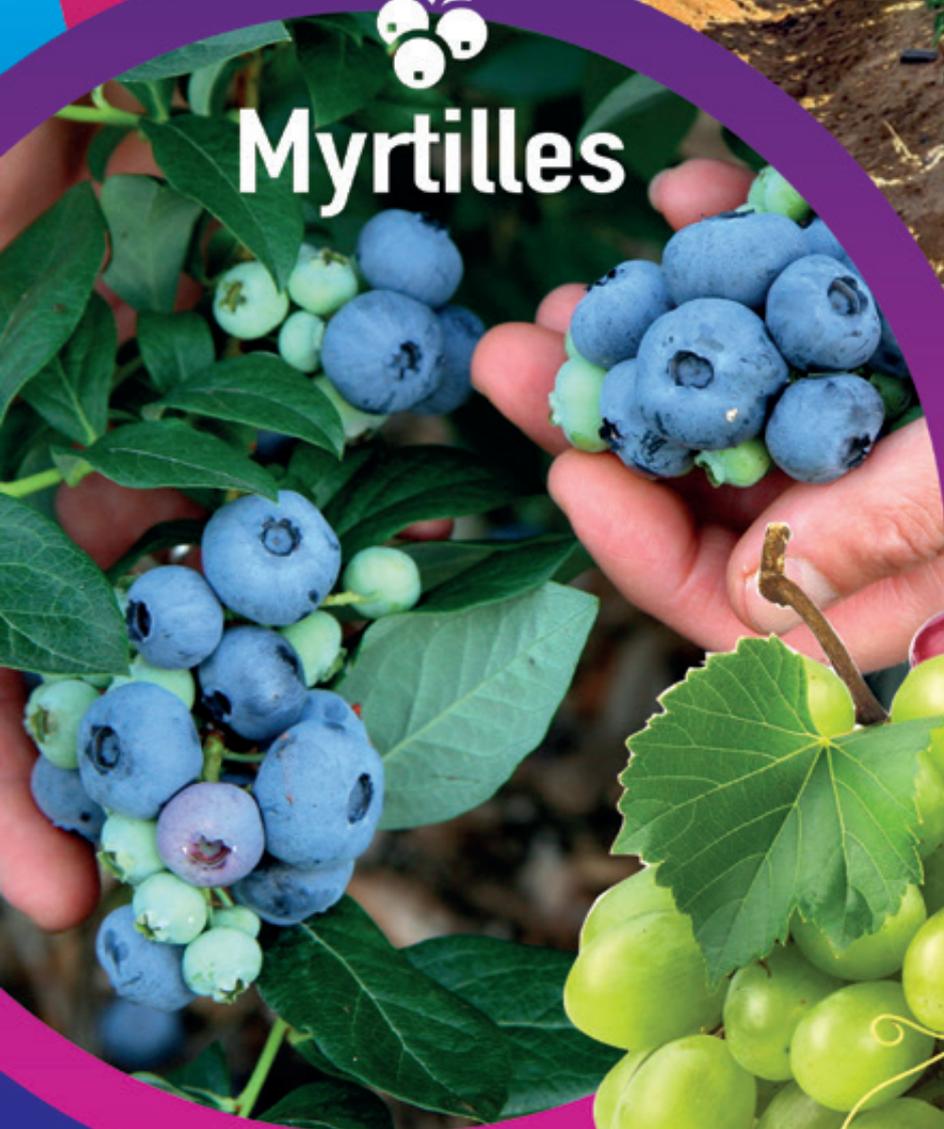
Revue professionnelle des filières fruits et légumes, céréalière, élevage



## Dossier Irrigation



## Myrtilles



## Vignes



À tous les

# Citadins Écolos

BIENVENUE  
AU



CREDIT  
AGRICOLE  
DU MAROC

*Verts et solidaires depuis plus de 60 ans*

**#RESPIRE**

## SOCIÉTÉ D'ÉDITION AGRICOLE

Sarl de presse  
Au capital de 100 000,00 dhs  
R.C.: 127029  
I.F.: 01006251  
Patente N° : 35870166  
Autorisation : 04 ص 5

### GRUPE HASSAN DERHEM

22 bis, rue des Asphodèles  
Résidence Zakia - Quartier Burger  
20380 Casablanca  
Tél. : 212 (0) 522 23 62 12  
212 (0) 522 98 07 71



agriculturemaghreb@gmail.com  
[www.agri-mag.com](http://www.agri-mag.com)

### Directeur de publication

Abdelhakim MOJTAHID

### Rédacteur en Chef Ingénieur Agronome

Abdelhakim MOJTAHID

### Journalistes Ingénieurs Agronomes

Abdelmoumen Guennouni  
Hind ELOUAFI

### Ont participé à ce numéro :

Amal Labaioui  
Rachid Razouk  
Ihou.beniken  
jamal.hallam  
Anas Hamdani  
Smail AIT BAHADOU

### Attachée de Direction

Khadija EL ADLI

### Directeur Artistique

NASSIF Yassine

### Imprimerie

PIPO

### Voir nos archives en ligne



Tous droits de reproduction  
autorisés avec mention impérative  
et complète du journal.

# Edito

## Prévoir les sécheresses et planifier les mesures



La sécheresse est non seulement un déficit par rapport à la situation moyenne, mais un phénomène naturel avec des effets néfastes sur l'agriculture et les ressources en eau.

Elle peut également être définie comme un déséquilibre naturel temporaire de la disponibilité de l'eau entraînant la diminution des ressources hydriques.

Au Maroc, la sécheresse menace en permanence de grandes zones agricoles et les agriculteurs la craignent plus que la covid 19, sachant que les précipitations diminuant du nord vers le sud, les zones du sud situées dans un climat aride, ont une probabilité plus élevée d'avoir plusieurs événements secs successifs.

Actuellement,

- les barrages sont quasiment à sec
- les sols, cultures pluviales et arbres (arganiers, oliviers non irrigués) desséchés
- plus d'eaux de surface : nombre de cours d'eau ne se déverse plus dans la mer. Pire encore, l'eau de mer remonte dans leurs embouchures et lits, et détruit les terres agricoles aux alentours.
- les nappes surexploitées
- Élevage : pâturages inexistantes, aliments inabordable

Il est aberrant de parler de lancement d'appels d'offre pour acheter l'orge à vendre aux éleveurs (quelques kilos chacun), une fois qu'une partie du cheptel est décimée ou a subi des dégâts irréversibles, sachant qu'il faut des années pour le reconstituer, alors que dans d'autres pays bien mieux lotis par la nature que nous, la moindre réduction des précipitations entraîne le lancement de plein de programmes mis au point longtemps à l'avance pour une sauvegarde réelle de l'agriculture, quelle que soit la filière et le producteur.

### Les possibilités de prévoir ce phénomène existent-elles ?

Plusieurs indices et méthodes ont été développés et utilisés pour mieux identifier et analyser les caractéristiques de la sécheresse. Différents modèles et indices de prévision (et techniques), aussi bien nationales que régionales, permettent d'établir les degrés de probabilités de survenue et de fréquence de sécheresse.

La prévision de la sécheresse est essentielle

pour la mise en œuvre des stratégies appropriées afin de diminuer de son intensité et gérer ses impacts, ainsi que dans l'alerte précoce et la préparation à des éventuelles sécheresses. Elle permettra aussi d'obtenir une estimation sur les éventuels événements de sécheresse afin de mieux gérer les terres agricoles et contribuera, d'autre part, à formuler des plans d'intervention par les services concernés notamment dans la gestion des ressources en eau dans le but de réduire la vulnérabilité face à cette catastrophe naturelle.

Cependant, même si on ne peut pas prévoir avec plus ou moins de précision, les épisodes de sécheresse, on pourrait quand même anticiper leur survenue, sachant que depuis des décennies le Maroc y est confronté et a accumulé une certaine expérience (réurrence, fréquence, succession d'années sèches, ...). De même, la situation actuelle ne peut être mise sur le dos des conditions climatiques seules. Elle est plutôt le résultat de cultures irrationnelles qui ont drainé l'eau pour produire des fruits et des légumes qui en sont fortement gourmands. Il est clair que le Maroc va devoir relever le défi d'assurer une gestion résiliente de ses ressources hydriques pour éviter une pénurie dans les régions les plus touchées par la sécheresse, et ce, tout en lançant une nouvelle stratégie à même de garantir un accès équitable à l'eau à moyen et long termes.

Il faudrait faire face à la sécheresse comme si on se prépare à un conflit majeur et se donner un cap, c'est-à-dire de déterminer le but à atteindre et le chemin à emprunter pour y parvenir.

Autrement, rappelons les mots célèbres de Sénèque (philosophe latin 4 avant JC - 65 après JC) : « Il n'y a pas de vent favorable pour celui qui ne sait où il va ! ».



**Abdelhakim MOJTAHID**  
Directeur de publication

# SOMMAIRE

## 6 Actualités

### 24 DOSSIER IRRIGATION Bien gérer la ressource

- Evolution de l'évapotranspiration sous le contexte du changement climatique dans la province d'Ifrane
- Arboriculture fruitière : gestion éco-efficiente de l'irrigation déficitaire
- Agrumes : Gestion éco-efficiente de l'irrigation déficitaire
- Nano-irrigation en agriculture performances et défis
- Evaluation des cultivars locaux de pour la tolérance au stress hydrique

### 32 La culture de a framboise en hors-sol

### 38 Myrtille

La révolution des nouvelles variétés

### 42 Myrtille

Améliorer la conservation pour une meilleure commercialisation

### 46 Avocat

Le Maroc à la recherche d'une bonne place parmi les producteurs mondiaux

### 50 Mildiou de la vigne

Prévoir le risque et anticiper son apparition

### 53 Oïdium de la vigne

Une maladie insidieuse aux conséquences redoutables opportuniste

### 56 Botrytis de la vigne

Une maladie opportuniste

### 60 Le rôle de l'iode dans la nutrition du bananier

### 62 Le mildiou

de la pomme de terre

Adapter la lutte aux conditions de la campagne

### 64 Feu bactérien

des pommes et poires

Stratégie de lutte intégrée efficace

### 68 Le gel, l'intempérie et les moyens de protection limitant les dégâts

## Nos annonceurs

AGRONATURE	21	CASEM	33	IRRISYS	31	TIMAC AGRO	
AGROSPRAY	43	CASEM	34	IRRITEC	25	MAROC	23
AGROSPRAY	47	CASEM	35	LALLEMAND	13	UPL	9
AGROSPRAY	59	CFP FERTILISANTS	12	MAGHREB		UPL	11
BASF	51	CMGP/CAS	72	OLEAGINEUX	6-7	YARA	39
BAYER CS	55	CROPLIFE	57	MAMDA	5		
CALIMAROC	45	FELEM	67	PLASTIC PUGLIA	29	CAHIER ARABE	
CALIMAROC	63	FLORAGARD	36-37	SEIPASA	44	CMGP	
CALIMAROC	65	GAUTIER SEMENCES	17	SIPCAM	27	CROPLIFE	
CAM	2	INTERNATIONAL		SQM	61	MAMDA	
CAM	15	NURSERY	41	SYNGENTA	18-19		

L'assureur de  
l'agriculture depuis  
1963



# MAMDA

Avec une offre complète et innovante couvrant les assurances de personnes, et de dommages, notamment le bétail, les récoltes, les bâtiments, les outils de production ainsi que la responsabilité civile.

MAMDA est toujours mobilisée aux côtés du monde agricole.



[WWW.MAMDA-MCMA.MA](http://WWW.MAMDA-MCMA.MA)

# Maghreb Oléagineux

## Le colza s'installe dans les rotations

Au Maroc comme en Tunisie, le colza se développe dans les exploitations agricoles. Bonne tête de rotation, la culture apporte des intérêts agronomiques, en particulier sur la structuration des sols et la réduction de mauvaises herbes. La filière oléagineuse s'est aussi organisée, notamment via l'importation de semences européennes de qualités, avec à la clé une sécurisation des ventes et des prix fiables pour les récoltes. Reste à bénéficier de pluviométrie suffisante pour obtenir de bons rendements.

« Avec 30 q/ha comme en 2021, la culture du colza est bien rentable ! » évoque Fatima Zahrae Lamnassra, céréalière sur la région de Meknès au Maroc. En année moyenne, elle récolte 18 q/ha, mais dépasse largement les 20 q/ha si la pluviométrie est plus généreuse. Si l'agricultrice est venue à cette culture, c'est avant tout pour ses avantages agronomiques, et sa capacité à valoriser l'eau de l'hiver. « Il y a encore quelques années, nous cultivions

du tournesol, mais les pluies plus rares en mars et la pression des oiseaux rendent cette culture plus difficile. L'enjeu était de maintenir une culture oléagineuse dans la rotation, et le colza semé à l'automne capte les pluies hivernales, et a donc pris sa place dans les rotations ! » Avec l'arrivée des variétés Clearfield, l'agricultrice également productrice de semences de céréales, a trouvé une bonne solution pour réduire la pression des adventices, en particulier la moutarde des champs

(*Sinapis arvensis*). « Avant, il fallait les enlever à la main. Grâce aux variétés Clearfield, le désherbage est facilité et plus économique, et permet d'avoir des parcelles plus propres ! »

### Gestion du désherbage

L'arrivée des semences Clearfield importées d'Europe a également convaincu un autre céréalière de Meknès, qui s'est ainsi remis à cultiver du colza. « Ce type de variété nous a permis de résoudre la problématique mauvaises herbes qui nous avait fait arrêter le colza ! » Avec un rendement de 22 q/ha de moyenne en 2021, lié à une pluviométrie modérée, le producteur n'est pas mécontent de son résultat. « J'ai même eu des zones à plus de 30 q/ha ! En général, je vise 35 q/ha, mais nous restons très tributaires des conditions météo », reconnaît-il. Exploitant 600 ha au nord du Maroc, le céréalière cultive sur 2021-2022 près de 110 ha en colza. Dans ses sols de limons battants, la réussite des semis est stratégique pour le développement futur des colzas. « L'enjeu, c'est de semer juste après les

Grâce aux variétés Clearfield, le désherbage manuel long et coûteux n'est plus obligatoire dans les colzas, souligne Fatima Zahrae Lamnassra, agricultrice marocaine.





Avec une variété précoce de colza importée d'Europe, Kamel Zouari obtient en moyenne 30 q/ha sur ses terres de la plaine de Dougga, en Tunisie.

premières pluies, le plus tôt possible, normalement vers fin octobre.», indique-t-il. Lui comme Fatima Zahrae Lamnassra mettent en avant la solidité de la filière de valorisation du colza, permise grâce au GIOM (Groupement des industriels des oléagineux du Maroc), avec une fourniture en **semences de qualité importée de l'Union Européenne**, des prix d'achat annoncés en début de campagne, un enlèvement de la récolte assuré, et un paiement en temps et en heure. « *Le paiement du colza me permet d'avoir du cashflow dès les moissons, alors qu'en céréales, nous vendons au fur-et-à-mesure en gardant l'œil sur la fluctuation des prix* », indique la céréalière de Meknès. Si les céréales apportent d'après elle une meilleure marge à l'hectare « *surtout grâce à la vente de paille complémentaire* », **le colza est désormais indispensable dans sa rotation**, pour l'ensemble de ses intérêts agronomiques, insiste-t-elle.

### Alternative aux légumineuses

Au nord-ouest de la Tunisie, à 100 km de Tunis dans la plaine de Dougga, Kamel Zouari cultive également du colza. C'est même sa 8<sup>e</sup> année ! « *Avec le changement climatique et le manque d'eau, la féverole est de moins en moins rentable. Ici, nous recevons normalement entre 480 et 500 mm de pluie par an en moyenne. Mais les années sèches sont de plus en plus fréquentes. Cela fait même trois ans que nous avons des pluviométries plus faibles que la normale* », déplore le céréalier installé sur 150 ha. Sur 2020-2021, **son rendement en colza avoisinait les 30 q/ha**. Mais sur la campagne précédente plus sèche, il n'atteignait tout juste 14 q/ha, le niveau nécessaire pour couvrir ses coûts de production. « *Si on dépasse les 20 q/ha, nous sommes contents* », précise-t-il.

Grâce au colza, Kamel Zouari a pu revoir ses rotations. « *Après une légumineuse, je fais deux années de céréales, puis un col-*

*za, et deux années de céréales avant de revenir à la légumineuse.* ». S'il ne souhaite pas utiliser de colza Clearfield, l'agriculteur défend avec force une variété précoce produite en Europe, pour son bon comportement sur son secteur. Il était même le premier à l'essayer en Tunisie. « *L'an dernier, nous avons importé cette semence européenne pour 14 000 ha en Tunisie. Nous espérons monter à 20 000 ha, mais nous avons reculé à 12 000 ha toutes variétés confondues pour 2021-2022 car le coût des semences reste élevé et la vente de colza était moins rémunératrice que prévu. Mais cela est en train de bouger dans le bon sens.* » Grâce aux **semences importées et traitées contre les insectes**, le céréalier tunisien n'applique ensuite qu'un seul insecticide contre la pression altises. Deux herbicides sont également nécessaires pour garder la culture propre. « *Le colza est une culture assez difficile à l'installation, mais ensuite, c'est plus simple !* », assure-t-il. Sur la Tunisie également, c'est la pluviométrie qui guide les semis de colza. « *L'idéal serait de semer en octobre, mais cette année nous avons attendu l'eau jusqu'à mi-novembre. C'est dans ces situations que les variétés à cycle court ont un intérêt car il est possible de décaler les semis* », indique Kamel Zouari, par ailleurs président des producteurs de colza de Tunisie.

Aussi installé au nord-ouest de la Tunisie, dans la région du Kef, Raouf Chebbi reconnaît l'importance de **diversifier les cultures, dans un contexte de changement climatique**. « *Cultiver céréales sur céréales entraîne un appauvrissement du sol et favorise les maladies. Mais avec des pluviométries en baisse, les légumineuses ne sont plus aussi pertinentes dans les rotations, sans oublier un marché peu porteur... D'où l'opportunité de faire du colza, troisième produit agricole à prix garanti en Tunisie, après le blé et le lait !* » Lui aussi met en avant la technicité des semis. « *Cela dépend surtout de*

*la nature des sols, et des pluies...* » Avec une 30<sup>e</sup> d'hectares de colzas emblavés avec une variété Clearfield sur 2021-2022 sur les 150 ha cultivés, l'agriculteur voit la crucifère comme un moyen de « *nettoyer les sols* ». Les bonnes années, lui aussi obtient 25 q/ha, mais tombe parfois à 10-12 q/ha. « *Économiquement, un colza est plus intéressant qu'une prairie, et apporte une vraie amélioration des sols pour les céréales suivantes* », résume-t-il.

À l'avenir, Kamel Zouari évoque son intérêt pour la création de variétés locales. Pour l'heure, avec des itinéraires techniques qui se professionnalisent en colzas, les agriculteurs marocains et tunisiens mettent cependant en avant l'importance de la qualité des semences produites en Europe, fiables et protégées contre certains ravageurs, et leur emploi soutenu dans le cadre du projet Maghreb Oléagineux. « *Bénéficiaire d'une offre plus large de variétés importées nous aiderait beaucoup, en particulier pour sélectionner des types adaptés aux différentes zones de cultures* », termine Fatima Zahrae Lamnassra.

### Très bon précédant

« *En termes d'intérêt agronomique, le colza est équivalent à la féverole. En semis direct, cette crucifère est très bénéfique pour nos rotations, avec des racines pivotantes qui aèrent le sol. Le colza est un très bon précédant, à condition d'avoir une pluviométrie favorable. En cas d'année humide, le colza sera meilleur que l'anis en précédant céréale, car agira davantage comme une pompe à potasse et travaillera mieux le sol !* » indique le céréalier de Meknès.

Pour Fatima Zahrae Lamnassra, l'avantage du colza est de laisser des pailles sur place, qui maintiennent une humidité dans le sol. « *Nous passons une faucheuse-broyeuse pour broyer légèrement les résidus de cultures, qui se décomposeront ensuite sur le sol pour apporter de la matière organique et fertiliser le blé une fois dégradés.* »

Olivier Lévêque

## Le verger de Gotheron quand la biodiversité tourne rond

Produire des fruits avec zéro pesticide, voilà l'ambitieux défi que se sont fixé les chercheurs d'INRAE (France) impliqués dans le Projet Z. Ce projet, de plus de 10 ans, vise à concevoir un système sans pesticides et très bas intrants. Deux ans ont été nécessaires pour co-concevoir\* un premier module (1,5 ha), qui a été mis en place début 2018 et sera suivi sur plus de 10 ans.



Le Projet Z est un projet de longue durée (2015-2030) au cours duquel plusieurs phases de conception et d'évaluation de systèmes agroécologiques de production de fruits sont prévues. La méthode utilisée pour parvenir à limiter les intrants repose sur la biodiversité et l'organisation innovante des plantes dans l'espace de production, pensée pour limiter l'arrivée, la progression, l'installation et l'impact des bioagresseurs.

Ce n'est plus un simple verger mais un espace de production qui associe plusieurs espèces et variétés fruitières, des plantes de service, des dispositifs de régulation, de manière à créer un environnement très

défavorable pour les bioagresseurs. Première surprise, le verger de 1,5 hectare est rond, une forme choisie pour limiter la surface d'échange avec l'extérieur. Il est cerné par une double haie de 500 mètres de long, incluant quelques amandiers et châtaigniers qui, en plus de son brise-vent, constitue une barrière pour limiter la progression des ravageurs.

### Une première barrière pour fixer les bioagresseurs

Le long de cette première barrière, sont installés des nichoirs, des perchoirs, des tas de branchages et des pierriers qui favorisent l'installation d'au-

xiliaires prédateurs tels que les mésanges insectivores, les rapaces, les reptiles et les belettes (prédateurs de campagnols). Cette première barrière représente également une zone de biodiversité qui fournit ressources alimentaires et habitats pour la faune auxiliaire. Ces auxiliaires sont des prédateurs ou parasitoïdes, vertébrés et invertébrés, qui contribuent à la régulation des populations de ravageurs des arbres fruitiers (pucerons, campagnols...). Les bioagresseurs qui franchissent cette première barrière parviennent à un rang circulaire de pommiers peu sensibles qui jouent le rôle de piège en fixant les pucerons attirés par cette espèce fruitière.

### Attirer les auxiliaires, éloigner les ravageurs

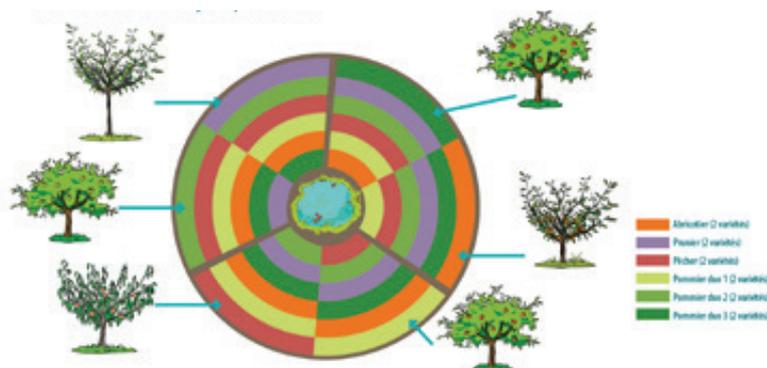
Le cercle suivant est constitué d'arbres et arbustes fruitiers variés. Notamment des espèces prospectives telles que la grenade et la figue, implantées dans un contexte du changement climatique. Ce cercle vise à protéger les nombreux pommiers, pêchers, pruniers et

abricotiers situés sur les cercles intérieurs où se concentre l'essentiel de l'espace de production. Toutes les variétés ont été choisies pour leur résistance naturelle aux maladies.

Dans cette zone, des plantes attractives vis-à-vis des auxiliaires et répulsives vis-à-vis de certains ravageurs (plantes aromatiques, bandes fleuries) ont aussi été plantées à intervalles réguliers afin de renforcer les mesures précédentes. Des légumineuses sont aussi présentes, qui fixent l'azote de l'air grâce à leur symbiose avec les bactéries du sol, et sont utilisées lors de la fauche pour fertiliser les arbres fruitiers. Enfin, le centre du verger est constitué d'une mare et d'une zone semi-sauvage qui constituent un précieux réservoir de biodiversité fonctionnelle.

### Etudier l'impact de l'agencement pendant 15 ans

Le verger arrivera à maturité dans quatre ans et sera évalué durant au moins dix ans supplémentaires. Il s'agira d'évaluer les performances agronomiques et environnementales, les services écosystémiques de régulation et de support, et de comprendre le processus se mettant en place, en lien avec les pratiques réalisées. Sur cette longue période, les chercheurs pourront contrôler l'impact de l'agencement spatial dans la maîtrise des bioagresseurs et produire des connaissances sur la façon de construire et de conduire un tel système. A terme, cette évaluation servira à réaliser un pilotage dynamique de l'agro-écosystème.





Let's  
collaborate today  
for a better  
tomorrow.



# La grande diversité du POMMIER

Issu d'un pommier sauvage des montagnes du Kazakhstan, le pommier domestique s'est répandu le long de la route de la soie jusqu'en Europe. Sa diversité est en partie due aux échanges de gènes avec les pommiers sauvages des régions traversées.

Plus de 11 000 variétés de pommes sont cultivées dans le monde. Mais malgré l'immense diversité des variétés domestiques, ou « cultivars », disponibles, la production de pommes à l'échelle industrielle dans le monde n'est plus fondée que sur la culture de quelques dizaines de cultivars d'ornement ou comestibles. Cette perte de diversité est d'autant plus inquiétante que, simultanément, la consommation de ces fruits augmente (la pomme est le troisième fruit le plus consommé au monde, après les agrumes et les bananes) et, avec elle, le nombre de leurs exploitations agricoles, avec une conséquence préoccupante : on a récemment découvert des gènes de pommiers domestiques dans le génome de pommiers sauvages. Or ces derniers sont une source de diversité importante pour l'amélioration variétale du pommier domestique, car ils sont naturellement résistants à nombre de maladies. Cette hybridation pourrait faire disparaître ce réservoir naturel de gènes.

Pour mieux comprendre comment favoriser la diver-

sité des pommiers domestiques et maintenir celle des pommiers sauvages, les biologistes étudient l'histoire de la domestication du pommier. En décryptant, via la comparaison des génomes des pommiers domestiques et sauvages, les différentes étapes de cette domestication, ils espèrent mieux saisir leurs liens et en déduire des méthodes pour améliorer les variétés cultivées tout en protégeant le réservoir génétique sau-

## Domestiqué dans les montagnes du Kazakhstan

De façon plus générale, l'histoire de la domestication du pommier constitue un modèle intéressant pour comprendre la domestication des plantes ligneuses et pérennes, c'est-à-dire des plantes qui, tels les arbres fruitiers, synthétisent du bois et vivent plusieurs années. Jusqu'à présent, les études sur la domestication ont surtout porté sur les

plantes herbacées annuelles (sans bois et se reproduisant sur une année), telles que le maïs, le blé ou l'orge.

Or la domestication des plantes ligneuses n'a rien à voir avec celle des plantes herbacées. Les arbres présentent de longs temps moyens entre deux générations : la période juvénile (qui précède la première floraison) est par exemple



# BM EXTRA®

ENGRAIS D'ORIGINE VEGETALE A BASE D'ALGUES MARINES GA 142

Activateur de la nutrition des cultures légumières et arbres fruitiers.



## B I O S T I M U L A N T

### LE MEILLEUR ACTIVATEUR DE LA NOUAISON

- Active la nutrition et les hormones de la floraison,
- Optimise la nouaison et améliore la répartition des fruits,
- Améliore et augmente le calibre des fruits,
- Accroit et homogénéise la récolte,
- S'utilise sur plusieurs cultures :  
Agrumes, Vigne, Tomate, Poivron...



de dix ans en moyenne au sein du genre *Malus*, qui regroupe les espèces de pommiers dans la classification des plantes. De plus, une grande partie des plantes ligneuses doivent s'interféconder : des mécanismes empêchent l'autopollinisation d'un arbre ou favorisent la fécondation croisée, et par là même le brassage génétique. En raison de ces caractéristiques, il est difficile de sélectionner des caractères intéressants pour l'homme. Le développement des techniques de greffage, bouturage ou drageonnage (reproduction à partir de pousses nées sur une plante) a eu un rôle critique dans la propagation du pommier cultivé à travers le monde, en permettant de répliquer à l'identique l'information génétique (le génotype) de certains pommiers individuels. Mieux comprendre les

mécanismes mis en œuvre lors de ces pratiques devrait aider à améliorer la culture d'autres plantes ligneuses telles que la vigne ou l'olivier.

## Lutter contre la perte de diversité des pommiers sauvages

Ces flux de gènes semblent influencés par des facteurs anthropiques qui favorisent les échanges entre espèces sauvages et domestique, tels que le nombre d'exploitations agricoles de pommiers domestiques et l'intensité des cultures autour des populations de pommiers sauvages. Les mécanismes exacts sont à préciser. La présence du pommier cultivé est une cause certaine, mais il semble que le nombre d'espèces qui diffusent le pollen joue un rôle crucial dans le degré d'hybridation entre pommiers cultivés et sau-

**irrifertil** *Nous nous soucions des détails* **CFP**

Adresse: 213, Lotissement Izdihar Extension, Route de Safi -MARRAKECH-  
Tél: +212524335145 Mob: +212661616754 / 0666881574 Email: [irrifertil@gmail.com](mailto:irrifertil@gmail.com) Web: [ww.cfpjo.com](http://ww.cfpjo.com)

vages.

L'ensemble de ces résultats a conduit à la mise en place de plans de conservation du pommier sauvage européen face à ses deux menaces potentielles: la fragmentation de l'habitat (forêts plus petites et plus morcelées) et les hybridations. Notre laboratoire travaille ainsi avec l'IRSTEA (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture) et avec l'Association française d'agroforesterie à la mise au point d'une stratégie de conservation du pommier sauvage en France, et sur la réintégration des pommiers sauvages dans les agrosystèmes, dans des zones où il avait disparu de par l'action humaine. Cette réimplantation bénéficierait à d'autres espèces. La réintégration du pommier sauvage dans les haies ou les systèmes

agroforestiers pourrait avoir un impact positif sur la biodiversité de ces écosystèmes, c'est-à-dire favoriser le développement d'une faune et d'une flore plus diversifiées. Il est cependant nécessaire de réintégrer des pommiers sauvages représentatifs de leur région d'implantation et de préférence non pollués génétiquement par les pommiers domestiques, c'est-à-dire non issus de croisements avec des variétés domestiques.

À l'avenir, une identification des individus sans introgression (par exemple parmi ceux vendus actuellement en pépinière) et des recommandations sur le choix des arbres à réimplanter seront développées. À plus long terme, les connaissances acquises sur la diversité du pommier sauvage et les liens entre pommiers sauvages et domestiques devraient

aider à améliorer le pommier cultivé. Une bonne caractérisation des pommiers sauvages permettra de les utiliser comme matériel génétique dans les schémas de sélection et ainsi d'introgesser progressivement certains caractères spécifiques des espèces sauvages absents des variétés domestiques, tels que des résistances à des maladies.



L'efficacité de  
**GREENSTIM®**  
est visible...



- ✓ Réduit la chute des fleurs et des fruits (stress thermique et hydrique)
- ✓ Améliore la qualité du fruit (calibre et fermeté)
- ✓ Augmente le rendement



Importateur - distributeur exclusif :

**المسيراغري**  
**ALMASSIRAGRI**



رقم 45 الحي الصناعي سيدي ببيبي اشتوكة أيت باها  
N°45, Zone Industrielle Sidi Bibi, Chtouka Ait Baha  
الهاتف : (+212) 05 28 33 10 10 // (+212) 05 28 81 62 95  
الفاكس : (+212) 05 28 33 35 82 // (+212) 05 28 81 62 95  
الموقع الإلكتروني : [www.groupesaos.com](http://www.groupesaos.com)

# GREENSTIM®

Osmoprotecteur biologique  
à action anti-stress



**LALLEMAND**

LALLEMAND PLANT CARE

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET RISQUES

## Précieuses clémentines



Consommée de novembre à fin janvier, la clémentine est le fruit star de la saison. Pour veiller à son adaptation au changement climatique, INRAE travaille en partenariat avec la filière. Afin de protéger les caractéristiques de ce précieux fruit, les scientifiques INRAE de San Giuliano en Corse étudient la génétique, l'agronomie et les mécanismes biologiques en œuvre dans l'élaboration de l'acidité, en s'appuyant sur la première collection mondiale de ressources génétiques de mandarines et clémentines.

Née de l'union fortuite d'une fleur de mandarinier et d'oranger douce, la clémentine se distingue de la mandarine par son absence de pépins et par son côté plus acidulé. Cette acidité fonde la typicité de l'Indication Géographique Protégée « Clémentine de Corse ». « L'acidité est un exhausteur d'arômes. L'équilibre entre acides et sucres est essentiel. Rois de l'accumulation des acides, les agrumes stockent dans leurs cellules des sacs à jus très acides », explique Olivier Pailly, directeur de l'unité de recherche INRAE sur les agrumes. Avec son équipe de la station de San Giuliano de Corse, où sont conservées plus de 70 variétés de clémentines au sein d'une collection de 1 100 espèces et variétés d'agrumes, il décrypte les mécanismes en jeu dans la qualité des agrumes.

### Une agronomie protectrice d'acidité

Mais, depuis une quinzaine d'années, les chercheurs relèvent une diminution de l'acidité des clémentines : « le réchauffement climatique a un réel impact sur les clémentiniers ». En se penchant sur les mécanismes de la photosynthèse et de la respiration du fruit, les scientifiques se sont aperçus que les hausses de températures pendant la maturation du fruit, en automne, au moment où la lumière – nécessaire à la photosynthèse – baisse, accélèrent la respiration du fruit et entraînent une surconsommation d'énergie. Le fruit en vient alors à puiser dans ses réserves d'acide citrique.

Les chercheurs explorent plusieurs pistes agronomiques pour s'adapter au climat du futur. « Nous « revisitons » des résultats d'essais de variétés de clémentines dans le monde entier

qui avaient été mis en place à l'initiative des chercheurs de San Giuliano, depuis plus de 40 ans parfois, dans le cadre de partenariats internationaux pour dénicher (entres autres) des variétés plus acides et tardives. Si les changements climatiques s'accroissent nous serons alors capables de proposer plus rapidement des variétés plus adaptées » explique Olivier Pailly. L'équipe étudie également l'influence des pratiques agricoles sur l'acidité de leurs fruits.

Les recherches menées par l'INRAE de Corse visent à identifier des leviers permettant aux acteurs de s'adapter à ces changements tout en préservant la typicité des clémentines. Ces leviers sont de nature très diverse, allant des pratiques agricoles à la sélection de nouvelles variétés en partenariat avec les organisations professionnelles et à la gestion des récoltes. Sur ce dernier point, nous développons, avec la profession, un outil d'aide à la décision « Clemature » afin de prédire la qualité des clémentines et donc d'anticiper la gestion de la récolte. Les pratiques plus écologiques telles que l'enherbement des vergers, la fertilisation organique, la conduite de stress hydrique (réduction des apports d'eau d'irrigation) favorisent le maintien de la qualité du fruit, l'étalement des récoltes et ainsi contribue à l'adaptation au changement climatique et à la transition agroécologique.

### UN OUVRAGE DE REFERENCE :

#### *The Genus Citrus*

The Genus Citrus (Le genre Citrus), cet ouvrage de référence, paru en janvier 2020 aux éditions Elsevier, présente en 538 pages l'ensemble des nouvelles connaissances acquises sur les agrumes. Ci-après deux exemples de thématiques traitées dans cet ouvrage :

#### Les agrumes dans des conditions environnementales en constante évolution :

Chapitre 13 : Citrus in changing environments. Les agrumes sont parfaitement adaptés aux conditions de production de trois



grands types de climat (climat méditerranéen, tropical équatorial). Le changement climatique devrait les affecter, chacun de différentes manières. Dans ce chapitre, il est discuté des mécanismes de tolérance et de sensibilité aux contraintes associées à l'humidité du sol et de l'air, à la salinité, à la température et au taux de dioxyde de carbone ambiants. L'augmentation du taux de dioxyde de carbone ambiant devrait atténuer partiellement les pertes de croissance dues à la plupart des autres stress environnementaux. L'accès à une quantité et une qualité suffisantes d'eau d'irrigation est le principal obstacle à la production future. Il existe des possibilités d'amélioration du matériel végétal par la sélection ou le développement de nouvelles variétés commerciales avec une tolérance accrue au déficit hydrique du sol, ou à l'inverse aux inondations, à la salinité et aux températures extrême, élevées ou basses, le tout associé avec l'obtention des géotypes ayant de meilleurs taux de croissance en réponse à une augmentation du niveau de dioxyde de carbone.

### Salinité et stress hydrique :

Chapitre 14 : Salinity and water deficit. Les agrumes sont principalement cultivés dans les régions arides et semi-arides en systèmes irrigués, ce qui pose des problèmes fréquemment associés au stress salin plutôt qu'au déficit hydrique. L'identification de nouveaux géotypes de porte-greffe qui combinent efficacement les mécanismes d'évitement du stress et de tolérance pour optimiser à la fois la production végétale dans des conditions environnementales défavorables et une récupération efficace après un stress représente un objectif important des programmes d'amélioration actuels et futurs.

À tous les

# Urbains Rustiques

BIENVENUE  
AU



CREDIT  
AGRICOLE  
DU MAROC

*Verts et solidaires depuis plus de 60 ans*

**#RESPIRE**

## Critères pour évaluer la qualité d'une tomate



### La qualité gustative

La qualité gustative d'une tomate se base sur l'analyse organoleptique qui repose sur les 3 critères suivants : la teneur en arômes, la saveur et la texture. La combinaison de la saveur et de l'arôme, mêlant les sens gustatif et olfactif (de la bouche et du nez) est désignée sous le terme de flaveur.

- La teneur en arômes : certains sont recherchés et d'autres sont indésirables
- La saveur repose sur 3 éléments principaux que sont l'acidité, la sucrosité et l'amer-tume (négligeable).
- La texture est la résultante de caractéristiques perçues en bouche liées à la chair, à la présence du gel contenu dans les loges du fruit et à l'épaisseur ou l'élasticité de la peau. La tomate est un fruit dont la composition interne n'est pas homogène ce qui rend très difficile la mesure de la texture et on continue d'approcher cette dernière de façon plutôt sensorielle. La proportion de gel (exprimé en % de poids total du fruit) est souvent inversement proportionnelle au poids moyen du fruit. Les facteurs suivants aident à définir la texture : peau, fibrosité, farinosité, jutosité et homogénéité.
- La fermeté : c'est une caractéristique mécanique de la qualité des tomates qui influence la résistance des fruits à la manipulation et leur comportement dans le circuit de commercialisation. Elle dépend de l'épiderme, de la consistance de la chair et du rapport entre péricarpe et loges internes. Le calcium est important pour renforcer la fermeté alors que la chaleur activant la dégradation enzymatique des cellules

aurait un effet inverse.

- La couleur : elle est immédiatement perçue par l'œil et est associée aux notions de brillance et de fraîcheur (l'aspect des sépales ou des rafles dans le cas des tomates en grappes est également analysé visuellement).

### Mesurer la qualité de la tomate

#### Les mesures physiques

- La couleur : le code couleur international édité par l'OCDE détermine 12 stades de couleur allant du vert (stade 1) au rouge homogène (12) avec tous les stades intermédiaires. Ces différentes couleurs sont perceptibles par la caméra de la calibreuse.

- la fermeté : le Durofel ou duromètre électronique est un appareil qui mesure de façon non destructive le retrait superficiel de la surface du fruit sous l'action d'un embout. La mesure comprise entre 0 et 100 quantifie l'impression de fermeté ou de mollesse quand on tâte le fruit. Deux mesures sont effectuées par fruit en zone équatoriale en deux points diamétralement opposés avec un embout de 0,25 cm<sup>2</sup>. On admet qu'une valeur mesurée supérieure à 75 (indice Durofel) représente un fruit ferme. En deçà, il est souple, voire mou si la valeur est inférieure à 60. Mesuré en surface, l'indice Durofel ne traduit pas les caractéristiques internes de texture du fruit.

#### Les mesures chimiques

Tous les éléments (sucres, acides, arômes) peuvent faire l'objet d'analyses chimiques

complexes (extraction, chromatographie en phase gazeuse, colorimétrie, spectrophotométrie de masse...) qui quantifient la teneur des fruits en chacune des molécules recherchées mais l'échantillonnage et le coût de ces analyses est un frein à leur multiplication. Ci-après les techniques simples, peu onéreuses qui sont pratiquées en remplacement :

#### La mesure des sucres par l'indice réfractométrique (IR)

Cet indice, mesuré par un réfractomètre, est exprimé en pourcentage Brix. La mesure n'est pas directe car l'appareil mesure plutôt la matière sèche soluble qui, par corrélation (moins étroite pourtant que pour la plupart des fruits) nous indique la teneur en sucre. Pour la mesure, on utilise soit le gel soit un broyat total (les taux de sucres étant voisins dans le gel et la chair), qu'on filtre et centrifuge. La plupart des résultats sont compris entre 3,5 et 10 % environ : de 3,5 à 5,5% pour les tomates rondes ou charnues et plutôt de 6 à 10% pour les variétés cocktail ou cerises.

#### La teneur en acides mesurée par l'acidité totale

Elle peut se faire par un titrateur automatique qui mesure la neutralisation de l'acidité libre totale jusqu'à un pH de 8,1 en utilisant une solution (décinormale) de soude. La neutralisation effectuée sur 10 grammes de jus filtré nous donnera une idée précise des concentrations des deux principaux acides (citrique et malique). La mesure de pH du gel par exemple ne traduit

pas sa concentration en acide car c'est un milieu tamponné (à un pH voisin de 4,5) peu sensible aux variations de teneurs en acides libres.

## LES ANALYSES SENSORIELLES

#### Approche analytique

Elaboration de profils sensoriels qui essaient de corréler la perception sensorielle de la caractéristique organoleptique (sucré, acidulé, farineux,...) aux analyses physico-chimiques. Des dégustateurs testent fréquemment et en grand nombre différents échantillons suivant des protocoles bien établis et doivent faire une approche descriptive et discriminative (établir des différences et des classements).

Chaque analyse établit un profil en étoile à 8 branches, en notant de 0 à 10, les 8 tendances suivantes : ferme, juteux, farineux, peau gênante, acide, sucre, arôme de tomate et odeur de tomate. Quand l'acidité d'un fruit est marquée, on parle de fruit acidulé (son contraire serait insipide) et quand il est riche en sucres, il est dit sucré (contraire d'aqueux).

#### Evaluation hédoniste

Ce sont les tests effectués à l'aveugle par des consommateurs qui classent par ordre de préférence de satisfaction les différents échantillons qu'ils goûtent. Ces tests s'apparentent à des sondages puisque les panels des personnes sont répertoriés par classe d'âge, classe sociale... et ils analysent plutôt les comportements des consommateurs.

JOURNÉES  
DECOUVERTE  
AGADIR

# TOMATES & COURGETTES

INSCRIPTION  
OBLIGATOIRE

Jeudi 31 mars 2022  
à Agadir



## LES TEMPS FORTS:

PRÉSENTATIONS  
DE FRUITS

CONFÉRENCE

DÉJEUNER

Pour vous inscrire à notre événement, contactez :

**Olivier BONNET**

Directeur Commercial Régional pour les zones  
France, Italie, Maghreb, et Méditerranée  
olivier.bonnet@gautiersemences.com  
Mobile : +33 (0)6 87 70 27 59

**Larbi KHNIZROU**

Représentant technico-commercial  
larbi.khnizrou@gautiersemences.com  
Mobile : +212 (0)661 886710



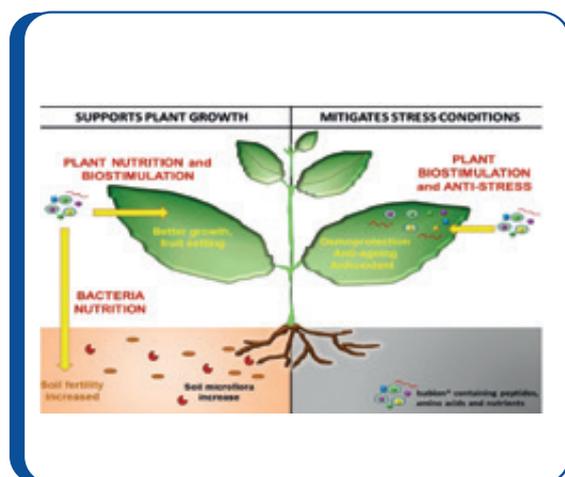
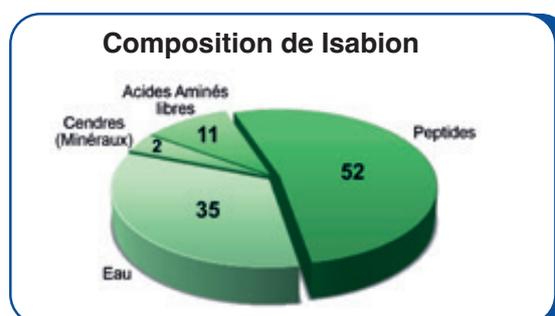
## Le Biostimulant le plus concentré et le plus pur à base d'acides aminés et de peptides

Face à la double problématique de l'impact du changement climatique et de la flambée des prix des engrais azotés, les producteurs sont plus que jamais amenés à raisonner leurs itinéraires techniques de sorte à optimiser l'efficacité des apports d'azote et à renforcer leurs cultures contre les stress liés aux conditions climatiques. Pour les aider à faire face à ces défis, Syngenta recommande son biostimulant ISABION® qui est le résultat de 10 ans d'expérience et qui permet d'optimiser la fertilisation azotée, sans que le coût de cette opération soit multiplié par trois.

### COMPOSITION

ISABION® est un produit d'origine naturelle obtenu à partir de collagène, une matière première très riche en acides aminés essentiels. ISABION® contient, en effet, un rapport bien équilibré et optimal entre les osmoprotecteurs, l'azote organique et les chélateurs, qui permet une nette amélioration des performances de tout type de cultures (céréales, agrumes, rosacées, olivier, fruits rouges, cultures maraîchères, etc.).

Les quantités élevées de matière organique totale et d'acides aminés (62,5%) apportées par ISABION®, sont facilement assimilés par la plantes, et jouent le rôle de la stimulation des performances de plusieurs processus physiologiques tels que la photosynthèse, la biosynthèse de métabolites clés, la régulation du stress et l'osmoprotection. De même, ce biostimulant améliore l'efficacité des apports d'azote par la stimulation du métabolisme azoté.



### EFFETS

Grace à sa composition unique, ISABION® offre de nombreux avantages, notamment :

- **régulateur de la nutrition** : Isabion facilite l'assimilation, la translocation et l'utilisation des nutriments. De plus, il améliore l'efficacité du métabolisme de la plante pour induire une augmentation de rendement et une amélioration de la qualité des récoltes. Il en résulte une optimisation de la fertilisation azotée sans que le coût de cette opération soit multiplié par trois en raison de la récente hausse des prix des engrais.
- **stimulant biologique** grâce à l'activation des enzymes et des hormones,
- **anti-stress** : grâce à une utilisation plus efficace de l'eau et à l'accroissement de la tolérance et de la récupération des plantes vis-à-vis des stress abiotiques,
- **amélioration de fertilité du sol** notamment en favorisant le développement de micro-organismes complémentaires du sol.

### UTILISATIONS

Très flexible d'utilisation, ISABION® peut être appliqué par pulvérisation foliaire et/ou fertigation, seul ou en mélange avec les produits phytosanitaires et les fertilisants. Il peut être utilisé durant les différents stades de développement des cultures, et plus particulièrement à certaines phases physiologiques cruciales comme : la croissance de l'épi (céréales), la transplantation et/ou reprise végétative, la formation de fleurs et de bourgeons, la mise à fruit et le changement de couleur des fruits.

De même, ISABION® a prouvé son efficacité pour aider les cultures à faire face aux conditions difficiles de stress, qu'elles soient liées à l'environnement (gelée, hautes températures, stress hydrique, etc.), au sol et à l'eau (salinité, stress hydrique, post-transplantation), aux carences en nutriments ou aux maladies et phytotoxicité.

# Optimisez le coût de votre fertilisation azotée



Le biostimulant  
le plus pure

Distribué par  CASEM

 **Isabión**<sup>®</sup>

**syngenta**<sup>®</sup>

## Nouvelle gamme K Substrates ADVANCED Des substrats mieux adaptés aux différentes conditions de culture

Depuis plusieurs années, le groupe Klasmann-Deilmann (KD) effectue des investissements importants pour maîtriser en qualité et en quantité une grande diversité de nouvelles matières premières, en complément de la tourbe. Aujourd'hui, KD France et CASEM lancent la gamme K ADVANCED au Maroc.

### Nouveaux Substrats Klasmann K ADVANCED

K ADVANCED sont des substrats développés par Klasmann, composés d'un mélange de matières premières. Tourbe, coco, perlite, GreenFibre (fibre de bois KD, traitée à haute pression et température) offrent des propriétés complémentaires. Afin d'améliorer le pilotage des plantes et les rendements, il est essentiel d'adapter le substrat aux conditions de culture. Par exemple, en utilisant une eau osmosée ou de bonne qualité, on privilégiera des substrats avec une bonne rétention pour éviter les coûteux gaspillages. Au contraire, en cas d'eau char-

gée, on utilisera des substrats drainants pour faciliter les lessivages en cas d'élévation de la conductivité.

### K ADVANCED pour les fruits rouges

La myrtille est une culture longue et nécessite un substrat physiquement stable. Le TS4 code U55 assure aération et drainage importants et durables grâce aux fractions de tourbe, à la perlite et la GreenFibre (GF). Des substrats avec coco sont aussi disponibles (TS 4 codes 977 et 979). La framboise est une culture plus courte et son enracinement plus vigoureux : des mélanges moins grossiers de tourbe et GreenFibre ou coco, comme les TS 1 4U6



Culture de myrtille en TS4 U55 au Maroc, après seulement 8 mois !

(30%GF), 1WY(50%GF) et S99 (30%Coco) permettent de répondre précisément aux exigences des producteurs et aux besoins des plantes.

Les experts de KDF et CASEM ont une grande expérience de ces substrats et accompagnent les producteurs dans leur choix.



# AGRO NATURE



## GROW QUICK

Engrais organique azoté contenant des acides aminés libres rapidement assimilables, des oligosaccharides, des enzymes, de la bêtaïne et d'autres composés importants utiles pour le métabolisme des plantes.

Améliore le développement racinaire  
Stimule la croissance végétative  
Admis en Agriculture Biologique



# AGRO NATURE

Avenue Hassan II (route tiznite)  
Touhamou- Aït Melloul - Agadir  
GSM: 0661 08 81 92 - Tél: 05 26 42 00 00  
Email: agronaturedp@gmail.com



## Campagne de promotion des biostimulants avec notre partenaire historique Calimaroc

Le 23 décembre 2021, UPL a lancé sa campagne de promotion de biostimulants au Maroc. Cette campagne fait partie d'une multitude d'actions prévues cette année par UPL Maghreb dont l'objectif est la sensibilisation des producteurs au rôle important des biostimulants dans l'optimisation des rendements agricoles.

Dans le contexte maghrébin, le marché des biostimulants se développe lentement. L'utilisation de ce type de produit est encore à ce jour une pratique peu courante, notamment sur les cultures destinées au marché local. C'est pourquoi, dans cette campagne, nous accordons une priorité à faire adhérer les agriculteurs à l'utilisation des biostimulants.

La première phase s'est déroulée à Marrakech. Dans cette étape, nous avons ciblé la vigne et les agrumes comme cultures pilotes de cette campagne. L'événement a réuni les grands producteurs de la zone, les professionnels, mais aussi les petits et moyens agriculteurs. La première partie de

l'événement a été consacrée à un discours technique sur les principales utilisations des biostimulants et leur rôle dans l'amélioration qualitative et quantitative du rendement des cultures. En deuxième partie, Smail ait Bahadou R&D Maghreb a partagé avec les agriculteurs les résultats de ses essais

de notre portefeuille de biostimulants (BM Extra, Calibra, Folical...), notamment ceux menés sur les agrumes et la vigne.

Les deux phases à venir sont Boumia et Meknès avec un focus respectif sur les fruits à pépins et la vigne.



## Irrigation et fertigation: les gaines pour goutte à goutte de Plastic-Puglia

Plastic-Puglia S.r.l., fondée à Monopoli, Italie, en 1967 par le Grand Officier, M. le Baron Vitantonio Colucci, est une entreprise leader dans la production de systèmes complets pour l'irrigation de précision. Les produits phares de la production, les gaines pour goutte à goutte **Aquatape**<sup>®</sup>, **Aquadrop**<sup>®</sup>, **Aquapress**<sup>®</sup> et **Gold-Drip**<sup>®</sup>, constituent la solution idéale pour l'irrigation et la fertigation des arbres en plein champ ou sous serres, d'une grande variété de cultures, de plantes horticoles et floricoles.

**Aquatape**<sup>®</sup> de **Plastic-Puglia** (photo) est la seule gaine pour goutte à goutte authentique, fabriquée en Italie et avec marque déposée. C'est également la seule gaine pour goutte à goutte sur le marché à disposer de la bande bleue pour indiquer la pose correcte vers le haut sur sol, bien qu'on trouve des imitations mal faites et de mauvaise qualité.

La gaine pour goutte à goutte **Aquatape**<sup>®</sup> de **Plastic-Puglia** est équipée d'un labyrinthe continu, soudé à l'intérieur et percé à une distance pré-ordonnée et constante. Elle est utilisée pour l'irrigation d'une grande variété de cultures et plantes

horticoles que ce soit en plein champ ou sous serre, comme les fraises, les courgettes, les poivrons, les aubergines, les pommes de terre, les concombres, les oignons, les gerberas, les roses, les carnations, etc. Grâce à ses points d'écoulement rapprochés, la gaine est particulièrement indiquée pour l'irrigation sur sols très drainants, tels que les sols sableux. Les filtres d'entrée dans le labyrinthe et le flux turbulent à l'intérieur, permettent une réduction sensible du risque de colmatage dû aux impuretés présentes dans l'eau. Le trou linéaire de sortie d'eau empêche le reflux et protège le labyrinthe de l'intrusion des racines lorsque l'installation est souterraine. La gamme de modèles disponibles, rend **Aquatape**<sup>®</sup> un produit polyvalent et pratique également pour la réalisation de systèmes d'irrigation DIY (ligne **Aquatape Brico**).

La gamme actuelle de produits comprend des tuyaux en polyéthylène en haute et basse densité, des tubes plats en PVC et polyéthylène, la dernière génération de tuyaux pour goutte à goutte, des systèmes complets de filtration de l'eau et de fertigation, des solutions pour le jardinage



et la pépinière, ainsi qu'un large choix de raccords et d'accessoires.

Plastic-Puglia srl offre aussi une large gamme de produits pour le contrôle et la gestion automatique et à distance de l'irrigation et de la fertigation pour le plein champ et les serres.

**Pour plusieurs détails concernant notre gamme, veuillez consulter notre page web:**

[www.plasticpuglia.com](http://www.plasticpuglia.com)





3 - 6 MAY 2022  
FIERA MILANO - RHO

## L'avenir de l'industrie agro-alimentaire et de l'emballage sur scène au salon IPACK-IMA 2022



Le chiffre d'affaires lié aux machines d'emballage alimentaire dans le monde s'élève à 15,3 milliards d'euros, avec une croissance annuelle moyenne attendue de 2,1% d'ici 2025. Des données intéressantes également pour le marché mondial de la transformation alimentaire, qui devrait croître en moyenne de 5,1% par an jusqu'à 2025. Dans la même période, l'industrie italienne jouera un rôle de premier plan avec une croissance attendue de 4% en moyenne par an pour l'emballage alimentaire et de 2,8% en moyenne par an pour la même période pour la transformation alimentaire. (Source : Ipack Ima Business Monitor en collaboration avec MECS).

Conformément aux attentes de croissance de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, IPACK-IMA 2022, prévu du 3 au 6 mai à Fiera Milano, propose une gamme complète de solutions et de matériaux de transformation et d'emballage pour les fabricants et les détaillants alimentaires.

Tous les acteurs ont confirmé leur présence au salon, notamment Bizerba, Cama, Coesia, Goglio, ICA, ILPRA, Ima, Gruppo Fabbri, Mettler Toledo, ROBOQBO et bien d'autres entreprises spécialisées dans ce segment. Les chiffres montrent l'importance de l'industrie agroalimentaire pour le secteur de la transformation et de l'emballage : chaque événement IPACK-IMA attire plus de 74 000 professionnels et acheteurs, dont 60 % sont issus de l'industrie agroalimentaire, qui,

ce n'est pas un hasard, sont les principaux marchés de la transformation et de solutions, matériaux et technologies d'emballage.

IPACK-IMA dédie des Communautés d'Affaires à ces secteurs, soigneusement adaptés aux besoins de l'industrie de production : Pâtes, Boulangerie & Meunerie ; Bonbons, Confiserie & Snacks ; Nourriture, frais et commodité. Pour ces marchés constamment à la recherche d'innovations de produits et de procédés, les exposants d'IPACK-IMA offriront le meilleur des technologies de transformation, de solutions d'emballage et de matériaux dans une stratégie de chaîne d'approvisionnement revigorée et intégrée qui comprend l'automatisation, la distribution et la gestion de la chaîne d'approvisionnement. Une attention particulière sera consacrée aux matériaux d'emballage primaires, secondaires et tertiaires, qui seront bien représentés sur le salon par plus de 200 entreprises opérant dans ce segment. IPACK-Mat est la marque IPACK-IMA qui rendra ces entreprises facilement identifiables. Dans un espace dédié stratégiquement situé dans le Hall 5, ils proposeront des packagings ou solutions intelligents ou inspirés de l'éco-conception.

La question de l'emballage est constamment remise en question par la sécurité et la conservation des produits, auxquelles IPACK-IMA, en coopération avec l'Institut italien de l'emballage, consacre l'espace spécial

Ipack-Ima Lab, qui examine les laboratoires de recherche, les instituts de certification et les centres spécialisés dans les normes de conformité FCM. L'offre du salon est complétée par un riche calendrier d'événements visant à valoriser l'innovation et à anticiper les tendances : IPACK-IMA accueillera le prestigieux concours WorldStar, le Global Packaging Awards promu par la World Packaging Organization (WPO). De plus, en coopération avec l'Institut italien de l'emballage, l'événement accueillera les prix du meilleur emballage, qui reviendront pour célébrer l'excellence italienne parmi les producteurs et les utilisateurs de matériaux d'emballage.

Chez IPACK-IMA, l'avenir ira vers la labellisation, le codage et le marquage des produits qui permettent la traçabilité des matières premières et des produits tout au long de la chaîne d'approvisionnement. De plus en plus souvent, les étiquettes et les emballages hébergent des capteurs et des dispositifs capables de connecter le produit au consommateur : c'est un enrichissement d'informations qui offre des opportunités marketing uniques pour raconter en temps opportun la vie de l'emballage et du produit.

Les changements continus dans les habitudes de consommation combinés à l'arrivée sur le marché de nouvelles générations de consommateurs, conduisent à une sensibilisation accrue aux produits biologiques. S'inscrit dans une

démarche cohérente qui allie la qualité des matières premières à des choix plus durables, en termes d'emballages et de plus en plus vers des produits sans et à base de végétaux.

Par conséquent, IPACK-IMA est plus que jamais le premier lieu de rencontre en personne pour les professionnels de la transformation et de l'emballage, avec des aperçus à l'échelle de l'industrie des futures tendances de consommation.

IPACK-IMA se tiendra conjointement avec d'autres salons dédiés à la mécanique instrumentale, dans le cadre du projet «The Innovaton Alliance»: Intralogistica Italia, axé sur la manutention des marchandises et la gestion des entrepôts, Print4All, dédié à l'impression, la transformation et l'étiquetage industriels technologies, et le premier événement avec Greenplast, centré sur la chaîne d'approvisionnement des plastiques et du caoutchouc, avec un accent sur la durabilité environnementale, l'efficacité énergétique, la réduction-réutilisation-recyclage et l'économie circulaire.

L'événement du 3 au 6 mai 2022 revient dans les pavillons de la Fiera Milano, grâce à des protocoles de sécurité stricts, garantis par un hub qui accueille chaque année 4,5 millions de visiteurs, 36 000 entreprises du monde entier, 80 expositions et 160 congrès.

# FERTILEADER®



يرفع من جودة وسرعة تنقل وتوزيع المواد المغذية داخل النبتة



يعزز عملية التركيب الضوئي ويضمن اخضرار دائم للنبتة



أحسن مقاوم للإجهاد الناتج عن العوامل الخارجية : Glycine Bétaine



يسرع إمتصاص العناصر المغذية



## TIMAC AGRO MAROC

Lot. Foudadi, 3 Rue Bir Hakeim, Route Oasis  
Casablanca 20150, Maroc  
05 22 25 57 28 05 22 25 99 95  
administration@timacmaroc.com

<https://ma.timacagro.com>  
TAMpageofficielle2018  
LinkedIn : TIMAC AGRO MAROC (Page Officielle)

# IRRIGATION

## Bien gérer la ressource

En cette période de sécheresse, qui devient un phénomène récurrent dans notre pays, il s'avère vital de concevoir une vision à long terme pour adapter notre agriculture. Deux axes majeurs sont à prendre en considération : revoir nos systèmes de production et adopter toutes les techniques à même de rationaliser nos méthodes d'irrigation et de conduite des cultures.

Agriculture du Maghreb publie ci-après des articles de recherche de l'INRA allant dans le sens de la rationalisation et d'économie d'eau d'irrigation

## Evolution de l'évapotranspiration sous le contexte du changement climatique dans la province d'ifrane

Par Amal Labaioui et Rachid Razouk (INRA – CRRRA Meknès)

Les prédictions climatiques convergent pour confirmer l'augmentation du réchauffement et de la variabilité spatio-temporelle des précipitations. Davantage de phénomènes extrêmes et une variabilité climatique accrue sont également prédits et constitueraient d'autres composantes du changement climatique à prendre en considération. La réalité de cette évolution préoccupante est confirmée par des observations croissantes de changements abiotiques et biotiques (impacts) en lien avec le contexte climatique et notamment le réchauffement. Les risques encourus en termes de production sont préfigurés par les importantes pertes des productions végétales consécutives à des extrêmes climatiques inédits récemment rencontrés.

D'ici 2100, les chercheurs prévoient une diminution de la disponibilité en eau des sols, principalement à cause du réchauffement, donc d'une augmentation de l'évapotranspiration, mais aussi à cause de la baisse de la pluviométrie. Au cœur de cette situation et avec des hausses croissantes de la température, les besoins en eau des plantes augmenteront.

L'évapotranspiration est une variable clé du cycle hydrologique, elle conditionne l'humidité des sols qui est le facteur régulant le partage des précipitations entre infiltration et ruissellement ainsi que la recharge des eaux souterraines. Dans un climat plus chaud, il est très probable (90-100 % de probabilité) que l'évapotranspiration de référence augmente sous l'effet d'une augmentation de l'énergie disponible en

surface et d'une augmentation de l'humidité spécifique à saturation (un air plus chaud peut contenir plus de vapeur d'eau). Connaître l'évapotranspiration (ET) est très important en matière de planification et de gestion des ressources en eau.

L'évapotranspiration est contrôlée par plusieurs variables, le rayonnement (solaire et atmosphérique), le vent, l'humidité, la température, la couverture végétale et l'eau disponible et elle serait également dépendante de phénomènes climatiques de grande échelle. Tout cela rend son estimation et la projection de son évolution difficile. Par conséquent les incertitudes sont grandes sur l'amplitude des changements et la confiance associée aux projections est jugée faible par le groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Mais son estimation reste importante pour les programmes d'irrigation, la planification et la gestion des ressources en eau.

Ce travail de recherche a pour objectif de prévoir l'évapotranspiration à l'horizon 2050 et prédire par la suite les besoins en eau du pommier et prunier. Le but final sera d'établir des scénarios prédictifs pourront aider à une meilleure adaptation des sys-





# Multibar™ F

## TUYAUX DE GOUTTE À GOUTTE AVEC GOUTTEUR PLAT AUTORÉGULANT

- ✓ Uniformité de l'eau et des nutriments
- ✓ Taille moyenne qui garantit l'équilibre optimal entre résistance à l'obstruction et la perte de pression
- ✓ Vaste gamme de diamètres, de débits et d'épaisseurs
- ✓ Disponible en trois versions : Auto-compensatrice (PC), Anti-aspiration (AS) et Anti-aspiration-Anti-drain (AS-OS)

**irritec**®  
*don't wait for rain*®

### Irritec Iberia

Pol. Ind. El Pilero, Calle Cordeleros, s/n 41410 Carmona (Sevilla) - España

☎ +34 954 19 60 08 Contact Maroc ☎ +34 659 439 835

✉ [irritec.iberia@irritec.com](mailto:irritec.iberia@irritec.com) [www.irritec.es](http://www.irritec.es)



# Dossier IRRIGATION

tèmes de culture aux changements futurs concernant la disponibilité de l'eau.



Les Résultats montrent que dans la province d'Ifrane les valeurs d'évapotranspiration les plus élevées sont localisées au nord et au nord-ouest de la province, ce qui correspond au nord des communes : Tigriga, Sidi el Makhfi, Ain leuh et Oued Ifrane, par contre les communes de Timahdite, Dayat Aoua, Tizguitte et Ben Smim connaissent des valeurs d'évapotranspiration faibles à moyennes, et ce quel que soit le mois ou le scénario clima-

tique utilisé. En considérant le facteur altitude, l'évapotranspiration ( $ET_0$ ) est plus élevée sur les plaines que sur les zones d'altitude.

L'évapotranspiration augmente déjà et continuera dans cette allure, ce qui implique une tendance à l'assèchement surtout avec la diminution dans les précipitations projetées. Ainsi, si les pratiques restent les mêmes, les besoins en eau de l'agriculture arriveront plus tôt dans la saison et seront supérieurs à ceux actuels. Il est donc primordial de mettre en place des adaptations des systèmes de cultures par le soutien de la recherche et le conseil dans le domaine de l'agriculture et de l'utilisation de l'eau. On distingue ainsi :

- les adaptations de court-terme

prises en place au cours de la campagne pour lutter contre la sécheresse ponctuelle, et pour lesquelles le conseil agricole et les outils prévisionnels jouent un rôle-clé.

- les adaptations de long-terme qui interviennent en amont de l'implantation de la culture, voire à l'échelle de plusieurs années, pour concevoir des systèmes de culture plus résistants, et font largement appel à la recherche (développement de stratégies d'adaptation durables des systèmes de culture -variétés, assolements, etc.- et de stratégies de gestion territoriale de l'eau).

En fin, le développement de l'utilisation de matériel d'irrigation plus économe en eau constitue un levier intéressant.

## Arboriculture fruitière : gestion éco-efficente de l'irrigation déficitaire

rachid.razouk@inra.ma

L'arboriculture fruitière est un secteur stratégique en agriculture marocaine, aussi bien pluviale qu'irriguée, basé sur plus d'une vingtaine d'espèces diverses, dont principalement l'olivier qui représente 58% des superficies, et les rosacées fruitières avec 24% des superficies. Ce secteur a connu une expansion remarquable à partir de 2008 grâce aux efforts conjugués de l'État et des professionnels. Toutefois, les ambitions fixées restent tributaires de différents objectifs critiques, dont essentiellement la gestion éco-efficente de l'irrigation eu égard aux sécheresses printanières et estivales, qui sont d'ores et déjà recensées à nos jours et dont les prévisions futures sont alarmantes.

Parmi les techniques prometteuses pour aboutir à cet objectif citons l'irrigation déficitaire, régulée et continue, pour les cultures irriguées au goutte à goutte

ainsi que l'irrigation d'appoint pour les cultures pluviales.

• L'irrigation déficitaire régulée (IDR) consiste à appliquer des restrictions hydriques raisonnées en dehors des stades phénologiques critiques, pendant lesquels les composantes du rendement sont moins sensibles au stress hydrique. L'objectif est d'économiser l'eau d'irrigation



# HF Calibra®



## HF CALIBRA®

## LE SOIN LE PLUS COMPLET

Distributeur exclusif :



Lot. N ° 430, Zone Industrielle Ait melloul, Agadir  
Tel. : 0528241206 / 0528308555  
Fax: 0528241206  
[www.univershorticole.ma](http://www.univershorticole.ma)

- Augmentation du calibre du fruit.
- Homogénéité du calibre.
- Amélioration de la qualité de production :  
Brix, dureté, coloration.
- Précocité par rapport au fruit non traité.
- Réduction des déformations et rendement plus commercial.

[sipcaminagra.com](http://sipcaminagra.com)

**SIPCAM**  
INAGRA

sans affecter le rendement, tout en assurant un niveau satisfaisant, voire amélioré, de la qualité de production.

Cependant, en irrigation déficitaire continue (IDC), un déficit hydrique raisonné est appliqué durant toute la période de croissance des arbres, en visant un niveau de production sécurisant dans un contexte d'insuffisance des disponibilités hydriques pour l'application de l'IDR.

- Quant à l'irrigation d'appoint, elle consiste à apporter des quantités d'eau limitées aux cultures essentiellement pluviales (olivier, amandier, caroubier, etc.) pour améliorer et stabiliser leurs rendements. Les acquis de l'INRA quant à l'optimisation de ces trois techniques sous les conditions locales sont importants et concernent différentes espèces, dont l'olivier, l'amandier, le pêcher, le prunier et le grenadier.

L'application d'IDR a été testée sur trois rosacées fruitières

(amandier, pêcher et prunier) en dehors des périodes critiques de croissance du fruit. Ainsi, une économie d'eau est rendue possible pour ces espèces grâce à cette technique d'irrigation déficitaire sur trois années consécutives, sans affecter leurs niveaux de production, estimée à 1660 m<sup>3</sup>/ha/an pour l'amandier, 1250 m<sup>3</sup> pour le prunier et 200 m<sup>3</sup> pour le pêcher. En outre, des essais d'IDC ont été conduits sur olivier et grenadier, deux espèces assez tolérantes à la sécheresse. Sur olivier, l'application d'une IDC à 70% ETc a permis d'économiser 1200 m<sup>3</sup>/ha d'eau sans affecter le niveau de rendement en fruits et en huile. Sous IDC à 50% ETc, la réduction du rendement a été estimée à 23%, qui serait tolérable et efficace sous des conditions d'aridité sévère. Les attributs de qualité des productions sont généralement améliorés chez ces espèces soumises à ces techniques d'irrigation. Toutefois, il a été relevé que le grenadier ne supporte

pas l'IDC, en enregistrant des diminutions significatives du rendement dès la première année, avec une dégradation considérable de la qualité du jus.

Par ailleurs, une irrigation d'appoint de 500 litres/arbre a été testée en différents stades phénologiques d'olivier adulte, habituellement conduit en pluvial. Les résultats acquis étaient très prometteurs pour l'amélioration de la production oléicole pluviale, estimée à 43%, avec l'application cette quantité d'eau en mi-juin, au cours de la première phase rapide de croissance du fruit.

Ces techniques sont en cours de diffusion aux producteurs, et leur adoption impactera certes la productivité de l'agriculture et de l'eau à l'échelle nationale. Notons que les recherches sont poursuivies pour l'amélioration de leur efficacité en les combinant à d'autres techniques, dont principalement la mycorhization et les hydrogels.

## Agrumes : Gestion éco-efficace de l'irrigation déficitaire

lhou.beniken@inra.ma

Au Maroc, les ressources en eau ne cessent de se raréfier à cause de l'irrégularité spatiale et temporelle des précipitations, la pression démographique croissante, le développement des secteurs touristique et industriel. Dans ce contexte climatique, le Maroc doit s'engager dans une stratégie d'utilisation rationnelle et

d'optimisation de l'utilisation de ses ressources hydriques. L'irrigation localisée est considérée comme une technique économe en eau, qui permet une augmentation des rendements des cultures. L'économie de l'eau et la gestion efficace des ressources hydriques sont cruciales pour la durabilité de l'agriculture dans les périmètres irrigués. La mise en œuvre des techniques et stratégies d'irrigation innovantes telles que l'irrigation localisée enterrée, le système d'irrigation à basse pression, l'irrigation déficitaire régularisé (Regulated Deficit Irrigation RDI) et le dessèchement partiel de la zone racinaire (Partial rootzone drying PRD) constitue de nou-





velles orientations pour pérenniser la production agricole dans les années à venir.

Les travaux entrepris par les différentes équipes des recherches de l'INRA ont mis en évidence des potentialités de la maîtrise de conversion de système d'irrigation par aspersion ou gravitaire en système d'irrigation localisé (type circojets ou goutte-à-goutte) dans des vergers d'agrumes âgés et plantés sur un sol sablonneux dans le Gharb et sur des sols lourds pour la région de Tadla. Ces mêmes équipes ont également pu déterminer les besoins en eau dans un sol sablonneux de l'association Navel/Citranger Troyer et d'optimiser leur irrigation.

Les principaux résultats des travaux de recherche entrepris par l'INRA Maroc peuvent être résumés comme suit :

### Économie d'eau d'irrigation chez les agrumes : cas de l'oranger Navel/C. Troyer

- Le régime hydrique à 80% d'ETc a été identifié comme étant optimal pour une production d'agrumes satisfaisante et avec même une amélioration de certains paramètres de qualité interne des fruits.

- La conversion du système d'irrigation d'aspersion en irrigation localisée type circojet et l'adoption de régime hydrique à 80% d'ETc permet une économie de plus de 40% de l'eau, soit l'équivalent de plus de 330 mm par an.

### Évaluation en plein champ de l'effet l'irrigation déficitaire et du porte-greffe sur la variété Sidi Aissa dans les conditions de Sidi Allal Tazi au Gharb

- Les besoins en eau de la culture d'agrumes (ETc) dans les conditions de Sidi Allal Tazi sont estimés à 642 mm par an

- Le déficit hydrique réduit la vigueur des arbres, le calibre des fruits, le poids moyen des fruits et le rendement en fruits de la clémentine Sidi Aissa.

- L'irrigation déficitaire augmente la teneur en sucre, l'acidité totale du jus de fruits et la productivité de l'eau chez la clémentine Sidi Aissa

- Le *Citrus macrophylla* et le Citrange carrizo sont les porte-greffes les plus vigoureux et qui permettent de produire des fruits de gros calibre avec une acidité plus élevée. Ils ont aussi montré une efficacité d'utilisation en eau plus élevée que d'autres.

**PLASTIC-PUGLIA**  
Irrigation Systems ITALY  
since 1967

**AQUATAPE®**  
GAINÉ LABIRINTHE  
PAR GOUTTE À GOUTTE

value for  
**water**

**La seule gaine avec  
la bande bleue unique**

## Nano-irrigation en agriculture

### performances et défis

jamal.hallam@inra.ma

**A**u Maroc, les tubes à nanopores, communément appelés nano-irrigation ou Moistube commencent à être testés par plusieurs agriculteurs. Il s'agit d'une technologie relativement nouvelle ayant été développée il y a moins de 10 ans. Au lieu des micropores, l'eau s'écoule à travers des nanopores de membranes semi-perméables flexibles constituées d'environ 100.000 nanopores par centimètre carré et avec une plage de diamètre de pore de 10 à 900 nm. Le système ne nécessite pas de pompage et peut fonctionner par gravité à travers des réservoirs placés entre 2 à 5 m de hauteur et donc des besoins énergétiques minimes. A une hauteur définie, la fréquence de remplissage des réservoirs d'irrigation dépend de la succion atmosphérique et des succions matricielles du sol. L'installation du système nano-irrigation pendant les périodes pluvieuses lorsque le sol est humide et les forces d'aspiration faibles

conduirait donc à un équilibre et seule la pression de fonctionnement gouverne. Dans les zones arides où la demande climatique est forte, le système pourrait être efficace pour les cultures à cycles de croissance multiples, en particulier avec des espacements entre lignes plus larges. La profondeur d'installation des rampes pour maintenir une surface de sol sèche, nécessite un équilibre entre les besoins de la culture, l'enracinement, la hauteur des réservoirs, la texture et la compaction du sol. En maraîchage, la profondeur d'installation varie de 4 à 25 cm.

#### **Défis, conceptions et installation**

Le colmatage des rampes dû aux matières solides totales dissoutes et en suspension présente un défi majeur par rapport à la micro irrigation surtout avec la fertigation et la réutilisation des eaux usées. La prévention du colmatage nécessite un rinçage régulier du système de fil-

tration et l'injection d'acide pour dissoudre les précipités chimiques, suivi de l'application d'une pression de 1 bar pour dégager les pores obstrués.

Le piégeage d'air dans les canalisations et rampes est toujours un problème qui se produit lorsque l'irrigation continue 24h/24 est interrompue pour mieux économiser l'eau. Cela peut conduire à une hétérogénéité de la production. La grande sensibilité des rampes à des faibles variations de pression serait un problème pour réussir à obtenir un débit homogène dans la parcelle. Des rampes plus courtes ou une conception du réseau de distribution d'eau d'irrigation en boucle aideraient à résoudre le problème.

Avec un prix de 6 MAD TTC par mètre linéaire du nanotube (selon le prix du marché marocain de mars 2021), le coût d'installation augmente considérablement avec un espacement plus petit entre les lignes de culture. A ce prix, le coût d'installation du nanotube dans un système

de culture maraîchère, avec un espacement court entre lignes, est plus élevé par rapport au goutte à goutte. Compte tenu des aspects techniques de la conception, le coût d'installation du système nano-irrigation sous les cultures arboricoles, avec des interlignes plus larges, est moins cher que le goutte à goutte car il est destiné à humidifier en permanence le sol, donc ne nécessite pas des conduites principales d'alimentation de grand diamètre très coûteux. De plus, pour un système de culture donné avec un espacement d'entre lignes donné, le coût d'installation du nano-irrigation diffère selon la conception. Pour les cultures arboricoles, par exemple, le coût diminue encore plus si seulement quelques sections de 1 m de rampes sont installées de chaque côté de l'arbre au lieu de toute la rangée (Figure 2). Le raccordement entre les tronçons du nanotube d'un même côté entre deux troncs successifs peut se faire avec du tube polyéthylène, ce qui est moins cher.



# Evaluation des cultivars locaux de **prunier** pour la tolérance au stress hydrique

Par Anas Hamdani(1,2) et Rachid Razouk(1)

Les recherches visant à améliorer la résilience de l'agriculture à la sécheresse sont principalement basées sur deux approches:

i) l'optimisation de l'irrigation déficitaire tenant compte des besoins en eau suivant les stades phénologiques, tout en intégrant des outils SMART pour une irrigation de précision

ii) l'exploration de la variabilité intraspécifique pour sélectionner des cultivars tolérants au stress hydrique.

Suivant cette dernière approche, des travaux de criblage de quelques collections de prunier sous irrigation déficitaire, menés de par le monde, ont mis en exergue un degré important de plasticité de l'espèce au stress hydrique. La recherche de cultivars tolérants à la sécheresse au sein de la diversité existante est donc un objectif important pour cette espèce. Elle doit d'abord prendre en compte la variabilité phénotypique des facteurs externes, dont principalement le rendement et la qualité du fruit, qui déterminent la valeur commerciale du cultivar et ainsi son degré d'adoption par les agriculteurs. En outre, des analyses physiologiques et biochimiques (facteurs internes) sont nécessaires pour la compréhension des mécanismes impliqués et prédire la stabilité des performances des cultivars à moyen et long terme.

De telles études sont beaucoup plus justifiées dans des zones où les scénarios climatiques sont alarmants, ce qui est le cas pour l'ensemble du bassin méditerranéen, notamment au niveau des pays du sud. Jusqu'à présent, aucune variété de prunier n'est connue mondialement comme plus tolérante au stress hydrique. De plus, les connaissances en termes de critères de sélection pour ce trait génétique, aussi bien morpho-physiologiques que moléculaires, restent à approfondir pour une orientation ciblée des prospections et des programmes d'amélioration génétique. Dans ce contexte, 11 cultivars de prunier de type Japonais (*Prunus salicina* L.), greffés sur le porte-greffe Myrobolan, ont fait l'objet d'une caractérisation morpho-physiologique et biochimique multiva-

riée en vue d'évaluer leur plasticité phénotypique au stress hydrique.

La démarche méthodologique a consisté globalement en l'analyse comparative des effets d'une irrigation déficitaire de 50% de l'évapotranspiration de la culture (ETc), appliquée tout au long de la période de croissance du fruit sur 5 arbres par cultivar, ayant été comparés à leurs homologues irrigués à 100% ETc. L'expérimentation a été menée sur deux années consécutives (2019-2020) au domaine expérimental de l'INRA à Ain Taoujdate, suivant un dispositif en blocs aléatoires complets.

Cette étude, abordée pour la première fois sur des cultivars Marocains de prunier, a constitué une première étape pour sélectionner des cultivars tolérants à la sécheresse et identifier des marqueurs morpho-physiologiques et biochimiques impliqués. Ses résultats ont été détaillés, à présent, dans deux publications scientifiques. Parmi ses acquis transférables, de grand intérêt pour le développement du secteur du prunier et la gestion rationnelle des ressources hydriques au Maroc, deux cultivars locaux de type Japonais sélectionnés comme plus tolérants au stress hydrique, pouvant être proposés pour la culture en zones semi-arides en vue d'améliorer la résilience du secteur au changement climatique. En outre, les marqueurs de tolérance à la sécheresse identifiés sont de grande utilité pour l'avancement des recherches futures, notamment les travaux d'hybridation, de caractérisation de larges collections et de prospection de nouveaux clones au sein de la diversité locale. Toutefois, faut-il signaler que des recherches supplémentaires seront nécessaires pour vérifier l'implication des traits du fruit dans la tolérance au stress hydrique chez le prunier et démêler les rôles particuliers des sucres solubles.

1 : INRA Meknès  
2 : FST Beni Mellal



**IRRISYS**  
IRRIGATION SYSTEMS  
Irrigation par excellence

**D'EXPERTISE 24 ANS**

Agence Kenitra +212 5 35 53 73 52  
Agence Beni Mellal +212 5 23 48 19 31  
Agence Marrakech +212 5 24 29 15 06  
Agence Ait Melloul +212 5 28 24 00 20  
Agence Larache +212 6 61 58 43 07  
Agence Meknes +212 5 37 38 60 52  
Agence Errachidia +212 6 61 51 76 38

Direction

Direction :  
Km7, Route de Tizait N°1, IHCHACHE,  
Commune Sidi Bibi-Chouka Ait Baha  
Tél : +212 5 28 81 50 84 / 5 28 81 50 51  
Email : direction@irrisys.com  
www.irrisys.com



# La culture de la framboise en hors-sol

Ces dernières années, la culture des fruits rouges s'est développée de manière exponentielle dans le monde entier grâce à la demande croissante des consommateurs. Cette augmentation a nécessité une évolution rapide de la technologie appliquée à sa culture, avec des systèmes de production, comme la culture hors-sol, qui ont permis à de nombreux pays de devenir des producteurs de premier plan sans disposer de terres adéquates pour la culture. Ainsi, même dans les zones où les sols ne sont pas adaptés, la culture hors-sol permet de cultiver différentes espèces de petits fruits, et même d'atteindre des densités de plantes très élevées.

**A**u Maroc, depuis 3-4 ans, la tendance est la conversion en hors sol notamment par les producteurs pionniers de la framboise. Les nouveaux producteurs cultivent pour le moment en sol, mais le hors sol sera inévitable à l'avenir en raison de la fatigue des sols puisqu'on ne dispose pas de cultures pouvant alterner avantageusement avec la framboise dans une rotation. Aujourd'hui, et en absence de chiffres exacts, le hors sol représenterait 20-30% des superficies.

## Caractéristiques de la culture sur sol

Quand il est cultivé sur sol, le framboisier a besoin de sols aérées et frais, perméables et légèrement acides (pH 6,5). Les terres lourdes et compactes (stagnation de l'eau) ne lui sont pas fa-

vorables car les racines sont extrêmement sensibles à l'asphyxie. De même, les sols calcaires sont à proscrire car ils provoquent des chloroses.

En fonction des précédents culturaux, les risques sanitaires liés au sol ne sont pas à négliger. Certains nématodes (*Pratylenchus spp*) peuvent causer des dégâts irréversibles sur le système racinaire de la framboise. De même, certains champignons du sol peuvent affecter gravement les racines, comme le Phytophthora, l'Agrobacterium ou le Verticilium. Au Maroc, ces problèmes sanitaires peuvent encore être corrigés par la désinfection des sols mais en Europe aujourd'hui toutes les désinfections chimiques du sol sont interdites et certains labels ou certifications européennes interdisent leur utilisation.

Il est important de noter qu'en culture sur sol, il existe une relation étroite entre le développement du volume racinaire et le rendement. Tout facteur limitant le développement racinaire contribue à une baisse de la productivité. En consé-

quence, il convient de faire le choix de la parcelle en fonction de sa propreté et du précédent cultural et de procéder à des opérations d'assainissement et de drainage en prévoyant également une fumure organique de fond.

La difficulté de la gestion de ces différentes contraintes a encouragé beaucoup de producteurs à se convertir en culture hors sol.

## Les atouts de la production hors-sol

– Conduite de culture : elle est simplifiée en termes d'irrigation et de fertilisation vu que les conditions de culture sont standardisées.

• Rationalisation de l'irrigation et fertilisation : on apporte uniquement ce dont la plante a besoin. De plus, il est possible de recycler une partie de ce qui est apporté par le recyclage du drainage.

– Développement de la plante : l'utilisation de substrat optimisé permet un meilleur développement racinaire et végétatif de la plante permettant une récolte plus pré-





être désastreux : faible développement, mauvaise qualité, mortalité...  
 - **Financiers** : investissements importants dans l'outil de production.

## Gain en rentabilité

coce, des fruits de meilleur calibre, plus de rendement, une meilleure absorption des nutriments et de l'eau.

- **Limitation des interventions de culture** : la surface de culture étant limitée au pot, il y a moins de drageons et de mauvaises herbes à éliminer. De plus, les problèmes sanitaires sont mieux maîtrisés limitant donc le nombre de traitements phytosanitaires.

- **Amélioration de la qualité des fruits** : la maîtrise des apports en eau et engrais permet d'optimiser la maturation des fruits, leur goût et leur conservation

- **Programmation simplifiée de la récolte** : en condition d'hors-sol, la température du substrat se régule plus facilement que le sol qui met beaucoup plus de temps à se réchauffer lorsqu'il est refroidi. Cela permet de mieux anticiper les récoltes.

- **Rentabilité** : la vitesse de récolte est améliorée car les fruits sont plus accessibles, plus gros et plus homogènes,

- **Souplesse du calendrier de production** : l'hors-sol permet de choisir les différents types variétaux, types de plants et dates de plantation.

- **Choix variétal** : la culture hors-sol permet d'élargir le choix variétal et de s'orienter vers des variétés moins rustiques, plus productives et plus gustatives, car elles sont moins soumises aux pressions sanitaires mais aussi environnementales (sol, climat, eau...)

## Risques liés au mode de culture hors-sol

- **Agronomiques** : si les exigences ne sont pas respectées, les résultats peuvent

Dans tous les cas, le hors sol améliore la productivité c'est-à-dire le calibre et la qualité des fruits, ainsi que la vitesse de récolte. En général, une fois qu'on a assumé l'investissement de départ on obtient une rentabilité meilleure en hors sol qu'en plein sol. Pour donner quelques chiffres, au Maroc et chez le même producteur on arrive à gagner avec le hors sol 2-3 tonnes en termes de volume, voir même plus si tous les paramètres sont bien gérés.

## Gain en précocité

En dehors du Maroc, la différence de précocité pour les deux types de production dans des conditions identiques, est d'une dizaine de jours en faveur du hors sol. La plante démarre plus tôt en végétation, fleurit plus vite et donne des fruits plus tôt. Dans les conditions marocaines, selon



## La gamme des substrats Advanced adaptée pour fruits rouges



Tourbe



Coco



GreenFibre



Perlite



[www.klasmann-deilmann.com](http://www.klasmann-deilmann.com)



Larache



+212 5 37 44 08 13 Agadir



+212 5 28 24 90 39/71



we make it grow  
 Klasmann-Deilmann



certain professionnels, le mode hors sol offrirait jusqu'à un mois de précocité. Mais en général, la plupart des producteurs n'accordent pas une grande importance à la précocité en tant que paramètre primordial, car les dates de plantations sont généralement dictées par un programme établi avec le client. Par contre, au niveau du volume de production, la différence est importante, comme déjà mentionné.

### Choix du substrat

Le choix du substrat est la clé du succès dans le cas de la culture hors-sol. Le substrat joue le rôle de remplacement du sol. La plupart de ces substrats sont naturellement pauvres en la plupart des

nutriments, mais ils fournissent un support pour le développement des racines, la rétention des nutriments et de l'eau, les échanges gazeux, et un environnement exempt de parasites. « Lorsque la plante est cultivée en hors-sol, le substrat doit être de haute qualité, pour offrir au système racinaire un environnement adéquat pour se développer et faire en sorte que la plante atteigne son potentiel productif maximal », explique un expert. « En choisissant un substrat inapproprié dans des cultures sensibles comme les fruits rouges, il est possible de perdre le contrôle de la production dans la mesure où le drainage et la conductivité électrique prévus du substrat ne sont pas atteints. Les bons substrats, au contraire, garan-

tissent un pourcentage minimal de dégradation tout en préservant les propriétés d'aération et de drainage dans l'environnement racinaire. »

Les substrats peuvent être composés :

- de matériaux d'origine minérale comme la perlite, la vermiculite, le sable ou la laine de roche. Ce sont des éléments neutres qui ont généralement une faible capacité de rétention d'eau.
- d'éléments organiques comme les tourbes, écorces et fibres de bois (pins), fibres et coques de coco ou des composts. Ils sont souvent broyés, mixés, lavés et désinfectés, mais gardent certaines caractéristiques physiques.

Un bon substrat pour la culture hors-sol doit avoir certaines caractéristiques indispensables :

- Être indemne d'agents pathogènes ou tous autres éléments toxiques
- Avoir des capacités drainantes mais aussi de rétention et de restitution de l'eau et des éléments nutritifs suffisantes
- Être capable de jouer un rôle « tampon » en termes de pH et de salinité lors de l'apport de la fertilisation
- Être stable physiquement, ne pas se

# FOLICIST

- FAVORISE UNE FLORAISON ABONDANTE
- ASSURE UNE NOUAISON HOMOGÈNE

Acide folique

Larache ☎ +212 5 37 44 08 13 Agadir ☎ +212 5 28 24 90 39/71

Concimi speciali

compact trop vite

- Être facile à utiliser et à recycler, et être bon marché !

Par ailleurs, la composition doit être adaptée à la durée de vie de la plantation, la qualité de l'eau et la variété. Les mélanges et combinaisons de substrats sont les plus prometteurs pour la production intensive de framboises dans les systèmes hors-sol, car les milieux peuvent être ajustés avec précision pour obtenir le meilleur résultat pour les plantes.

Le substrat utilisé pour produire la framboise hors-sol étant neutre et très pauvre en éléments nutritifs, la maîtrise de la fertilisation est un facteur clé de réussite. Une bonne conduite de la culture hors-sol nécessite également de suivre la quantité et la qualité du drainage.

## Choix du contenant

De nombreux supports différents sont disponibles pour la mise en place de la culture hors-sol. Les formats les plus rencontrés sont :

- Les pots, qui peuvent être ronds ou carrés, contenant entre 7 et 12 litres, de couleur noire, orange, grise, verte ou blanche
- Les bacs en plastique ou en polystyrène,



de 0,8 ou 1,20 m de long. Ils permettent de planter 3 à 4 plants

- De nouveaux formats voient le jour avec l'utilisation de sacs pré-remplis faisant en général 20 L. Ils permettent une durée de vie plus longue de la plantation, mais la densité doit être plus faible. A la fin de la culture l'ensemble peut être éliminé et recyclé.

- Une autre option est la réalisation d'une tranchée qui est plastifiée et remplie du substrat adapté. Cette technique permet de planter plus facilement des racines, mais rend plus difficile le renouvellement de la plantation, au moment d'enlever le substrat.

De nombreuses études ont été réalisées sur l'optimisation du support de culture

pour la framboise. Dans la majorité des cas, il est ressorti que l'optimum est l'utilisation d'un pot carré de 10 litres. Il permet une bonne colonisation racinaire et donc une meilleure nutrition de la plante. Il doit être grillagé au fond pour assurer un bon drainage et surélevé afin d'éviter aux racines de stagner dans le drainage et donc de limiter le développement de maladies racinaires.

Le pot peut être de différentes couleurs, du noir au blanc en passant par le gris. En général, pour les productions d'hiver, on préférera utiliser un pot noir car il se réchauffera plus vite et permettra donc un développement plus rapide et une récolte plus précoce.



## Huwa san

Désinfectant à base de peroxyde d'hydrogène  
50% pour une protection efficace contre les  
**champignons, bactéries et virus**



Larache ☎ +212 5 37 44 08 13 Agadir ☎ +212 5 28 24 90 39/71



# Substrats professionnels pour l'horticulture

Depuis plus de 100 ans, l'entreprise **Floragard Vertriebs-GmbH** d'Oldenbourg fournit un éventail de produits haut de gamme, tourbes et substrats de culture, destinés à l'horticulture. Les meilleurs intrants et matières premières constituent la base de fabrication des substrats adaptés aux exigences particulières des cultures et aux souhaits individuels de nos clients. Avec un laboratoire central hyper moderne et des serres d'expérimentation qui s'étendent sur 600m<sup>2</sup>, le secteur réservé à l'horticulture est, au sein de la société Floragard, synonyme de progrès et de recherches constantes. Toutes les matières premières et tous les additifs que nous utilisons pour fabriquer nos substrats d'Allemagne du Nord et des pays Baltes sont soumis à des tests approfondis. C'est ainsi que sont contrôlées tout particulièrement les différentes caractéristiques des matières premières qui entrent dans la fabrication des substrats. Celles-ci ne sont utilisées pour fabriquer les substrats qu'une fois les tests réussis. L'objectif poursuivi par ce vaste éventail de tests est de garantir de façon constante à nos clients la

meilleure qualité et la plus haute sécurité en culture. Nous offrons à nos clients la possibilité d'adapter les compositions de leur substrat pour une réponse technique spécifique et ciblée. Les collaborateurs Floragard sont des professionnels de l'horticulture et mettent toutes leurs connaissances au service de leurs clients. Notre savoir-faire est entièrement au service de la croissance de votre entreprise grâce aux substrats Premium de Floragard.

## Nos partenaires



## Le sigle qualité RAL – un sigle pour la qualité la plus haute



L'association Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzen e.V., entre autres, contrôle les produits pour vérifier que la qualité reste élevée et constante.

La RAL, l'institut allemand d'attribution des sigles de qualité et d'étiquetage, est l'organisation cadre. Cet organisme contrôle régulièrement les caractéristiques chimiques, physiques et biologiques de nos substrats. Ce n'est qu'après avoir terminé avec succès une procédure d'autorisation que l'usine reçoit le sigle de qualité RAL. Elle est ensuite soumise à des tests constants. Le sigle de qualité comprend non seulement un contrôle de la qualité des substrats, mais aussi un contrôle constant des matières premières et des additifs. Ce niveau d'exigence élevé permet aux produits Floragard de garantir la sécurité des cultures et assure le succès économique des clients.

## Nos produits

### Mélange de tourbe pour multiplication :

#### D'origine allemande

- **Floradur® Seed S** : doté d'une bonne capacité de rétention d'eau, c'est un mélange spécial de tourbe blonde et noire de structure superfine pour plaques alvéolées destinées aux semis de légumes,
- **Floradur® B Cutting** : adapté également au semis, c'est un mélange spécial de tourbe blonde, noire et perlite de structure superfine pour le repiquage universel, doté d'une capacité élevée de rétention d'air,
- **Floradur® A Block** : mélange spécial de tourbe noire et blonde de structure fine pour mottes pressées pour légumes

#### D'origine balte

- **Florabalt® Seed 2** : mélange spécial de

tourbe blonde et noire de structure fine, doté d'une bonne capacité de rétention d'eau. Idéal pour les bouturages estivaux.

- **Florabalt® Seed SB** : doté d'une bonne capacité de rétention d'eau, c'est un mélange spécial de tourbe blonde et noire de structure superfine pour plaques alvéolées destinées aux semis de légumes
- **Florabalt® B Cutting** : doté d'une capacité élevée de rétention en air, c'est un mélange spécial de tourbe blonde, noire et perlite de structure superfine pour le repiquage universel, adaptée aussi au semis
- **Florabalt® A Block** : mélange spécial de tourbe noire et blonde de structure fine pour mottes pressées pour légumes

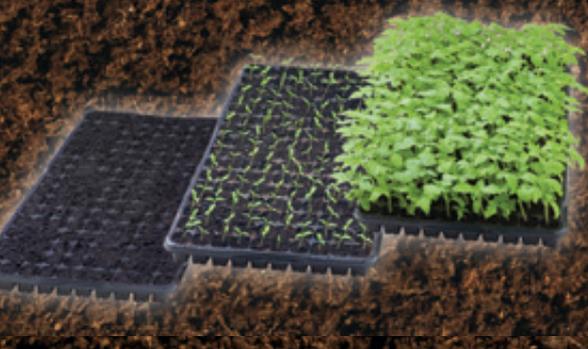
**Note :** notre banque de données contient plus de 4.000 compositions qui illustrent les longues années d'expérience dont disposent les experts Floragard et l'exigence d'offrir aux clients la

solution la plus adaptée à leur cas particulier. Notre objectif est de développer un produit parfait adapté aux exigences particulières de notre client.

### Mélanges de tourbe de rempotage pour production horticole

#### D'origine allemande

- **Floradur® B Pot Medium** : mélange spécial pour rempotage en pots de 7 à 9 cm ; pour plantes à massifs et de balcon,
- **Floradur® B Pot Medium Coarse** : mélange spécial pour rempotage en pots de 8 à 11 cm ; pour plantes à massifs et de balcon,
- **Floradur® B Pot Coarse** : mélange spécial pour rempotage en pots de 12 à 14 cm ; pour les plantes à massifs et de balcon, pour les



plantes sensibles à la salinité.

*Note : il est possible d'ajouter à ces produits de la perlite, l'argile ou autres minéraux selon vos préférences. Sont également disponibles des mélanges pour rempotage de cultures spécifiques.*

#### D'origine balte

- **Florabalt® B Pot Medium Coarse** : mélange spécial pour rempotage en pots de 8 à 11 cm
- **Florabalt® B Pot Coarse** : mélange balte pour rempotage en pots de 12 à 14 cm.

*Note : il est possible d'ajouter à ces produits de la perlite, de l'argile ou d'autres minéraux préférés. Sont également disponibles des mélanges pour rempotage de cultures spécifiques.*

#### Mélanges de rempotage pour vivaces et plantes en conteneurs pépinière

#### D'origine allemande

- **Floradur® Pot Container** : mélange spécial pour plantes couvre-sol, arbustes et conifères : pots > 3 L
- **Floradur® Pot Perennial** : mélange spécial pour plantes vivaces en pot ; pour les rempotages de printemps et d'été (Pots > 12 cm).

#### D'origine balte

- **Florabalt® Pot Container** : mélange spécial pour conteneur à base de tourbe blonde balte pour pépinières.
- **Florabalt® Pot Anthurium** : mélange spécial pour le rempotage d'Anthurium

- **Florabalt® Pot Bromeliad** : mélange spécial pour le rempotage de Broméliacées.

*Note : il est possible d'ajouter à ces produits de la perlite, l'argile ou autres minéraux préfé-*

*rés. Sont également disponibles des mélanges pour rempotage de cultures spécifiques.*

#### Mélanges utilisables en agriculture biologique d'origine allemande

#### Semis / Repiquage

- **Floradur® Block Bio** : mélange spécial pour les mottes pressées ; pour la culture de semis,
- **Floradur® Pot Herbs Bio** : mélange spécial pour la culture des plantes aromatiques en pot, des tomates, des concombres, des poivrons et autres légumes en pot (godets de 7-13 cm).

#### Rempotage / Conteneur

- **Floradur® Pot Bio** : mélange spécial pour plantes horticoles et vivaces en pot ; pour rempotage en pot ou godets de 7-13 cm.
- **Floradur® pot Container Bio** : mélange spécial pour plantes horticoles pour rempotage en pot de 12-14 cm. (Pots > 14 cm)

#### Mélange de tourbe pour la culture des petits fruits

#### Fraises et framboises

- **Floradur® B Cutting** : mélange spécial de tourbe blonde, noire et perlite de structure superfine pour le repiquage universel doté d'une capacité élevée de rétention en air, adaptée aussi au semis,
- **Floradur® Pot Medium-Coarse Berries** : mélange spécial de tourbe blonde, noire et perlite pour le rempotage de structure moyennement grossière, pots 8-13 cm,
- **Floradur® Pot Coarse Berries** : mélange spécial de tourbe blonde pour le rempotage de structure grossière, spécialement pour les conteneurs et jardinières,
- **Floradur® Pot Container Berries** : mélange spécial de tourbe blonde pour le rempotage de structure très grossière et fibreuse, spécia-

lement pour les conteneurs et jardinières.

#### Myrtilles

- **Floradur® Pot Blueberries** : mélange spécial de tourbe blonde pour le rempotage de structure grossière, spécialement pour les conteneurs >1L.
- **Floradur® Pot Container Blueberries** : mélange spécial de tourbe blonde pour le rempotage de structure très grossière et fibreuse, spécialement pour les conteneurs > 3L.

#### Spécialités de tourbe

- **Hansatorf®** : tourbe blonde balte 40-0 mm pour l'amélioration du sol et culture sur ados.
- **Florabalt® 0-5 mm** : tourbe blonde finement tamisée d'origine balte pour la fabrication de substrat de culture fin et de pot
- **Florabalt® 0-7 mm** : tourbe blonde finement tamisée d'origine balte pour la fabrication de substrat de culture fin et de pot
- **Florabalt® 7-20 mm** : tourbe blonde moyennement tamisée d'origine balte pour la fabrication de substrat de culture de structure moyenne et de pot
- **Florabalt® 10-20 mm** : tourbe blonde moyennement tamisée d'origine balte pour la fabrication de substrat de culture de structure moyenne grossière et de pot
- **Florabalt® 10-30 mm** : tourbe blonde grossièrement tamisée d'origine balte pour la fabrication de substrat de culture de structure grossière et de pot
- **Florabalt® 10-20 mm** : tourbe blonde grossièrement tamisée d'origine balte pour la fabrication de substrat de culture de structure grossière et de pot

**Pour tout renseignement :**  
[sassi@floragard.de](mailto:sassi@floragard.de)  
[www.floragard.de](http://www.floragard.de)

# Myrtille:

## La révolution des Nouvelles variétés



**C'est dans les qualités organoleptiques que se trouvent les éléments de différenciation et les caractéristiques qui rendent certains cultivars de myrtilles plus compétitifs, distingués ou rentables que d'autres.**

### CROISSANCE CONSTANTE

Dans la crise pandémique mondiale, le marché de la myrtille n'a cessé de croître et s'inscrit dans une tendance permanente de développement qui se maintient depuis plus d'une décennie. Parallèlement, le marché de la génétique, en particulier de l'amélioration variétale, s'est développé de la même manière et encore plus rapidement.

L'effort pour produire de nouvelles alternatives variétales n'a cessé d'augmenter, de sorte que le marché de la génétique de la myrtille est déjà à son rythme, avec une offre toujours nouvelle et très variée.

### LA VASTE CARTE DES MYRTILLES

Au cours de la prochaine décennie, la

géographie de la production de myrtilles devrait s'étendre à des régions qui auront besoin de variétés de plus en plus particulières, qui devront être adaptées à des sols ou à des réalités climatiques très différentes de la trajectoire de la culture à ce jour.

L'extension de la carte des cultures de myrtilles a incité le marché de la génétique à développer davantage la recherche et à avancer dans l'amélioration génétique des plantes pour obtenir de nouvelles alternatives à même de répondre à la demande croissante de nouveaux producteurs et au nécessaire renouvellement variétal des anciens acteurs de la filière.

### DIFFERENTS GOÛTS ET BESOINS

Les myrtilles appartiennent au groupe d'espèces du genre *Vaccinium* de la famille des Ericaceae et sont l'un des

arbres fruitiers commerciaux les plus récemment domestiqués. La plus importante est la myrtille américaine (en corymbe), qui représente plus de 80 % des espèces cultivées. Elle est suivie par l'espèce Rabbit Eye (Rabbiteye), avec une proportion d'environ 14%.

L'espèce en corymbe, à son tour, est divisée en variétés en corymbe du sud, pour les zones moins exigeantes en froid, et en corymbe du nord, avec des besoins thermiques plus élevés pendant la pause hivernale. L'espèce Rabbiteye est idéale pour les zones avec quelques heures de froid. Les centaines de variétés existantes sont le résultat du croisement de ces espèces.

En général, les variétés ne diffèrent pas beaucoup les unes des autres et conservent une couleur ou une forme similaire dans leurs fruits. En apparence, ils sont difficiles à différencier avec précision pour un œil non averti. C'est dans les qualités organoleptiques que se trouvent les éléments distinctifs et les caractéristiques qui les rendent plus compétitives, différentes ou rentables les unes que les autres.

### LA QUALITÉ EST LA 1<sup>ère</sup> EXIGENCE

Il s'agit aussi d'améliorer la qualité des myrtilles pour répondre aux fortes exigences des consommateurs qui se multiplient partout dans le monde, souvent avec des attentes différentes, selon leur culture ou leurs habitudes locales. En général, les détails qui déterminent la qualité des nouvelles va-





Knowledge grows

# Micronutriments et correcteurs de précision



## **YaraVita™** BUD BUILDER FL™

Un engrais en suspension liquide avec des nutriments et des micronutriments pour une application foliaire pour améliorer la floraison et la nouaison.

## **YaraVita™** BIOTRAC™

Solution pour la relance et le soutien nutritionnel de vos cultures.

## **YaraVita™** AGRIPOTASH™

Le complément foliaire sûr et efficace en potassium.

## **YaraVita™** CALTRAC™ 560

Une suspension concentrée liquide pour application foliaire, qui agit sur la qualité et la conservation des fruits.



cembre avec de très bons prix producteur.

## L'AVENIR DE LA FILIERE MONDIALE

La recherche sur les variétés ne dépend plus comme avant des institutions publiques, mais se déroule désormais également dans l'industrie privée, ce qui entraîne des progrès plus rapides dans la génétique et le développement des variétés. Des recherches sont en cours pour améliorer le rendement, la qualité des baies, la résistance aux maladies et aux ravageurs, et la résistance au froid et à la chaleur. Il y a également des améliorations technologiques pour mieux gérer, récolter et emballer les cultures.

Par exemple, en raison de leur plage de besoin en froid (0 à 400), les cultivars Southern Highbush (comme ceux utilisés au Maroc) peuvent être cultivés comme système de gestion des buissons à *feuilles persistantes* pour produire des baies toute l'année ou à des moments spécifiques. Selon la zone géographique, le « persistant » peut prévenir ou gérer la défoliation grâce au choix du moment de la taille et son intensité. Alors que la prévention permet une production toute l'année, la défoliation gérée permet aux producteurs de contrôler ou de cibler le moment où les baies sont mûres, et donc le moment où elles peuvent être récoltées. Pour la défoliation dirigée, selon le cultivar, le délai entre la taille et la récolte varie de 5 à 8 mois. Par exemple, si vous visez une récolte en mai, les buissons seront taillés en janvier. La production à feuilles persistantes, utilisée dans certaines régions des États-Unis, a également permis à la production de myrtille de s'étendre à des régions au climat plus chaud comme l'Australie, le Mexique, le Pérou, l'Espagne et le Maroc.

riétés, du point de vue des attentes du producteur, sont d'abord la productivité de la plante, ensuite ce sont les qualités organoleptiques du fruit qui déterminent leur meilleure qualité et différenciation, telles que la saveur, la douceur, le plus gros calibre, la floraison, le croquant, et surtout la dureté pour faire face aux longs trajets vers les marchés de destination, qui lui permettent de conserver les qualités qui les rendent différentes.

## MAROC : CHOIX VARIETAL POUR LES DIFFERENTES ZONES DE FROID

Depuis le commencement du Breeding de la myrtille au début du 19<sup>e</sup> siècle et la première variété hybride qui a vu le jour en 1920, ce sont les exigences du consommateur, du distributeur et de l'agriculteur qui ont guidé au fil du temps la sélection variétale. Il faut savoir qu'entre les premiers croisements et l'obtention d'une variété commerciale, il peut s'écouler 8 à 18 ans.

Au Maroc comme ailleurs, pour les producteurs qui désirent se lancer dans la production de myrtille, le choix variétal est primordial et doit reposer sur une bonne connaissance de la région de production, et notamment :

- les heures de froid ou le temps de froid nécessaire pour initier la floraison (selon les régions du monde, il existe des variétés à zéro besoin, à faible besoin, à moyen ou à haut besoin en froid). C'est grâce au développement de nouvelles variétés à zéro ou faible besoin en froid que la production de myrtille est aujourd'hui possible dans des pays comme le

Maroc.

- l'altitude et la latitude,
- les degrés jours,
- la fenêtre de production visée,
- les exigences des marchés.

Aujourd'hui, le producteur marocain dispose d'une large gamme de variétés avec un échelonnement du calendrier de récolte allant de décembre jusqu'à août, selon les régions (Dakhla, Agadir, Loukkos et Atlas). La précocité et l'étalement de la production marocaine lui permettent aujourd'hui de répondre parfaitement aux exigences des marchés à des périodes clés.

A titre d'exemple, à certaines périodes, le marché européen est approvisionné en fruits de fin de saison en provenance du Pérou et du Chili, dont la qualité est jugée inférieure à cause des longs trajets parcourus. Ce vide peut aujourd'hui être comblé par le Maroc grâce aux nouvelles variétés, à la maîtrise de la conduite par les producteurs marocains, à l'existence d'une importante infrastructure de production, de conditionnement et de logistique, et à la proximité stratégique qui fait du produit marocain un choix logique pour ce marché.

Cependant, il doit se positionner davantage sur des créneaux de production où la concurrence est moindre. Dans ce sens, le développement de la culture dans la région de Dakhla peut jouer un rôle déterminant pour combler le gap de production entre décembre et mars. En effet cette région aux conditions idoines est dans le collimateur de plusieurs grands producteurs. Dans l'avenir, la disponibilité de nouvelles variétés va même permettre à Dakhla de fournir le marché entre septembre et dé-



# International Nursery

## Propagation des plants de fruits rouges au Maroc

Pionnière dans le secteur de la production des plants maraîchers au Maroc depuis 24 ans, la pépinière International Nursery continue d'innover, d'exceller et d'élargir son offre qui compte aujourd'hui également les plants des fruits rouges, en réponse à la demande d'un secteur en plein essor.

### Evolution du Service de propagation

Le secteur des fruits rouges se développe très vite au Maroc, ainsi que la demande des plants.

Pour assurer un service de proximité, **International Nursery** est la première pépinière marocaine qui produisait depuis 2018 : **1,3 Millions** de plants, **4 Millions** en 2020 et prévoit la production de plus de **7 Millions** de plants en 2022 à travers ses partenaires.

Cette production locale bénéficie de nombreux avantages telle que :

- La pépinière se dote d'installations et d'infrastructures adaptées pour la multiplication des plants.
- L'amélioration continue des processus de propagation et de conduite technique pour assurer le rendement maximal.
- La superficie dédiée à la propagation des plants permet de traiter la commande de chaque client séparément.

### Qualité et service irréprochable

- Des plants de haute qualité : vigueur, système racinaire bien développé, taille des plants selon l'exigence du client, bonne coloration de feuillage, plants sains et indemnes de maladies.
- Personnel hautement qualifié est dédié à maintenir une qualité irréprochable durant l'ensemble du processus, en veillant à l'application rigoureuse



des procédures sanitaires et suivi des référentiels des différentes certifications de qualité (**BIO Ecocert, ISO 9001, SMETA, Certification ONSSA**), normes, etc.

- Traçabilité intégrale est assurée entre la réception du matériel végétal jusqu'à l'expédition des plants via notre System Management Qualité **SMQ**.

### Proximité et transparence

**International Nursery** ne possède pas de programme génétique propre, ce qui lui permet de fournir un service de multiplication en totale transparence pour une multitude d'obteneurs ou de producteurs. La proximité permet à nos clients d'effectuer des visites périodiques et de suivre l'état d'avancement des opérations avec une communication permanente. La disponibilité d'un service de logistique nous permet d'assurer la livraison des plants jusqu'aux fermes dans les meilleures conditions et les meilleurs délais.

### Conseil et accompagnement

Grâce à un staff commercial couvrant toutes les régions du royaume, la pépinière peut proposer à ses clients des conseils pointus et un accompagnement de proximité pré et post plantation afin que les plants présentent un meilleur taux de reprise.



# International Nursery

Route de Tiznit, km 39 Tin Mansour BP 5205 Q.I Agadir  
Tél : +212(0) 661327151  
a.elkasmi@inplants-maroc.com www.inplants-maroc.com



# Myrtille

## Améliorer la conservation pour une meilleure commercialisation

### Le Marché mondial se développe parallèlement à la demande

Un récent rapport de Rabobank intitulé "Consistent Quality is the New Blue" donne un aperçu élogieux de l'industrie mondiale de la myrtille, prédisant que les exportations de myrtilles fraîches devraient augmenter régulièrement au cours des prochaines années, alors que la croissance des régions de production en développement continue de se diversifier dans le monde.

Le rapport a déclaré que les entreprises subissent des pressions pour être plus productives et plus efficaces et pour fournir systématiquement des fruits de haute qualité. Les cultivars améliorés joueront également un rôle de plus en plus important dans les régions productrices. Selon Ra-

bobank, la superficie mondiale plantée en myrtilles a dépassé 205 000 hectares en 2020, et la production devrait continuer à croître fortement dans les années à venir. La plupart des superficies plantées sont encore concentrées dans les Amériques, mais d'autres régions à travers le monde se développent rapidement.

L'Amérique du Nord, berceau de la myrtille, reste une région pertinente pour la culture de la myrtille, mais les proportions de production changent, l'Amérique du Sud se développant rapidement et de nouvelles régions de croissance se développant également en Europe, en Afrique et en Asie, selon le rapport.

L'analyste principal des produits frais de Rabobank a déclaré qu'il s'attendait à ce que les exportations mondiales en 2025/26 atteignent près de 900.000 tonnes, provenant principa-

lement de 6 pays exportateurs: le Pérou, le Chili, le Canada, le Mexique, l'Espagne et le Maroc. A noter que depuis la campagne 2019/20, le Pérou est devenu le premier exportateur mondial de myrtilles fraîches devant le Chili. Pour rappel, le Chili et le Pérou ont un accès exceptionnel à plusieurs marchés comme la Chine, l'Europe et les États-Unis.

En termes de consommation mondiale, Rabobank a déclaré que les États-Unis et le Canada absorbent toujours ensemble le plus grand volume de myrtilles, mais que l'Europe est désormais la principale source de croissance de la demande. De la même manière, la Chine est en tête de la consommation de myrtilles en Asie grâce à la croissance de son offre locale et importée.

Les cultivars améliorés sont destinés à jouer un rôle clé dans toutes les régions de culture. Alors que le marché devient plus compétitif et les consommateurs plus exigeants, Rabobank affirme qu'une qualité constante est essentielle pour tirer parti des opportunités de croissance. Les programmes de sélection développent des cultivars pour différentes exigences de réfrigération, en se concentrant sur la saveur, la fermeté et la durée de conservation pour attirer davantage de consommateurs et de détaillants. Les producteurs peuvent bénéficier d'une efficacité accrue des intrants, de meilleurs rendements et du potentiel de la récolte mécanique.





# LA COMBINAISON GAGNANTE QUI PROTÈGE, STIMULE ET NOURRIT VOS FRUITS ROUGES

L'Assurance d'une Large Couverture d'Ennemis

NOCTUELLES | THRIPS | ACARIENS | DROSOPHILA SUZUKII | PUCERONS | BOTRYTIS



L'AGRICULTURE DE DEMAIN,  
C'EST AVEC NOUS AUJOURD'HUI

فلاحة المستقبل، حاضرة معنا اليوم



## Améliorer la durée de conservation

La myrtille est l'un des fruits les plus délicats à récolter et à conserver après récolte car très susceptible à la déshydratation, à la pourriture et aux dommages mécaniques. Par ailleurs, certaines des principales destinations de la myrtille sont éloignées, telles que les États-Unis, le Moyen Orient et l'Asie. Par conséquent, la technologie joue un rôle fondamental dans sa conservation lors de l'exportation.

Pour augmenter la durée de conservation, les spécialistes recommandent de transporter ce fruit dans un conteneur réfrigéré à atmosphère contrôlée, une technologie fournissant un niveau adéquat de gaz, retardant ainsi le processus de respiration pendant le transport. Ce système régule en permanence la température, l'humidité et les niveaux corrects d'oxygène ( $O_2$ ), de dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) et d'azote ( $N_2$ ) à l'intérieur du conteneur réfrigéré, ce qui permet de prolonger la durée de vie du produit et de générer moins de déchets alimentaires.

Il existe sur le marché diverses tech-

nologies à atmosphère contrôlée qui permettent de retarder la maturation du fruit grâce à des taux élevés de  $CO_2$  pouvant atteindre jusqu'à 6% et à de faibles taux d' $O_2$ , inhibant la production d'éthylène. Et pour les espèces sensibles telles que les myrtilles qui nécessitent un pourcentage plus élevé de dioxyde de carbone, il existe des outils dotés d'une membrane à gaz active, qui supporte des niveaux allant jusqu'à 18% de  $CO_2$ . Cette technologie permet au producteur de prendre des mesures concernant la lutte contre les moisissures et la pourriture, la saveur et l'adoucissement, garantissant ainsi la qualité et les qualités optimales des myrtilles.

De plus, il existe aujourd'hui des outils innovants qui permettent aux exportateurs de surveiller la température, les niveaux de gaz et l'emplacement de la cargaison pendant tout le trajet, en temps réel depuis un ordinateur ou un téléphone portable, en évitant les surprises lors de l'arrivée du produit.

## Une innovation qui prolonge de conservation

Avec la croissance rapide de la production et de la consommation de fruits rouges à travers le monde, l'importance de présenter un produit frais, de qualité et apte à la vente devient primordiale pour les producteurs et les exportateurs. Une solution a été conçue pour arrêter la pourriture des myrtilles lors de longs trajets.

Berrisys est une feuille plastique laminée, à double libération, génératrice de dioxyde de soufre, conçue pour protéger les myrtilles déjà conditionnées dans des unités scellées telles que des conteneurs thermoscellés, pendant le transport et plus tard pendant le stockage, de la pourriture post-récolte, problèmes causés notamment par la Champignon *Botrytis cinerea*.

Berrisys est composé de plusieurs couches, une couche à libération lente placée au-dessus comme première couche et au milieu, et une couche à libération rapide placée au centre et comme dernière couche. La couche à libération rapide rend la surface stérile, neutralisant immédiatement les spores des champignons

Distribué au Maroc par:

**ÉLÉPHANT VERT**  
www.elephant-vert.com

**Fungisei®**  
Protection maximale biofungicide

NOUVEAU  
Homologation en vigueur

Bioinsecticides • Biofungicides • Biostimulants  
www.seipasa.com • f t @ in

**seipasa**  
natural technology

présents sur le fruit. La couche à libération lente reste active en émettant progressivement une substance qui permet de contrecarrer le développement du champignon dans la barquette.

Selon les fabricants, le système ne présente aucun risque pour la santé, mais il est important d'utiliser le bon Berrisys avec le bon contenant. Pour l'utiliser il suffit de prendre un récipient, d'y insérer les fruits et de les recouvrir d'une Berrisys. Il s'agit donc d'un produit permettant de conserver longtemps le fruit pendant le transport pour préserver la qualité durant toutes les phases de distribution.

### Identifier les cultivars de myrtille plus résistants

La plupart des myrtilles destinées au marché du frais sont cueillies à la main, mais cela coûte très cher en raison des prix de la main-d'œuvre et de sa disponibilité limitée. La récolte mécanique existe mais les récolteuses standard qui favorisent l'efficacité de l'opération créent malheureusement des dommages sur les fruits qui développent des lésions internes. Ainsi, jusqu'à 78% des fruits récoltés avec des récolteuses mécaniques présentent de graves meurtrissures, ce qui affecte les revenus des producteurs puisqu'ils ne peuvent pas être vendus sur le marché du frais.

Des chercheurs américains tentent d'aider à résoudre ce problème en développant des méthodes pour évaluer les meurtrissures internes des myrtilles à l'aide de méthodes d'imagerie dans le but de trouver des génotypes et des cultivars plus résistants. Ces meurtrissures internes sont dues aux impacts mécaniques subis lors de la récolte avec des machines de récolte standard. Les réactions enzymatiques dans les tissus provoquent le brunissement interne du fruit, mais un humain ne peut pas facilement voir les dommages à travers la peau de la myrtille. Les fruits meurtris à l'intérieur ont une durée de conservation plus courte et les consommateurs sont moins susceptibles d'acheter des aliments mous et visuellement peu attrayants. Les fruits meurtris peuvent également favoriser certains champignons et autres maladies de post-récolte, réduisant ainsi le rendement économique. Cela peut limiter les opportunités pour les marchés d'exportation où les fruits devront rester dans un conteneur pendant une plus longue période. Après avoir quantifié les ecchymoses internes, ces données recueillies par les chercheurs seront fournies aux généticiens pour une utilisation dans la sélection de génotypes moins sujets aux ecchymoses internes. Ces données pourraient être utiles aussi aux concepteurs ou aux fabricants de machines pour essayer d'améliorer leurs machines afin de réduire les dommages internes.



# Biomite

- Acaricide naturel
- A base des huiles essentielles
- Homologué sur pommier, Fraisier et melon
- 0 DAR
- 0 Résidus
- Autorisé en agriculture biologique.

**Fournisseur**  
 UPL  
OpenAg™

**Distribué exclusivement par : Cali Maroc**



82 rue Loudaya la Villette - Casablanca  
Tél: 0522623715 / Fax : 0522623904  
Email : cali@calimarc.com



## Le Maroc à la recherche d'une bonne place parmi les producteurs mondiaux

Au Maroc, les cultures à forte valeur ajoutée comme les fruits rouges et les fruits exotiques ont le vent en poupe depuis quelques années. C'est le cas aussi des avocats dont la production et l'exportation est en hausse, en réponse à une demande soutenue sur le marché international.

**C**lassé par l'ex OCE (Office de Commercialisation et d'Exportation) jusqu'à la fin des années 1970, comme "produit nouveau" et introduit timidement pour permettre la diversification des exportations, l'avocat aujourd'hui surnommé "or vert", est appelé à un avenir prometteur d'autant plus

que les conditions de production au Maroc sont favorables et que la demande mondiale est soutenue.

En effet, entré sur le marché international de l'avocat il y a environ 15 ans (1.000 t en 2007), et malgré sa 11<sup>ème</sup> place (15<sup>ème</sup> en 2019) comme fournisseur mondial de ce fruit, le Maroc, d'après les spécialistes, reste encore modeste sur le plan

international même s'il nourrit de grandes ambitions pour cette filière.

### Historique

Dans un bulletin technique (étude sur l'avocat, février 1973) visant la promotion de l'avocatier auprès des producteurs "pour les inciter avec les organismes intéressés, à conjuguer leurs efforts avant que nos concurrents n'aient confirmé leur monopole", l'OCE indiquait que l'avocat apparut au jardin d'essai de rabat en 1935, mais ce n'est qu'au cours des années 1960 que les premières plantations sont réalisées. Cependant, la production au Maroc est restée limitée à quelques dizaines de tonnes durant toute la décennie.

### Importance de la culture

#### Superficies et production

Avec une entrée récente sur le marché au cours de la dernière décennie, le Maroc s'est rapidement imposé comme un acteur prometteur dans le secteur de l'avocat. Avec plus de 33 000 tonnes exportées lors de la campagne 2020/2021, le Maroc se positionne désormais comme le 10<sup>ème</sup> exportateur mondial de ce fruit. Le verger marocain est aujourd'hui estimé entre 6 000 à 8 000 hectares (1.270ha en 2000), principalement situé au nord du pays, dans la région du Gharb.

Cette performance est attribuable au climat favorable enregistré dans les régions de production ainsi qu'à l'engagement de producteurs intéressés par cette production et les



# بوليفرسوم POLYVERSUM®

Pythium oligandrum, mycoparasite

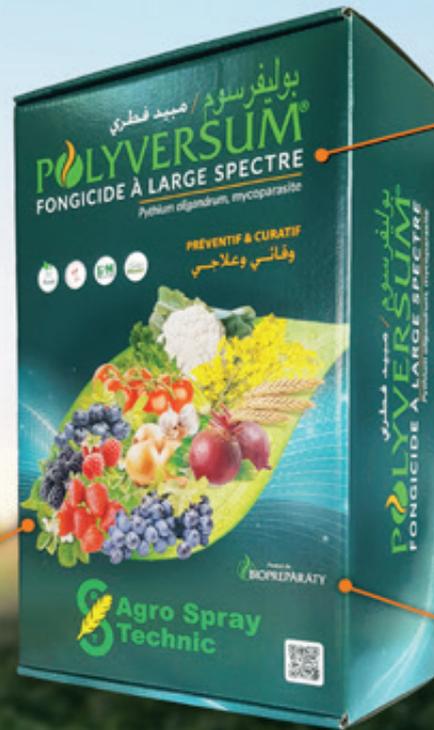


LE FONGICIDE ET BIOSTIMULANT PAR EXCELLENCE

المبيد الفطري و المحفز الحيوي بامتياز



1. PROTECTION  
1. LARGE SPECTRE\*  
حماية واسعة الطيف



2. AUGMENTATION  
DE RENDEMENT  
الرفع من المردودية

3. AUGMENTATION DURÉE  
CONSERVATION RÉCOLTE  
الرفع من مدة تخزين المحصول



\* : Pour plus d'infos relatives aux usages



L'AGRICULTURE DE DEMAIN,  
C'EST AVEC NOUS AUJOURD'HUI  
فلاحة المستقبل، حاضرة معنا اليوم



opportunités commerciales et aussi en termes de diversification. La production marocaine pour sa part a été de 54.576 t en 2019 et les estimations pour la campagne 2021-22 prévoient 50-60.000 t.

Composée majoritairement de jeunes vergers, la production marocaine d'avocats devrait connaître une très forte croissance dans les années à venir. Avec un objectif cible de 100 000 tonnes d'ici 5 ans, le Maroc deviendrait ainsi l'un des premiers producteurs d'Afrique et du bassin méditerranéen, devant des pays producteurs historiques comme l'Espagne et l'Afrique du Sud. A noter que la superficie au niveau international a été estimée à 726.000 ha en 2019 pour une production de plus de 7 Millions de tonnes. Le Mexique qui se trouve entre les deux hémisphères est le plus grand producteur d'avocat au monde avec plus d'un million de tonnes.

L'avocat marocain connaît un fort engouement sur le marché de la Communauté européenne, qui représente 90 % des exportations,

notamment en raison de son excellente qualité gustative ainsi que du temps de transit court qui permet de préserver la fraîcheur et la qualité du produit.

De par sa valeur élevée et la forte demande de la communauté internationale, la filière Avocat représente désormais un secteur d'avenir pour le pays tant en termes d'opportunités d'emplois qu'en termes d'investissements nationaux et internationaux.

## Régions

Les plantations d'avocatier s'étendent principalement sur les côtes du pays, et se situent dans les régions du Gharb, Rabat-Salé-Kénitra Khémisset, Ben Slimane, Azemmour et Souss-Massa, des zones à climat doux et tempéré, sols sablonneux, disponibilité en eau de bonne qualité et où il ne fait pas frais en hiver. Le Gharb, région où la culture a fait son apparition au départ, représente à lui seul plus de 80% de la superficie nationale. Le microclimat qui prévaut dans cette zone, tempéré grâce à la proximité immédiate de la mer et de plusieurs lagunes (Merja Zerga, etc.), est bien adapté à la culture, même si des protections antigel sont conseillées. Par ailleurs, les sols, généralement sableux et bien drainants, limitent les risques de *Phytophthora*. La pluviométrie, en baisse et comprise entre 350 et 800 mm ces dernières années, impose le recours à l'irrigation. Quelques plantations d'extension limitée ont aussi été mises en place au sud de Casablanca, dans la région d'Azemmour.

Le tissu productif est composé à 80 % de plantations petites ou moyennes, dont la surface s'échelonne entre 1 et 20 ha. Le rendement moyen se situe autour de 15 T/ha, bien que des rendements dépassant 16 T/ha soient atteints dans certains vergers pilotes de la région. Il faut rappeler, cependant, que l'avocatier est connu par sa tendance à l'alternance et que ses rendements peuvent varier fortement d'une année à l'autre. Les problèmes sanitaires sont très limités vu la dispersion et la jeunesse du verger.

## Variétés

Historiquement, les premières plantations d'avocatiers ont concerné des variétés à majorité lisse telles les catégories fuerté, zutano, bacon.

Par la suite, se sont développés plusieurs vergers de la variété rugueuse Hass qui fournit la majeure partie des cargaisons destinées à l'exportation, principalement vers l'Union européenne. La Hass n'est pas grosse et elle pèse entre 150 et 200 grammes l'unité contre 200 à 500 grammes pour la variété lisse Zutano et Fuerté.

L'avocat Hass est une variété à la chair blonde, crémeuse et ferme à la fois, avec un petit goût de noisette. De forme oblongue, sa peau de texture irrégulière est de couleur brun violacé lorsque le fruit est prêt à être consommé. Cette variété est très demandée à l'export car elle résiste beaucoup mieux aux conditions de transport et elle contient un taux d'huile élevé.

La campagne agricole marocaine se déroule entre octobre et décembre pour les variétés vertes (Bacon, Zutano, Fuerte) et janvier et avril/mai pour les variétés Hass. A noter que l'avocatier marocain bénéficie de conditions pédoclimatiques exceptionnelles favorables à son développement. La jeunesse des vergers garantit une protection naturelle et biologique pendant de nombreuses années, assurant le développement d'une agriculture saine et durable.

## Raisons de la progression et limites

La progression des superficies et de la production n'a pas cessé compte tenu de la demande croissante de la consommation locale et à l'export. De même, ces dernières sont susceptibles d'augmenter encore, alors que plusieurs nouveaux investisseurs nationaux et étrangers s'engagent dans la filière. Il faut signaler que dernièrement avec la loi qui permet aux étrangers (personnes physiques ou sociétés) d'acquérir de terrains agricoles, la tendance risque de s'accroître.

En plus des conditions agroclimatiques et des incitations financières publiques, d'autres facteurs accentuent l'attractivité de l'avocatier, dont la position géographique du Royaume et la proximité de l'Europe, principal marché d'export de l'avocat.

Cependant, certains facteurs risquent de freiner cet engouement, dont le principal est la très forte consommation de cette culture en eau de bonne qualité, pointée du doigt par les défenseurs de la res-



source la plus sensible au Maroc, la ressource hydrique. Un autre facteur essentiel empêche également les professionnels de se lancer dans l'extension des superficies plantées en avocatier, c'est le foncier.

Néanmoins, il ne faut pas écarter non plus les risques climatiques pouvant affecter la production à l'exemple d'épisodes de gel survenu par le passé et qui ont causé d'importants dégâts sur la culture. Les gelées et la sécheresse peuvent être fatales pour l'avocatier.

## Exportations

Cette année les premières exportations de la variété Hass ont débuté durant la première partie du mois de novembre, avec un peu d'avance sur le calendrier habituel et les arrivages sur le marché communautaire devraient continuer de monter en puissance.

D'après les données officielles citées par FAOSTAT les exportations marocaines avant 1970 étaient inférieures à 60 t (7 à 59), représentant 0,5% des importations européennes, et se sont maintenues à un niveau aussi bas, avec une légère augmentation allant jusqu'à 178 tonnes/an (avec un pic de 313 t en 2002 et 587 t en 2003). Ultérieurement, la croissance a été relativement plus rapide puisque les tonnages exportés étaient de 1.000 t en 2007 et 2.300 en 2008 pour atteindre plus de 33 000 tonnes exportées lors de la campagne 2020/2021.

Pour la campagne 2021-22, selon certaines prévisions, les exportations d'avocats devraient atteindre 40.000 tonnes, soit 15 à 20 % de plus que l'exercice précédent. Cette bonne perspective s'explique par l'entrée en production de nouveaux vergers de la variété Hass qui fournit la majeure partie des exportations principalement vers l'Union européenne (UE).

D'après les professionnels, l'avocat marocain est très apprécié à l'échelle internationale pour sa saveur, sa couleur, son calibre et le respect des

normes sanitaires. Les exportations sont destinées à environ 90% vers l'UE-28 lors d'une année de production normale et sont principalement importées via l'Espagne, la France et l'Allemagne.

Du côté des importations, le marché européen est le deuxième plus grand marché au monde, avec 685.000 tonnes, soit 33 % des importations mondiales d'avocats. Ce chiffre a plus que doublé au cours des six dernières années, passant de 310.000 tonnes en 2014. Le principal pays contribuant au montant des importations est les Pays-Bas. Ils sont le deuxième plus grand pays importateur au monde, représentant 420 000 tonnes d'avocats.

Les quelques volumes expédiés hors du marché communautaire sont surtout destinés à la Péninsule arabique (Émirats Arabes Unis, Arabie saoudite notamment). Certains grands acteurs du secteur disposent chacun d'une station de conditionnement spécialisée. D'autres stations, traitant des volumes plus limités, travaillent aussi ponctuellement l'avocat en prestation de service ou en pratiquant du rachat.

Selon les observateurs, au vu de l'évolution qu'a connue l'activité ces dernières années et de la demande à l'international, il y a de véritables opportunités à saisir. Le Maroc de par sa situation géographique exceptionnelle est au plus près des marchés cibles de l'avocat, en moins de 48 h en camion de l'Europe et de 10 jours de la côte-est américaine et canadienne.

A noter que l'avocat marocain est soumis à une rude concurrence sur le marché européen. En effet, les pays d'Amérique Latine proposent des avocats tout au long de l'année, un volume considérable et peuvent donc proposer des prix très bas. Mais d'autres pays entrent en concurrence directe avec le Maroc comme par exemple l'Espagne ou le Kenya. En effet, de nombreux pays dans le monde ont investi dans cette culture dont le potentiel de crois-

sance est énorme. Dans l'hémisphère nord, l'Espagne est l'un des plus grands exportateurs, grâce à sa propre production combinée aux avocats marocains que l'Espagne importe puis réexporte. Face à cette concurrence et compte tenu des prix de vente intéressants sur le marché local, certains producteurs préfèrent écouler leur marchandise sur le marché local. En effet, le marché local absorbe des volumes croissants d'avocats issus de variétés vertes et de Hass de petit calibre, produit localement ou importés (environ 7 000 à 9 000 t/an). Les fruits sont souvent consommés sous forme de smoothies.

## Adapter la qualité aux besoins du marché

Comme il est principalement orienté vers l'exportation, l'avocat marocain doit respecter toutes les normes internationales afin d'être commercialisé sur ses marchés cibles. Dans ce cadre, l'Association Marocaine de l'Avocat MAVA (Morocco Avocado Association) a été créée pour servir de catalyseur aux différentes initiatives qui existaient déjà. L'objectif premier de l'association qui regroupe les principaux exportateurs marocains, est d'assurer et de garantir la sécurité alimentaire des avocats exportés vers les différents marchés et d'évaluer les réelles potentialités qui s'offrent sur le plan économique et social par une telle filière.

La filière est en effet engagée depuis plusieurs années dans une démarche de certification internationale (notamment Global Gap) dont l'objectif est de renforcer les standards de qualité, des vergers aux stations de conditionnement. La filière s'appuie sur des structures étatiques de contrôle et de régulation telles que "Morocco Foodex" ou "ONSSA" qui réalisent de manière proactive des milliers d'analyses chaque année dans tout le pays afin de garantir la sécurité des exportations du pays.

# Mildiou de la vigne

## Prévoir le risque et anticiper son apparition

Le mildiou, maladie dominante de la vigne peut entraîner des pertes de rendement considérables. Lors des années de très forte pression, l'ensemble de la récolte peut être compromise. Comment prévenir et gérer cette maladie ?

### Découvrez les clés de la réussite dans cet article

#### Des pièges à spores pour une détection précoce du mildiou

La société française **BaaS (Biology as a Solution)** a développé des pièges à spores permettant de détecter de manière précoce la présence de mildiou dans les vignes, avant l'apparition des symptômes, mais aussi de quantifier le niveau de sporulation du champignon. Ils permettent ainsi de suivre l'inoculum primaire et/ou secondaire. Ils pourraient donc permettre de piloter les programmes de traitements en fonction des risques réels...

Selon l'objectif, il faut en disposer 5 à 10 par hectare. Ces pièges collectent les spores de manière passive. Ils sont relevés deux fois par semaine puis les spores sont analysées par qPCR en temps réel. Le résultat est délivré dans la journée dans 90 % des cas. Selon leurs concepteurs, ces *pièges à spores permettent d'anticiper d'une semaine l'apparition des symptômes sur une parcelle*. Ils ont également détecté un pic d'inoculum secondaire une semaine avant l'augmentation brutale des taches dans les parcelles. Ils pourraient donc permettre de piloter les programmes de traitement en fonction des risques réels d'infection.

#### Mesures prophylactiques

Pour réduire la pression des maladies,

plusieurs moyens de prévention peuvent être adoptés :

- choix de cépages moins sensibles aux maladies
- orientation nord-sud des rangs
- profiter de la pente naturelle du terrain pour éviter la stagnation de l'eau
- une bonne taille facilite la circulation de l'air, ce qui favorise le séchage rapide du feuillage et une meilleure pénétration des fongicides dans le couvert végétal.
- élimination des résidus de la taille et le travail du sol au printemps
- limiter la vigueur de la vigne (taille, fertilisation, enherbement),
- destruction et enfouissement des débris abritant les champignons pathogènes pour réduire leur population.
- désherbage efficace

#### Floraison, un stade très sensible au mildiou

Autour de la floraison, la vigne est très réceptive au mildiou. Une protection sans faille est indispensable.

Du stade bouton floraux à la nouaison, la vigne est très sensible au mildiou. « C'est une période où tous les boutons floraux, les fleurs ou les baies tout juste nouées d'une grappe peuvent être anéantis par une forte contamination. A ce stade, la grappe se comporte comme une feuille, les stomates sont très réceptifs et la chute des capuchons est une porte d'entrée aux spores de mildiou.

La période de l'encadrement de floraison

apparaît donc comme une période à très haut risque où le mildiou peut s'étendre rapidement sur les feuilles, attaquer fortement les grappes, et donc engendrer des pertes de récolte importantes.

Pour protéger la vigne sur cette période à haut risque et de forte pousse, il est recommandé d'appliquer des fongicides à action pénétrante et/ou systémique avec une persistance d'action suffisante pour gérer plus facilement le renouvellement des traitements qui doit être particulièrement soigné. Des fongicides « hauts de gamme » sont disponibles pour protéger les vignes autour de la floraison, permettant ainsi de respecter l'alternance des familles chimiques fongicides afin de limiter le risque de développement des résistances. « *Les fongicides pénétrants peuvent être complétés par des fongicides de type phosphonates, pour augmenter la robustesse et protéger les jeunes pousses* » suggère un expert vigne.

#### La 1ère intervention au plus proche des contaminations primaires

Pour maîtriser le mildiou, les 15 premiers jours de protection sont déterminants. En effet, la lutte contre le mildiou est une lutte préventive dans la mesure où il n'existe pas de produit éradiquant qui permet de « détruire les symptômes ». De plus, les fongicides anti-mildiou n'ont que très peu d'efficacité curative. Seuls quelques produits permettent de « rattraper » une contamination après 1 à 3 jours. Il faut démarrer au bon moment en fonction des conditions météo principalement mais aussi en tenant compte des risques calculés par les modèles et du suivi de la maturité des œufs d'hiver. En conditions de risque normal, la première intervention contre le mildiou se situe en général après la sortie des tâches primaires et avant la prochaine pluie.

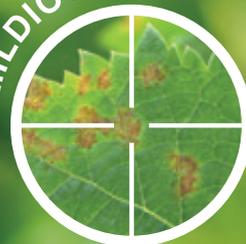


**BASF**

We create chemistry

**La sécurité optimale  
pour vos vignes**

MILDIU



**Cabrio® Duo  
Orvego®  
Acrobat® Cu**

OÏDIUM



**Collis® SC  
Vivando®  
Stroby® WG  
Kumulus® DF**

BOTRYTIS



**Bellis®**





## Lutte contre le mildiou : ANTICIPER !

Le viticulteur et/ou son technicien doivent assurer une bonne conduite technique de cette culture, car la mise en œuvre d'une viticulture durable suppose une présence continue dans le vignoble. Le développement d'une expertise basée sur l'observation au niveau du terrain permet d'être en mesure d'agir face à toutes les situations phytosanitaires.

En effet, pour conduire une lutte chimique contre les ennemis de la vigne et du raisin avec un minimum d'interventions, les viticulteurs et/ou leur technicien sont appelés à observer régulièrement leur vignoble, suivre les données météorologiques et s'informer auprès des spécialistes dans le domaine, exerçant dans les différents organismes de recherche, de développement et d'enseignement du pays etc.

La réussite des traitements phytosanitaires repose, chaque campagne viticole, sur un programme adapté aux différentes contraintes biotiques et abiotiques susceptibles de compromettre le développement des pieds de vigne et par conséquent, de la récolte. De telles approches devraient conjuguer des objectifs en termes de qualité et de productivité et ceux en termes de respect de l'environnement et de la santé du viticulteur et du consommateur.

Il faut également, prendre en considération, dans toutes les opérations de traitement phytosanitaire, les indications portées sur les étiquettes d'emballage des produits, tout en ajustant, la fréquence des interventions par rapport aux stades de développement de la vigne, aux suivis et observations effectuées sur le vignoble, aux types de matériels de pulvérisation, aux prévisions météorologiques, aux types de fongicides à utiliser, aux risques de développement des phénomènes de résistance et aux risques d'apparition ou de développement de l'ennemi visé.

Les applications phytosanitaires contre le mildiou doivent être programmées en préventif et en curatif. Dès l'apparition des premières tâches du mildiou dans le vignoble, le programme de traitement doit démarrer et se poursuivre durant tout le cycle végétal de la vigne avec un

arrêt de la lutte chimique durant la floraison. La fréquence et le moment d'application dudit programme dépendront des conditions climatiques du moment, des stades phénologiques de la vigne et de la situation pédo-climatiques de la parcelle à traiter.

Ainsi, avant la déclaration de la maladie, les spécialités à base de cuivre et de mancozèbe peuvent être utilisées en traitement préventif. Mais une fois que le champignon est présent dans le vignoble, le viticulteur dispose d'une large gamme de matières actives et de familles chimiques utilisables contre le mildiou de la vigne. Généralement, les trois grandes familles de produits chimiques, (de contacts, pénétrants et systémiques) qui sont à la disposition des viticulteurs pour prévenir ou stopper la maladie, ont une durée de persistance d'action qui oscille entre 8 et 12 jours.

La résistance aux fongicides est un phénomène naturel. Mais il est possible d'en retarder l'apparition en raisonnant son programme de lutte anti-mildiou. Les spécialistes recommandent en premier lieu la prophylaxie qui permet de diminuer la pression de sélection et donc les risques de résistance. Concernant l'utilisation des fongicides, les mots d'ordre sont : associer, alterner et diversifier. Pour faciliter l'application pratique de ces recommandations, les spécialités anti-mildiou des grandes firmes, comportant une molécule à mode d'action unisite, associent systématiquement une molécule partenaire. Les mélanges extemporanés ne sont donc pas nécessaires.

## Les phosphonates et huile essentielle d'orange douce

Apporter des alternatives aux produits conventionnels et au cuivre pour lutter contre le mildiou, tel est l'un des enjeux majeurs du biocontrôle. En France, plusieurs solutions ont été appliquées seules, dans le cadre du projet Eco-phyto-ibis. Verdict : Les phosphonates de potassium, ou phosphites, sont un produit confirmé. Sur la période floraison-fermeture de la grappe, lorsqu'ils sont utilisés seuls, on obtient des efficacités d'environ 60 % sur feuillage et 30 %

sur grappes, en intensité par rapport à un témoin non traité. Une utilisation en association est nécessaire pour obtenir une efficacité satisfaisante. Pas compliqués à utiliser, les phosphonates sont toutefois interdits en bio.

Ces molécules s'approchent, par certains aspects, des conventionnels. Quand vaut-il mieux les positionner ? Plutôt en fin de saison, selon les résultats des essais. Le début de programme est risqué, car il est tributaire de la qualité de la prévision du risque épidémique à un moment où les épidémies montent en puissance. Le positionnement tardif, à un stade où la sensibilité des grappes à de nouvelles contaminations décline, et où le feuillage est moins sensible, paraît plus prometteur, explique un chercheur. Face au mildiou, l'autre produit de biocontrôle phare est l'huile essentielle d'orange douce. Des chercheurs ont remarqué que les viticulteurs ont pu gagner un à deux traitements de cuivre, grâce à l'huile essentielle d'orange douce. "Pour nous, l'huile essentielle d'orange douce sort du lot parmi les biocontrôles anti-mildiou", explique un chercheur, mais avertit que « ce type de produit a un large spectre d'action, avec un effet non négligeable sur la faune auxiliaire. Il vaut mieux l'utiliser en cas d'attaque car elle a un effet curatif. Elle s'applique dès l'apparition des premiers symptômes pour sécher les tâches et limiter la virulence du mildiou. Attention aussi aux risques de brûlures.

## Des modèles pour prévoir le risque mildiou

Dans les pays producteurs de vigne, plusieurs modèles ont été développés et permettent d'évaluer le risque mildiou. Certains permettent d'avoir quelques jours d'avance afin d'intervenir avant la sortie des tâches de mildiou au vignoble. Certains modèles calculent en fonction des données météo (référentiel de plusieurs dizaines années au moins) et de la pression du mildiou, la maturité des œufs d'hiver, les dates de contamination ainsi que leur fréquence et leur intensité. Ils permettent ainsi une prévision à 7 jours du risque encouru par le viticulteur. D'autres modèles, composés de plusieurs indicateurs, informent sur l'avancement de la maturité des oospores, les périodes favorables aux contaminations primaires et secondaires, la durée d'incubation et la sortie des tâches sporulantes.

# Oïdium de la vigne

## Une maladie insidieuse aux conséquences redoutables

L'Oïdium est présent dans tous les vignobles et ses dégâts peuvent être spectaculaires si les conditions climatiques sont favorables ou en l'absence de protection. Peu visible à ses débuts et difficile à contrôler une fois installé, son impact peut être considérable aussi bien en termes de rendement que de qualité.

**Cycle de développement, conditions favorables, symptômes, dégâts: ce qu'il faut savoir de l'oïdium de la vigne pour mieux le combattre.**

### Facteurs favorables

Plusieurs facteurs climatiques conditionnent le développement de la maladie :

- La température est un facteur environnemental limitant pour le développement du champignon. Les conidies peuvent germer de 4°C à 32°C et à 25°C, elles germent en 5 heures. Le champignon se développe entre 6 et 32°C et atteint son optimum pour la contamination et l'infection entre 20 et 27°C.
- L'humidité des pluies orageuses d'été, les nuits fraîches avec rosée et brouillards matinaux créent un environnement humide bénéfique pour le développement du champignon. Les conditions optimales se situent à 85% d'humidité relative mais la germination reste possible jusqu'à 20%.
- Le vent permet la dissémination des conidies. Cependant, un vent trop persistant perturbe le développement du pathogène par son effet desséchant.
- La lumière directe, en particulier les UVB sont néfastes pour le champignon. C'est pourquoi il se développe préférentiellement sur la face inférieure des feuilles

ou sous le couvert végétal.

### Dégâts

L'oïdium altère la vie de la souche, réduit le volume de la récolte et déprécie la qualité. Ces dégradations sont d'autant plus importantes que l'attaque est précoce. Les dégâts sur les organes de la vigne sont comme suit :

- **Feuilles** : diminution de la surface foliaire et réduction de la photosynthèse.
- **Grappes** : problème de maturation, éclatement possible des baies suivi d'un dessèchement. Les baies éclatées sont une porte d'entrée pour la pourriture grise (*Botrytis cinerea*) et les moisissures secondaires.
- **Rameaux** : mauvais aoûtement des bois, affaiblissement progressif des ceps (résistance aux stress hivernaux amoindrie), contamination et baisse de la viabilité des bourgeons, les parcelles atteintes ont une forte probabilité d'être attaquées les saisons suivantes.

### Pertes quantitatives et qualitatives

La maladie provoque une détérioration de la vigueur et de



la productivité des ceps. Dès 25% de grappes touchées, on constate une diminution du poids de la grappe de 30%. Par ailleurs, on observe également une baisse des rendements en jus. Des défauts organoleptiques sont perceptibles : arômes de type moisi, perte d'arômes fruités, diminution de la sensation d'acidité.

## Mesures prophylactiques

La lutte chimique est d'autant plus efficace qu'elle s'accompagne de mesures prophylactiques limitant le développement du champignon. On peut recommander les mesures suivantes :

- Prendre en compte l'historique des parcelles et la sensibilité des cépages
- Maîtriser la vigueur de la vigne (choix du porte-greffe, taille, fertilisation adaptée, enherbement, ...),
- Aérer les grappes (palissage, effeuillage), ces travaux permettent une meilleure pénétration de la pulvérisation et améliorent l'efficacité de la protection,
- Epamprer (opération consistant à débarrasser un cep de vigne des rameaux afin de favoriser la maturation des branches fruitières porteuses de raisin),
- Nettoyer précautionneusement les souches en éliminant les bois contaminés.

## Limiter les risques d'apparition

La forme sexuée de l'oïdium se développe surtout après la récolte et passe le plus souvent inaperçue. Pour limiter le risque d'apparition d'oïdium dans ses vignes, le viticulteur peut aussi jouer sur les autres mesures prophylactiques. Notamment en limitant la vigueur. A cet égard, le choix du porte-greffe est important. Une fertilisation ou un désherbage modérés des parcelles sont également un moyen facile à mettre en œuvre pour limiter la



vigueur de la vigne. En fin, l'oïdium aimant l'ombre et l'humidité, il faut tout faire pour que la vigne soit la plus aérée possible.

## Programme de lutte contre l'oïdium

La lutte contre l'oïdium ne doit pas s'arrêter au critère « coût du programme ». Les études révèlent tout l'intérêt d'une stratégie intégrant produits performants et dates d'application. Afin de bien préparer son programme de lutte contre l'oïdium, le viticulteur doit prendre en considération un certain nombre de critères, notamment la sensibilité variétale et l'historique du vignoble. En effet, si lors de la précédente campagne la parcelle a connu des attaques d'oïdium, la probabilité qu'elle subisse une nouvelle contamination sera plus forte compte tenu du stock d'inoculum. De même, il ne faudra pas lésiner sur la qualité du programme si la parcelle est plantée avec des cépages sensibles.

Du fait que les premiers symptômes de l'oïdium sont peu visibles, beaucoup de viticulteurs peuvent faire l'impasse sur les premiers traitements fongicides contre l'Oïdium. Or, quand les symptômes apparaissent sur les grappes, il est trop tard. Ainsi,

selon les experts, certaines attaques en cours de culture sont en réalité la conséquence d'un défaut de protection au stade le plus sensible, c'est-à-dire le début de la nouaison.

Ainsi, il faut démarrer la lutte anti-oïdium tôt avec des produits puissants, quitte ensuite à alléger la protection. La période cruciale de traitement contre l'oïdium se situe entre le stade « boutons floraux séparés » et le stade « fermeture de la grappe ». Si l'inoculum présent lors de la campagne précédente est important, il est recommandé de commencer à traiter un peu plus tôt.

Il est également recommandé de privilégier les fongicides haut de gamme au moins du stade début floraison jusqu'à début fermeture de la grappe.

Autre facteur qui conditionne la réussite de la lutte anti-oïdium : la qualité de la pulvérisation. Cela passe par l'utilisation d'un matériel adapté et aussi par son bon réglage. Il est par ailleurs recommandé d'adapter sa vitesse d'avancement, d'optimiser la répartition de la bouillie pulvérisée et de donner de la mobilité aux gouttes.



Luna<sup>®</sup>  
MAX

*Fongicide idéal contre  
l'oïdium de la vigne*

مبيد مثالي ضد البياض الدقيقي للعنب



# Botrytis de la vigne

## Une maladie opportuniste

Le botrytis est une maladie très dépendante du climat, de l'état sanitaire et de la conduite de la vigne. La contamination de la vigne peut commencer par temps frais, en présence d'une certaine humidité. Les conditions idéales semblent réunies lorsque la température est de 18°C avec une humidité relative de 95 %. L'installation du champignon est notablement facilitée par la présence de blessures (attaques de vers de la grappe, chute de grêle, éclatement des baies après une attaque d'oïdium). Les baisses de rendement en raisin sont très importantes (20 % d'attaque = 10 % de perte de rendement).

### La prophylaxie, première méthode de lutte contre le botrytis

La conduite de la vigne est déterminante vis-à-vis du développement de *Botrytis cinerea*. Tout ce qui peut limiter la vigueur de la vigne permettra de réduire les risques de développement du botrytis.

### Maîtriser la vigueur de la vigne

Toutes les mesures qui permettent de maîtriser la vigueur de la vigne permettent de limiter le développement de *Botrytis cinerea*. Cela commence dès la plantation par le choix d'un porte-greffe adapté. La fertilisation azotée doit également être raisonnée et ajustée pour limiter la vigueur. Toujours dans ce même objectif, l'enherbement de l'inter-rang dans les parcelles

de vigne apparaît comme une pratique majeure qui permet de réduire les taux d'attaque de pourriture grise. Selon une étude française, dans une campagne à risque botrytis, une parcelle enherbée présentait un taux d'attaque des grappes de 28 % à comparer à 68 % sur le témoin cultivé. En raison de la réduction de la vigueur de la vigne induite par la présence d'un couvert végétal, le micro-climat des grappes est en effet amélioré.

### Limiter les blessures sur les baies, portes d'entrée au botrytis

Dans la mesure où les blessures sur les baies sont des portes d'entrée pour *Botrytis cinerea*, toutes les mesures qui limitent ces blessures contribuent à prévenir le développement du botrytis. Cela concerne tout d'abord un bon enracinement de la vigne afin de limiter l'éclatement des baies après une pluie mais aussi un bon réglage

des machines lors des interventions dans la vigne afin de ne pas m'abîmer, ainsi qu'une bonne maîtrise des opérations de rognage et d'effeuillage.

Pour limiter les blessures sur les baies, le maintien d'un bon état sanitaire est indispensable : la lutte contre les tordeuses de deuxième et troisième génération est très importante afin d'éviter que les perforations faites par les larves ne servent de porte d'entrée à *Botrytis cinerea*. La maîtrise de l'oïdium est également essentielle afin de conserver l'intégrité des baies.

### Mettre en œuvre de pratiques culturales pour aérer les grappes

En agissant sur la distribution des grappes, le long des bois fructifères et sur l'entassement du feuillage autour des grappes, les interventions culturales à la parcelle influencent le développement de la pourriture grise : plus les grappes sont étalées et le feuillage aéré, moins les risques de développement de *Botrytis cinerea* sont importants. Parmi les opérations en vert qui permettent d'aérer les grappes, l'effeuillage précoce avant la véraison a fait ses preuves pour limiter le développement du botrytis en aérant la zone fructifère et en facilitant par ailleurs la pénétration des traitements anti-botrytis effectués en complément des mesures prophylactiques.

Plusieurs autres pratiques culturales permettent de prévenir le développement du botrytis : l'épamprage qui facilite l'aération des raisins, l'ébourgeonnage qui réduit le volume de récolte et limite l'entassement des raisins sous les feuilles, l'éclaircissage qui favorise la précocité et supprime les paquets de raisins mais aussi le rognage qui, par l'augmentation de la hauteur, favorise la précocité ainsi qu'une



# Les Bonnes Pratiques Phytosanitaires

## Le rinçage des emballages vides



**Rincer toujours 3 fois vos emballages vides**



1

Remplir l'emballage vide au trois quart avec de l'eau.



2

Fermer le couvercle et agiter pendant au moins 30 secondes.



3

Verser le contenu dans le pulvérisateur et maintenir l'emballage renversé au dessus du pulvérisateur pour au moins 30 secondes.



Porter toujours les vêtements de protection

Répéter l'opération **3 fois** en suivant, pour chaque opération, les 3 étapes suivantes

Ne pas oublier de percer les emballages rincés



maturité plus homogène. Concernant la précocité, une avance de la maturité technologique peut en effet permettre une vendange avant les pluies qui accompagnent parfois la période de l'équinoxe.

La mise en œuvre, en complément de ces mesures prophylactiques, d'un programme anti-botrytis adapté au risque de l'année et de la parcelle permettra de garantir une vendange de qualité récoltée à maturité.

## Les règles de la lutte contre le botrytis

Historique de la parcelle, mesures prophylactiques, lutte contre les tordeuses de la grappe, stades d'intervention, construction du programme, choix des produits, bonnes pratiques : trouvez en 7 règles les principes du raisonnement de la protection des vignobles contre botrytis.

### 1 - Identifier les parcelles à traiter

Comment choisir les parcelles à traiter contre le botrytis ? Deux critères doivent guider le viticulteur : le risque de contamination et le risque de perte de valeur. En effet, toutes les parcelles ne présentent pas le même risque face au botrytis. Pour déterminer les parcelles à protéger, il faut tenir compte :

- de la sensibilité du cépage et porte-greffe,
- de l'historique de la parcelle : certaines parcelles sont fréquemment touchées et ce, de manière régulière, de par la coïncidence de variété sensible, porte-greffe sensible, vigueur et présence de mouillère ou proximité de cours d'eau.

### 2 - Limiter l'apparition de la maladie : les mesures prophylactiques

Une bonne protection contre le botrytis commence par le respect

de règles prophylactiques précises :

- Contenir la vigueur de la vigne : Réduction des apports azotés et enherbement permanent contrôlé
- Aérer la zone fructifère : Palissage, Ebourgeonnage, Rognage, Effeuilage, Eclaircissage
- Prévenir les blessures sur les baies : Lutte contre les vers de la grappe, Contrôle de l'oïdium, Réglage des matériels de rognage et d'effeuillage.

### 3 - Lutter contre les tordeuses de la grappe

Les tordeuses de la grappe perforent les grains de raisin, favorisant l'installation des pourritures, dont le botrytis. Pour limiter leur population, des solutions de lutte insecticide sont disponibles. Une lutte insecticide classique permet aussi de limiter le développement du botrytis en utilisant de préférence des ovicides qui vont tuer la larve dans l'œuf et l'empêcher de perforer les parois des baies.

### 4 - Repérer les 3 stades de la contamination

Les contaminations ont lieu à trois périodes clés du développement de la vigne :

- Fin floraison (stade A) : les spores ne peuvent pas pénétrer dans la baie, mais la contamination peut se faire par les plaies liées à la chute des capuchons floraux. Il s'agit alors d'empêcher l'installation du champignon en saprophyte et de prévenir les infections latentes.
- Fermeture de la grappe (stade B) : les spores ne peuvent toujours pas pénétrer, mais elles peuvent être enfermées entre les grains de raisin et sur les rafles. Elles constituent un inoculum qui attend des conditions favorables pour se développer.
- Véraison (stade C) : la pellicule de la baie se fragilise et les spores du botrytis qui germent pénètrent à

l'intérieur du grain, provoquant des réactions de défense enzymatiques et la libération de laccases par le champignon.

### 5 - Construire son programme anti-botrytis

La combinaison de deux stratégies de lutte, notamment prophylactiques et chimiques est nécessaire pour combattre *Botrytis cinerea* dans les grappes de raisin. Parmi les moyens permettant d'éviter ou de défavoriser les attaques de ce champignon sur les grappes de raisin on peut citer :

- une diminution de la vigueur par des apports corrects de la fumure azotée,
- la surveillance des pratiques et des ennemis pouvant entraîner des lésions sur les baies,
- un bon niveau d'aération des grappes et de la végétation ;
- une taille et un palissage adéquats ;
- une bonne programmation par le viticulteur de ses interventions à base de cuivre pour freiner le développement de *Botrytis*.

Pour réussir la lutte chimique, le viticulteur dispose d'un grand choix de molécules et de familles chimiques. Les traitements devront être envisagés à priori lors des stades phénologiques suivants : fin floraison-début nouaison, fermeture des grappes, début véraison et à un mois avant la récolte. Il est recommandé de choisir des solutions fongicides aux propriétés et aux modes d'action différents. Pour une bonne gestion des modes d'action fongicides, il est recommandé d'appliquer le même produit, ou tout produit de sa famille, une seule fois par saison.

### 6 - Respecter les bonnes pratiques

L'application de ces fongicides ne peut être efficace que si les zones concernées, c'est-à-dire les grappes sont bien visées. On veillera donc à diriger la pulvérisation sur la zone fructifère pour limiter les pertes de produits et augmenter l'efficacité de l'application.



# بوليفرسوم POLYVERSUM®

Pythium oligandrum, mycoparasite

LA SOLUTION ANTI-BOTRYTIS INNOVANTE

الحل المبتكر ضد البوتريتيس

1. PROTECTION  
LARGE SPECTRE\*  
حماية واسعة الطيف



2. AUGMENTATION  
DE RENDEMENT  
الرفع من المردودية

3. AUGMENTATION DURÉE  
CONSERVATION RÉCOLTE  
الرفع من مدة تخزين المحصول



\* : Pour plus  
d'infos relatives  
aux usages



L'AGRICULTURE DE DEMAIN,  
C'EST AVEC NOUS AUJOURD'HUI

فلاحة المستقبل، حاضرة معنا اليوم

# Le rôle de l'iode dans la nutrition du bananier

**Le bananier est une culture à croissance rapide qui nécessite une nutrition adéquate et importante pour développer à la fois une large biomasse au niveau végétatif et des fruits riches en glucides. Le bananier est un champion de la production de biomasse et, à chaque cycle de culture, il absorbe d'importantes quantités de potassium et de nitrates depuis le sol. Ces éléments nutritifs sont absorbés à la fois lors de la production des nouveaux rejets, mais encore plus lors du remplissage des régimes.**

Pour tirer le meilleur parti de l'azote, du potassium, du phosphore et des oligo-éléments comme l'iode, le bananier se développera mieux s'il reçoit une solution nutritive équilibrée et appliquée de manière très régulière par irrigation au goutte à goutte ou en micro-aspersion. De plus, pour éviter les problèmes de salinité ou de toxicité en chlore, une source d'eau de bonne qualité est nécessaire, avec une faible conductivité et en particulier avec de faibles concentrations en chlorure.

### Stades adéquats pour les apports

Une bonne nutrition du bananier commence déjà aux tous premiers stades lorsque les très jeunes vitroplants commencent à se développer en milieu de culture. Ces plantes minuscules sont d'abord cultivées dans un environnement stérile dans de petits récipients sans terre, de sorte que tous les nutriments nécessaires aux feuilles et aux racines en développement doivent être fournis depuis le milieu de culture. Outre les éléments nutritifs les plus connus tels que le potassium et l'azote nitrique, le milieu de culture doit aussi contenir de l'iode. Le besoin des plantes en iode est reconnu

depuis longtemps dans le cadre de la production de vitroplants, et de manière plus générale, il a récemment été prouvé que l'iode devait en effet être considéré comme un élément nutritif essentiel pour les plantes pendant tout leur développement. La présence et l'identification de protéines iodées naturelles dans les plantes supérieures, qui n'avaient jamais été décrites auparavant, sont maintenant établies. Quatre-vingt-deux protéines iodées ont été identifiées, elles participent à d'importants processus biologiques chez les plantes supérieures. Semblable à une carence pour tout autre élément nutritif, une carence en iode entraîne des pertes de rendement importantes dans les cultures commerciales.

En production horticole sous serre, une carence en iode peut survenir lorsque la présence d'iode dans la solution nutritive est inférieure à une valeur seuil. Dans les systèmes de culture intensifs et fertirrigués sous abri, la solution nutritive et l'eau d'irrigation ne contiennent souvent pas assez d'iode pour répondre aux besoins des plantes. Cette carence se traduira par un développement sous-optimal des racines ou des feuilles, une floraison plus tardive, une croissance des fruits limitée et une résistance au stress plus faible, entraînant

des rendements inférieurs par rapport à une culture qui a reçu une quantité d'iode suffisante dans la solution nutritive.

### Recommandations pour les apports

Pour une application optimale en fertigation, il est recommandé qu'appliqué le potassium, les nitrates et l'iode ensemble, de manière répétée, sous une forme facilement disponible, pour s'assurer que le bananier puisse absorber ces éléments au mieux de ses besoins. Le Nitrate de potassium iodé assure une absorption efficace du potassium et de l'azote. Il contient de l'azote nitrique à action rapide (N-NO<sub>3</sub>), facilement disponible pour la plante, pour maintenir une croissance active. De plus, en appliquant de l'azote nitrique (N-NO<sub>3</sub>) en lieu et place de l'azote uréique (N-NH<sub>2</sub>) ou ammoniacal (N-NH<sub>4</sub>), la dépense énergétique de la plante sera réduite. Cela laissera au bananier beaucoup plus d'énergie disponible pour la croissance et la production du régime. De plus, l'azote nitrique facilite l'absorption de cations tels que le potassium, le calcium et le magnésium par synergie. L'application de nitrate de potassium à la place de sulfate de potassium permet aussi d'éviter l'accumulation de sulfates dans le sol, ce qui conduirait à une augmentation importante de la salinité dans la zone racinaire de la plante, en particulier dans des conditions sèches. De plus, le choix du Sulfate de potassium comme principale source de potassium dans les solutions nutritives, par opposition au Nitrate de potassium, a un impact négatif sur la quantité de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> qui peut être appliquée, car les sources alternatives d'azote au nitrate de potassium contiennent généralement une faible proportion de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> par rapport à NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Un rapport élevé de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> : NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dans les solutions nutritives permet de réduire considérablement l'effet inhibiteur de la salinité sur le rendement du bananier.

L'iode est nécessaire pour la plante, en tant qu'oligo-élément, et doit être présent à des concentrations micro molaires dans la solution de la zone racinaire, proportionnellement aux besoins en potassium et en azote.



Figure 1. Utilisation du Nitrate de potassium iodé (à droite), augmentation du rendement de la culture, mais aussi meilleure qualité des fruits (meilleur remplissage des doigts), permettant une récolte plus précoce par rapport au témoin (à gauche). Le producteur a remarqué plus de mains par régime et des fruits de taille plus uniforme avec le nitrate de potassium iodé.



Figure 2. Plus de doigts par main ont été observés pour les régimes de la parcelle Nitrates de potassium iodé (à droite, moyenne 16 doigts/main d'une longueur de 11,2 cm (n=10 mains)) par rapport aux régimes récoltés de la parcelle témoin (à gauche, moyenne 14 doigts/main d'une longueur de 10,8 cm (n=10 mains)).

Les trois éléments nutritifs sont nécessaires lorsque de nouveaux organes végétatifs se développent. L'iode peut être lié de manière covalente à un certain nombre d'enzymes importantes pour fournir de l'énergie pour la croissance des cellules et des organes, et cette croissance nécessite également des niveaux adéquats de potassium et d'azote. L'iode comme le potassium sont importants pour réguler la photosynthèse et permettre la translocation des glucides dans la plante. L'iode comme l'azote nitrique influence positivement l'activité de différentes enzymes impliquées dans la conversion de l'azote en protéines dans la plante.

## Amélioration en quantités et qualité

La synergie entre l'iode et le nitrate de potassium peut être observée ci-après dans trois essais de démonstration menés sur

bananiers en irrigation fertilisante en Inde. Situées dans trois états différents du pays, des plantations comparables avec le cultivar G-9 ont été choisies et, dans chaque emplacement, deux parcelles de 0,5 ha ont été sélectionnées. Sur l'une de ces parcelles, le programme standard de fertigation a été appliquée, incluant le nitrate de potassium et d'autres engrais. Sur l'autre parcelle, les mêmes engrais ont été appliqués, la seule différence était que du nitrate de potassium contenant de l'iode a été appliqué au lieu

du nitrate de potassium standard. Dans les deux cas, le nitrate de potassium a été fourni avec une irrigation fertilisante chaque jour à raison de 5 kg/ha/application entre 190 et 240 jours après la plantation, ou 3,7 kg/ha/application entre 165 et 235 jours après la plantation. Dans tous les sites, un total de 250 kg de nitrate de potassium par ha a été appliqué. Les premières applications ont été faites au stade initiation du régime.

Dans les trois localités, l'application de nitrate de potassium avec de l'iode a entraîné en moyenne une augmentation de 7 % des rendements de banane par rapport à l'application de nitrate de potassium standard (tableau 1). De plus, les producteurs ont remarqué un plus grand nombre de feuilles, un pseudo tronc plus gros, une sortie du régime plus rapide, une récolte plus précoce et des régimes plus hauts avec plus de mains par régime et plus de doigts par main. La qualité des fruits a été améliorée avec un meilleur remplissage des doigts, des fruits plus gros et plus uniformes (Figures 1 et 2).

Table 1. Rendement en fruits dans les trois localités, basé sur les relevés de récolte d'une surface de 0,5 ha par traitement.

Sites	Rendement témoin MT/ha	Rendement Nitrates de potassium iodé MT/ha	Augmentation avec Nitrates de potassium iodé
1	90.5	97.2	+ 7.4%
2	66.8	70.9	+ 6.1%
3	82.3	88.0	+ 6.9%

# SANGRALINE<sup>®</sup>

## POTASSIUM NITRATE

La science démontre que les plantes ont besoin d'iode

L'application de Sangral<sup>®</sup>ine Potassium Nitrate assure de manière pratique et adéquate l'apport en iode aux cultures fertirriguées afin de maximiser leur rendement et la qualité de leurs récoltes, et améliore leur résistance aux stress environnementaux.



Amélioration de la croissance racinaire



Métabolisme optimal de l'azote



Photosynthèse optimale



Amélioration de la tolérance aux stress oxydatifs



Augmentation de la concentration en calcium dans le fruit et de la durée de conservation



SQM EUROPE N.V.  
Tel: +32 3 203 97 00  
E-mail: spn-emea@sqm.com



Distribué au Maroc par: SCPC-SAPEL  
Ait Melloul / Agadir  
www.spcp-sapel.ma / Tel : +212 (0) 528 24 07 10

sqmnutrition.com

**La dernière révolution en nutrition des plantes**

Amélioration du développement du feuillage et des ramifications

Amélioration de la floraison et de la qualité des fruits

SANGRALINE POTASSIUM NITRATE 13.7-0-46.3

## Le mildiou de la pomme de terre

### Adapter la lutte aux conditions de la campagne

**Le mildiou de la pomme de terre provoqué par le champignon *Phytophthora infestans*, est une maladie redoutable. Le moindre écart dans la protection peut entraîner en quelques jours des pertes de rendement considérables, voire une destruction complète de la parcelle.**

Pour le producteur, protéger ses cultures est chaque année un nouveau défi puisqu'il s'agit d'adapter son raisonnement aux conditions climatiques et environnementales, aux menaces réelles, aux variétés plantées et aux contraintes économiques afin de préserver son rendement.

Ce champignon, compte tenu de sa courte durée d'incubation et sa sporulation très importante, devra susciter le plus d'attention de la part des producteurs de pomme de terre. Le meilleur moyen de s'en protéger est, en effet, d'adopter des mesures préventives pour empêcher l'installation et la germination des spores.

#### Mieux vaut prévenir !

Avant de passer à la lutte chimique il est nécessaire de commencer par les méthodes culturales préventives pour empêcher l'installation et la germination des spores. Les principales d'entre elles commencent par :

- Allonger les rotations et détruire les tas de déchets et les repousses pour écarter le risque de contaminations primaires. Les déchets entassés à proximité des parcelles de pommes de terre peuvent être décontaminés par l'application de chaux vive, ou neutralisés par un bâchage. De même, plu-

sieurs leviers vont aider à diminuer les repousses sur les anciens champs de pommes de terre : utiliser un antigerminatif, récolter le maximum de tubercules au moment de l'arrachage.

- Choisir des variétés qui présentent une moindre sensibilité au mildiou,
- Utiliser des semences, de préférence sélectionnées, saines
- Le terrain destiné à la culture doit être sain et éventuellement désinfecté et traité contre les nématodes
- Il est préférable d'éviter la salinité du sol et de l'eau d'irrigation.

Il est également recommandé d'améliorer les conditions de production :

- augmenter l'espacement entre les rangs de plantation,
- fertilisation adaptée : éviter les excès d'azote,
- éliminer les fanes et plants malades,
- éliminer les adventices et plants spontanés de PDT qui constituent un foyer de contamination,
- effectuer un bon buttage, avec un volume de butte suffisant pour protéger les tubercules
- éviter l'irrigation par aspersion

#### La lutte chimique

En complément des mesures prophylactiques, l'utilisation de solutions

fongicides adaptées va permettre de venir à bout du mildiou. Le programme de lutte doit être adapté en fonction de la situation géographique -les régions étant plus ou moins sensibles aux maladies- et de l'historique de la parcelle. En fonction des conditions climatiques (pluies, humidité élevée et températures favorables, temps nuageux, brouillard, rosée fréquente, etc.), en cours d'année, il peut être nécessaire d'ajuster son programme. Pour être efficace, le programme fongicide doit être réalisé en préventif. Le suivi et les observations réalisées sur le terrain permettent d'adapter les cadences des traitements.

Une fois que la maladie s'installe, il faut traiter à l'aide des fongicides systémiques en veillant à recouvrir de bouillie toutes les parties de la plante. Il est recommandé d'alterner les familles chimiques de produits de traitement afin d'éviter le phénomène d'accoutumance.

Il convient de choisir des produits adaptés à la situation : en fonction de leur mode d'action, de la pression de la maladie, des conditions de lessivage et de l'évolution de la culture. De manière générale, privilégier des produits haut de gamme est gage de qualité. Ces produits sont composés de matières actives performantes, as-





surent notamment une bonne résistance au lessivage, une protection des organes en croissance et des tubercules, ou encore un effet anti-sporulant.

### Les différents types de produits

Différentes propriétés seront requises tout au long de la saison de culture, selon le stade phénologique, la pression de la maladie et l'état sanitaire du champ :

- Produits de contact sans protection des tubercules. Ils assurent une action préventive par destruction des spores lors de la germination
- Produits de contact ou assimilés, avec protection des tubercules avec une forte action préventive sur les spores, une diminution du potentiel de germination et une action de protection du feuillage, des tiges et des tubercules

- Produits pénétrants ou translaminaires (pénètrent dans la plante) avec ou sans rétroaction (curativité). Action de protection du feuillage, des tiges et des tubercules

En fin, Il est important de noter que l'efficacité de la protection fongicide dépend également de la qualité de l'application des fongicides (pression, volume, vitesse, et type de buse) et des conditions météorologiques au moment du traitement.

### L'utilisation ciblée grâce au monitoring et au diagnostic

La plupart des produits phytosanitaires ont un effet protecteur. Ils sont mis en œuvre de manière préventive pour éviter une infection par *Phytophthora*. Ceci est souhaitable car lorsqu'une plantation est touchée par la maladie, celle-ci devient

difficile à contrôler. C'est pourquoi le monitoring de l'infestation, le diagnostic affiné et l'utilisation de modèles prédictifs (dans les grands pays producteurs de pomme de terre) sont importants pour évaluer correctement la situation concernant *Phytophthora* et prendre des mesures correctrices dans les meilleurs délais.

Il est également important de déterminer la durée réelle nécessaire pour la protection contre *Phytophthora* afin de sauver la récolte. Il faut savoir que l'azote migre des feuilles dans le tubercule à la fin de la période de culture et qu'ensuite la plante n'a donc plus besoin de ses feuilles. Par conséquent, une infestation par *Phytophthora* à ce moment-là n'aurait plus aucun impact sur le rendement. C'est pourquoi on pourrait arrêter le traitement et donc économiser des produits phytosanitaires.

TITAH

**Fongicide associant  
deux matières  
actives  
complémentaires**

30% Cymoxanil + 22.5% Famoxadone

Homologation N° : F07-8-010

- Fongicide spécifique oomycète.
- Granulés dispersibles dans l'eau.
- Deux modes d'actions différents.
- Cible : Mildiou de la vigne, pomme de terre et tomate
- Faible Dose : 400 g/ha.

Cali Maroc

Distribué exclusivement par : Cali Maroc  
82 rue Loudaya la Villette - Casablanca  
Tel. 0522623715 / Fax : 0522623904  
Email : cali@calimaroc.com



## Feu bactérien des pommes et poires

### Stratégie de lutte intégrée efficace

Smail AIT BAHADOU

**Le feu bactérien est une maladie difficile à gérer car il n'y a pas de mesures de contrôle efficaces, la prévention est donc la meilleure solution. Par conséquent, presque toutes les stratégies de contrôle visent à empêcher l'arrivée et la progression de l'agent pathogène dans la plante hôte. Cette arrivée est contrôlée au niveau des pays au moyen de barrières à l'importation pour les plantes hôtes du feu bactérien afin d'éviter l'introduction de plantes contaminées, et au niveau du verger, en éradiquant les plantes infectées ou non, situées dans une zone définie autour du foyer détecté.**

Pour une détection rapide de l'agent causal, *Erwinia amylovora*, plusieurs méthodes biochimiques et moléculaires ont été développées, telles que la détection immunologique par la méthode ELISA-DASI, les méthodes de détection par PCR basées sur le plasmide pEA29, l'ADN chromosomique, la PCR en temps réel et autres méthodes plus poussées.

La gestion de la maladie est conditionnée à la présence ou à l'absence du feu bactérien dans la région.

Si la maladie n'est pas introduite dans une région et que celle-ci est considérée comme étant exempte de brûlure bactérienne, tous les efforts doivent être concentrés pour empêcher son entrée. La stratégie consiste essentiellement à utiliser du matériel végétal sain et à éradiquer la maladie en coupant et en détruisant le matériel végétal infecté.

En cas d'introduction dans une région, outre les mesures d'éradication, la gestion intégrée par le recours à plusieurs

pratiques doit être axée sur la prévention des nouvelles infections et la réduction des dommages. En outre, la faible efficacité des méthodes de contrôle rend nécessaire la combinaison de différentes stratégies de gestion de la maladie pour obtenir un contrôle raisonnable, par réduction de l'inoculum, limitation de la propagation, prévention de l'infection par des traitements à base de produits chimiques ou biologiques et réduire la sensibilité de l'hôte par des pratiques culturales. C'est-à-dire que pour lutter contre la maladie au niveau du verger, un programme intégré combinant les pratiques culturales, la prévention de la maladie, le contrôle physique, la lutte chimique, la lutte biologique et l'utilisation de cultivars tolérants ou résistants est recommandé.

#### Utilisation de cultivars tolérants ou résistants

La pratique consiste à éviter les cultivars et les porte-greffes sensibles dans les nouvelles plantations. Les variétés de pommes

et de poires résistantes ou peu tolérantes doivent être plantées chaque fois que cela est possible. A ce jour, il n'existe pas de cultivar de poirier, de pommier ou de porte-greffe totalement résistant au feu bactérien. Cela est dû à l'absence d'un seul gène impliqué dans la résistance ainsi qu'à la transmission complexe. Malgré cela, divers programmes de sélection ont été développés en Europe et aux États-Unis. L'objectif des programmes de sélection des pommes et des poires est la combinaison de différentes sources de résistance et de la bonne qualité des fruits chez les nouveaux cultivars. Les résistances génétiques sont plus souvent identifiées dans des espèces ou des formes primitives, ou dans des cultivars obsolètes d'aspect et de qualité médiocres. Des recherches sont en cours pour améliorer la résistance au feu bactérien à l'aide de techniques traditionnelles de sélection et de nouvelles méthodes biotechnologiques, telles que le génie génétique.

#### Pratiques culturales

Elles comprennent la lutte contre les insectes, la désinfection des sources potentielles de contamination, la taille, l'irrigation, la fertilisation et l'éradication (suppression manuelle de pousses voire arrachage d'arbres). La plupart de ces pratiques sont axées sur la réduction de la vigueur de la plante qui augmente la sensibilité des plantes au feu bactérien. Les objectifs de ces pratiques sont la réduction du risque d'infection, la réduction de l'incidence et de la sévérité des infections, ainsi que le contrôle de la propagation de la maladie. En outre, des conditions environnementales et des pratiques culturales favorables, telles que les fortes densités de plantes ou les vergers à longue durée de vie qui permettent la constitution de populations hautement pathogènes, peuvent





accroître l'intensité du feu bactérien à des niveaux destructeurs.

### Méthodes de contrôle physique

Elles reposent sur l'utilisation de facteurs tels que la température ou les radiations afin de réduire ou d'éliminer l'inoculum. Dans la lutte contre le feu bactérien, il est possible d'utiliser des méthodes physiques pour éviter la propagation de la maladie et réduire la quantité d'inoculum. Les plantes poussent normalement à une température comprise entre 1 et 40°C, et la plupart des espèces de plantes poussent mieux entre 15 et 30°C. L'efficacité des méthodes de thérapie repose sur le fait que le matériel végétal en dormance peut supporter des températures élevées auxquelles l'agent pathogène ne survit pas. La résistance des cellules d'*E. amylovora* à une température élevée a été étudiée dans le but de proposer une technique permettant d'obtenir un matériel végétal exempt de contaminants internes par traitement thermique. Il a été constaté que des températures de 45 °C pendant 70 minutes ou de 50 °C pendant 50 minutes suffisaient à détruire la culture pure de la bactérie, avec quelques variations entre les souches testées. La solarisation est une autre méthode physique qui consiste à recouvrir un arbre ou une plante d'un film plastique pour augmenter la température. L'inactivation ou la réduction de l'inoculum de l'agent pathogène dépend de l'espèce, de la température ambiante et de l'année.

### La lutte chimique

Elle vise à éliminer ou à inactiver *E. amylovora* avant la pénétration dans le tissu de la plante hôte en détruisant la source d'inoculum ou en protégeant les sites potentiels d'invasion, tels que les fleurs ou les plaies. La plupart des produits chimiques disponibles ne sont pas systémiques et n'ont pas d'action curative. Par conséquent, les bactéricides doivent être appliqués préventivement au cours des différentes périodes du cycle de vie de l'hôte : quand la plante est en dormance, en floraison et après la floraison.

Un grand nombre de produits chimiques ont été testés contre le feu bactérien, mais seuls deux groupes de produits chimiques contrôlent efficacement le feu bactérien :

- Les composés cupriques : En général, ils ont une efficacité acceptable dans la réduction de l'incidence de la maladie, mais leur activité est insuffisante, en particulier sous forte pression d'inoculum. Par conséquent, les traitements avec des composés cupriques doivent être combinés avec d'autres mesures. En outre, les composés cupriques provoquent une phytotoxicité sur certaines plantes et certains organes hôtes, ce qui limite leur utilisation à de faibles doses. Néanmoins, différentes formulations de cuivre sont disponibles avec différents degrés d'efficacité et de phytotoxicité.

- Les antibiotiques : Parmi tous les antibiotiques évalués contre le feu bactérien, seules la streptomycine, l'oxytétracycline et la kasugamycine présentent un intérêt pratique pour les applications sur le terrain. La streptomycine est considérée comme le bactéricide le plus efficace contre le feu bactérien, sans aucun problème de phytotoxicité aux concentrations recommandées,

# IODUS 2

## Cultures spécialisées

- Fongicide Bactéricide naturel à large spectre
- A base de laminarine,
- Homologué sur pommier, poirier, vigne, Fraisier et tomate
- 0 DAR
- 0 Résidus
- Autorisé en agriculture biologique.



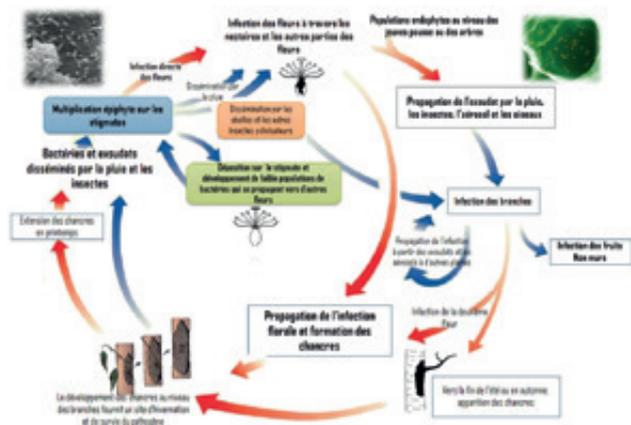
Fournisseur  
 UPL  
 OpenAg™

Distribué exclusivement par : Cali Maroc

 Cali Maroc

82 rue Loudaya la Villette - Casablanca  
 Tél: 0522623715 / Fax : 0522623904  
 Email : cali@calimarcoc.com

# Feu bactérien des pommes et poires



mais son utilisation en agriculture a été interdite dans de nombreux pays, principalement en raison du développement de la résistance par *E. amylovora* et le risque de transfert possible de cette résistance à des agents pathogènes humains ou vétérinaires. En raison de cette limitation, d'autres antibiotiques ont semblé remplacer la streptomycine, les plus prometteurs étant l'oxytétracycline et la kasugamycine. Bien que l'oxytétracycline soit moins efficace que la streptomycine et ait montré une efficacité inégale. Cependant, la kasugamycine est une bonne alternative car elle est enregistrée dans certains pays, comme en Espagne, pour son utilisation dans la lutte contre plusieurs maladies bactériennes des arbres fruitiers. De nouveaux composés chimiques ont été développés pour minimiser les problèmes de phytotoxicité et de résistance causés par les composés du cuivre et les antibiotiques, tels que le fosétyl-aluminium, la harpine

(Messenger®), la prohexadione-Ca (Apogee®) ou le benzothiadiazole (Bion®, Actigard®) et Laminarin (Vacciplant). Ces composés induisent une résistance systémique acquise chez la plante hôte ou sont des régulateurs de la croissance de la plante qui réduisent la sensibilité de la plante à l'infection par *E. amylovora*. Certains auteurs suggèrent que la prévention de l'infection des fleurs par *E. amylovora* est la clé de la gestion du feu bactérien. Les pulvérisations de bactéricides peuvent prévenir les infections des fleurs, mais les fleurs qui s'ouvrent après la pulvérisation ne sont pas protégées. Par conséquent, pour une protection chimique optimale, les pulvérisations doivent être appliquées fréquemment à des intervalles courts afin de protéger les fleurs nouvellement ouvertes. Ce n'est pas pratique, en raison du coût de la pulvérisation et des considérations environnementales. La solution consiste à appliquer les bactéricides uniquement lorsque cela est nécessaire selon un système d'alerte.

## Systemes d'évaluation des risques

Plusieurs de ceux-ci ont été mis au point pour garantir un calendrier optimal pour les applications et guider les prospections en relation avec le risque d'infection. Un modèle épidémiologique prédit la probabilité que la maladie se produise à la base des observations de facteurs météorologiques. Comme le feu bactérien se produit de manière sporadique dans

le temps et dans l'espace, divers modèles de prévision ont été étudiés et proposés. Les modèles identifient les périodes favorables pour la croissance épiphyte de *E. amylovora* sur fleurs, avant que l'infection ne se produise. Ils sont largement utilisés pour déterminer le besoin et le moment optimal pour la pulvérisation des produits chimiques. Les modèles de prévision intègrent de nombreux facteurs tels que le stade physiologique de la plante, les conditions météorologiques, essentiellement la température et l'humidité, ainsi que d'autres variables affectant le développement de la maladie. Ces modèles sont des hypothèses de travail basées sur une combinaison de connaissance de la maladie, de spéculation et d'essais et erreurs. Plusieurs modèles d'évaluation du risque de feu bactérien ont été mis au point en Europe, tels que le système révisé de Billing (Billing's Revised System, BRS) et Parafeu de l'INRA-Météo France, tous deux basés sur l'indice de réponse, et aux États-Unis, le système Maryblyt basé sur des seuils thermiques cumulés et le modèle de Cougarblight qui estime le taux de croissance bactérienne en degrés-heures sur la base d'une courbe de taux de croissance spécifique. Les modèles fournissent des indications précieuses pour identifier les périodes d'infection potentielles et améliorer la synchronisation des pulvérisations en évitant les traitements inutiles. Les modèles de prévision du feu bactérien ont également révélé une bonne corrélation entre les prévisions et les foyers réellement observés, et permettent d'élaborer des cartes de risque du feu bactérien pour aider à la gestion de la maladie.

## La lutte biologique

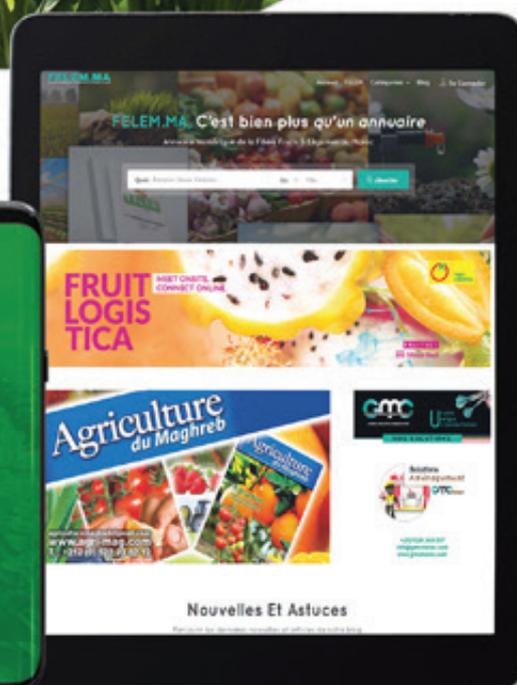
Au cours des 25 dernières années, plusieurs études ont été menées pour mettre au point des stratégies de lutte biologique fiables pour lutter contre le feu bactérien. À cette fin, diverses bactéries telles que *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus plantarum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pantoea agglomerans*, *Rahnella aquatilis*, des levures et des extraits de plantes ont été utilisés comme agents de lutte biologique contre la brûlure bactérienne.



C'est bien plus qu'un annuaire



- **3 SUPPORTS**  
DOCUMENT, SITE WEB  
& APPLICATION MOBILE
- **+5 000**  
ADRESSES  
PROFESSIONNELLES
- **45.6K/MOIS**  
VISITEURS SUR FELEM.MA
- **DISTRIBUTION**  
GRATUITE



# Le gel, l'intempérie et les moyens de protection limitant les dégâts

Abdelmoumen Guennoui

Une grande partie de l'arboriculture fruitière au Maroc est localisée en altitude (Oulmès 1.120 m, Aïn Leuh 1.300 m, Midelt 1.500 m, ...). Cette situation en altitude permet de satisfaire des besoins primordiaux en froid, caractéristique essentielle des espèces ligneuses des régions tempérées. Ces besoins sont exprimés en "sommes des températures", variables (600 à 1.500 heures à un niveau < 7,2°C) selon l'origine génétique des variétés et des espèces comme le cerisier, le pommier, ..., permettant la levée de la dormance et la reprise de l'activité végétative.

**P**endant la période de repos végétatif, ces cultures peuvent supporter le froid intense mais autrement, elles sont exposées à de nombreux risques climatiques dont les gelées, la grêle, etc. Par ailleurs, et même si les espèces fruitières concernées sont adaptées au climat, les dommages causés par les gelées, fréquentes en zone de montagne, peuvent engendrer des pertes sérieuses de rendement, particulièrement quand ils ont lieu pendant des années consécutives ou pendant les stades phénologiques sensibles du cycle.

Ainsi, comme chaque année, les arboriculteurs s'inquiètent quand les conditions favorables au gel sont annoncées, et se demandent comment

protéger leurs cultures de ce phénomène météorologique dont la période de survenue (hiver ou printemps) est déterminante.

## Qu'est ce qu'un gel ou une gelée ?

Le gel est un phénomène météorologique correspondant à un abaissement de la température de l'air au dessous de 0°C. Il se produit à certaines époques de l'année et dans certaines zones dites gélives, généralement loin des régions côtières où l'amplitude thermique est plus faible. Parmi les régions agricoles, certaines sont considérées comme plus ou moins risquées selon le nombre de jours de gel par an, c'est à dire le nombre de jours dont la température minimale est

inférieure à 0°C. Ce phénomène représente un épisode de froid intense qui se traduit par la transformation de l'eau en glace (givre) à la surface du sol ou des plantes. Selon son intensité (degré de température négative, durée, rapidité), ce phénomène se produit à un moment déterminé, sur une région donnée et à certaines époques de l'année. Il peut affecter des cellules, des tissus ou des organes des plantes et engendrer des dégâts allant d'un départ tardif de la végétation jusqu'à la destruction partielle ou totale d'une culture. Sachant que l'eau en se congelant augmente de volume, la sève contenue dans les espaces intercellulaires et à l'intérieur des cellules peut se congeler et entraîner leur déchirement.



## Situations gélives et facteurs favorisants

Divers facteurs contribuent à favoriser la survenue des épisodes de gel dans une localité ou une région. Il s'agit de la topographie, du couvert végétal, de l'état du sol, du rayonnement, la conduction et convection (mouvements vertical ou horizontal des masses d'air froid), condensation –rosée- et évaporation, ... Ainsi, un sol nu et tassé est moins gélif qu'un sol couvert en continu de végétation ou travaillé récemment car le couvert végétal et la couche superficielle ameublie jouent un rôle d'isolants thermiques empêchant le dégagement de la chaleur provenant de la profondeur du sol. En outre, la situation anticyclonique (vent faible et calme, ciel clair) est un autre facteur favorisants, surtout la nuit. **NB** : Nos agriculteurs font un lien entre les gelées et la pleine lune, en fait il s'agit de coïncidence avec un ciel clair, sans couvert nuageux qui bloquerait les radiations dégagées par le sol. A signaler que les différentes espèces fruitières ont une sensibilité au gel différente et variant selon leurs stades phénologiques propres (feuillaison, floraison et fructification). Ces stades sont influencés par les gelées qui peuvent déterminer leur avancement ou leur retardement.

## Les types de gelées

On distingue deux types de gelées :

- Le gel d'advection (gelées noires) : elles sont dues le plus souvent, à l'arrivée en hiver, de masses



d'air froid et sec avec du vent, sur de vastes régions pendant une durée assez longue, entraînant un noircissement de la végétation.

- Le gel par rayonnement (gelées blanches) : elles sont dues au rayonnement nocturne du sol (restitution de la chaleur accumulée le jour – la chaleur monte et le froid descend–) par temps calme (absence de vent) et froid, et ciel dégagé entraînant un refroidissement du sol. Elles se produisent le plus souvent au printemps. Ces gelées limitées dans le temps et l'espace résultent de la congélation (dépôt de glace) de l'humidité de l'air qui se dépose sur les plantes (rosée) ou le sol. La vapeur d'eau contenue dans l'air passe directement de la phase gazeuse à la phase solide.

Généralement, en arboriculture les gelées noires, hivernales, coïncident avec la période de repos végétatif des arbres et causent moins de dégâts que les gelées blanches, essentiellement printanières, qui surviennent pendant la reprise de la végétation (débourrement, floraison, formation des fruits) avec des dégâts importants.

## Les effets des gelées

Pour évaluer convenablement l'utilité des méthodes de prévention du gel, il est nécessaire de comprendre l'effet des températures glaciales sur la ou les cultures considérées. Certains effets sont bien connus tandis que d'autres sont moins clairs et nécessitent un complément de recherches. La température minimale (appelée température « critique ») qui doit être atteinte pour qu'une culture subisse des lésions, est sous la dépendance de nombreux facteurs : espèce, variété, stade physiologique ou végétatif, vigueur de la plante, état du sol et nature de la couverture végétale, intensité et durée du gel, conditions de dégel, présence de nuages et de vent pendant le gel, et d'autres encore. Chez de nombreuses plantes, la ré-

sistance au gel est plus faible à l'approche de la maturité qu'au cours des premiers stades de croissance. Pendant les stades de croissance, une plante en bonne santé résiste souvent mieux au gel qu'une plante souffreteuse.

Les températures critiques nécessaires à l'apparition de dommages peuvent varier en fonction du temps pendant lequel elles demeurent au-dessous du point de congélation. Par exemple, les bourgeons des arbres fruitiers peuvent être lésés par une température de  $-2^{\circ}\text{C}$  persistant plus de 24 heures, mais peuvent survivre s'ils sont exposés à une température de  $-6^{\circ}\text{C}$  pendant moins de 2 heures. Cela explique pourquoi la température critique d'une gelée de rayonnement ne sévissant que quelques heures en début de matinée peut être plus basse que celle d'une gelée d'advection qui peut se prolonger dans la journée. L'action des températures glaciales sur les cultures est plus ou moins importante. Dans certains cas, c'est la perte totale des organes de la plante qui ont gelé. Par exemple, les fleurs des pommiers qui ont gelé ne donneront pas de fruits. L'opportunité économique des méthodes de protection contre le gel dépend beaucoup de l'importance de la baisse de rendement ou de qualité provoquée par une gelée. Il est donc crucial pour les producteurs de bien connaître les effets des températures glaciales sur leurs cultures.

## Moyens de prévention

Les dégâts causés aux cultures par le gel sont à l'origine de pertes de rendement. Or, certaines de ces pertes sont évitables. Il existe en effet plusieurs méthodes différentes qui permettent d'éviter ou d'atténuer les méfaits du gel. Il est important que les producteurs soient au courant de ces méthodes pour qu'ils puissent évaluer celles qui sont techniquement et économiquement réalisables dans leurs cas.





### Moyens passifs

De nombreux moyens préventifs existent pour réduire les risques de dégâts, à commencer par

- ♦ La connaissance de la région de production (ou même l'emplacement précis du verger) avant d'installer les cultures (zones gélives – bas fonds, accumulation d'air froid). Les données collectées sur plusieurs dizaines d'années par les services météo donnent des indications précieuses sur les risques de gelées, selon les espèces, dans une zone de production.

- ♦ De même, l'adaptation des calendriers de mise en place surtout en cas de cultures annuelles, l'installation de brise vents (dans certains cas) et écrans en couverture, état et travail du sol, matériel végétal (variétés et porte greffe), désherbage,...

- ♦ Dans tous les cas l'expérience de l'arboriculteur est essentielle, en plus de l'utilisation d'instruments comme les thermomètres, etc. ;

- ♦ Certaines pratiques comme les tailles, traitements, filets anti-grêle, ... permettent aussi de retarder la végétation et ainsi de réduire les risques.

### Moyens actifs

Ce sont ceux qu'on déploie juste avant

ou pendant la période de gel, et qui permettent de réchauffer le milieu. Les techniques les plus connues, sont :

- L'aspersion et brouillards artificiels (qui ont montré leurs limites). Le choix du système dépendra essentiellement des risques de gelées (intensité, répétition, seuils de sensibilité pour une espèce donnée) et de la disponibilité en eau.

- La formation de fumée en brûlant des pneus, des déchets ou des fumigènes dans des chaufferettes. Cette méthode n'est pas très efficace parce qu'il est difficile de maintenir la fumée sur la zone à protéger, d'autant plus qu'elle est interdite par les lois sur la protection de l'environnement.

- Mise en place de matériaux de couverture de type paillage végétal (paille, écorces, paillis de lin, tapis de feuilles mortes, quelques centimètres de compost ou de fumier), ou du papier goudronné, du plastique, etc., pour réduire la perte de chaleur de la surface du sol. Cependant, certains matériaux de recouvrement doivent être retirés pendant le jour car l'air qu'ils enferment étant plus humide, le risque de certaines maladies des plantes augmenterait.

- Les chaufferettes ou braseros. Cette méthode jugée difficile d'utilisation, coûteuse et polluante a été généralement remplacée par l'emploi de bougies de paraffine.

- Les bougies (sous forme de pots métallique renfermant près de 5 kg de paraffine), bûches et pains calorifiques (composés de sciure et paraffine), à paraffine ou fioul. Par hectare, 300 à 600 bougies (ou 400 bûches d'environ 2,5 kg) seront allumées en fonction de l'intensité du gel. Le nombre de foyers sera renforcé sur les bordures, du côté du vent dominant et/ou face aux flux d'air froid en fonction de la topographie des lieux.

- Les rampes de chauffage au gaz, très polluantes.

- Dans cet arsenal anti-gel, il faut rappeler les techniques à base de ventilation (tours à vent ou «wind-machines») qui cherchent à briser l'inversion thermique (températures plus froides au niveau le plus bas) en aspirant de l'air plus chaud en hauteur pour le restituer au niveau des surfaces et les réchauffer. Au cours de la nuit l'air se refroidit. Le brassage d'air permet de maintenir un écart de température avec les zones non protégées, mais n'empêche pas une baisse au niveau du verger. Ces machines à l'efficacité avérée (le vent créé fait remonter la température

de 3 à 4°C) permettent de couvrir 3 à 5 ha chacune en cas de gel, et sont intéressantes surtout si elles sont subventionnées. Cependant, cette méthode de protection convient contre un gel de rayonnement et non contre un gel d'advection.

- De même, il faut signaler les systèmes de câbles électriques chauffants (installés le long des fils de palissage de vigne de prestige)

- Turbine chauffante à gaz, tractée (jusqu'à 10 ha par machine, avec un passage toutes les 7 à 10 minutes). Elle ventile horizontalement la chaleur produite par un générateur de chaleur. La température est de 80 à 100°C à la sortie de l'appareil et le gain obtenu est de 1 à 2°C.

A noter que chacun de ces systèmes présente des avantages, des limites et des inconvénients ainsi qu'une efficacité variable selon les situations particulières qui se présentent, d'autant que les gelées ne sont pas toujours identiques, ce qui affecte fortement la réussite de la protection antigel. L'agriculteur doit disposer, par conséquent, d'un matériel fiable et correctement installé, suivre régulièrement les mesures de température et d'humidité (surtout nocturnes) ainsi que les alertes météorologiques et veiller à la bonne exploitation du matériel et données pour éviter les échecs et leurs conséquences catastrophiques.

Comme moyens de mesure (outils d'aide à la décision), quelle que soit la technique utilisée, on peut recourir aux thermomètres (sec et humide), thermomètre avertisseur, sondes de température, ... sans oublier que les différentes cultures à différents stades de leur développement, peuvent résister aux gels d'intensité différente (seuil de sensibilité).

Le choix du système le mieux adapté dépend des températures qui dominent dans la région de production, de la fréquence des gelées (nombre de jours ou risque de succession d'années gélives), de leur type, de l'espèce cultivée, de l'âge des arbres, ... Il est donc essentiel de choisir un équipement adapté aux conditions propres de chaque agriculteur sachant qu'une combinaison de systèmes est aussi possible (par exemple tours à vent combinées à un chauffage par bougies). En plus des contraintes techniques, humaines et environnementales, le choix est aussi économique puisque la lutte antigel est relativement coûteuse, sachant qu'elle permet d'évi-

## La mise en œuvre des techniques de lutte contre les gelées ne s'improvise pas.

### Les arboriculteurs doivent impérativement :

- Connaître la prévision météorologique qui précisera pour la nuit, l'état du ciel (clair, couvert, arrivée de nuages en cours de nuit), le régime du vent et l'occurrence d'un changement de masse d'air.
- Bien connaître les différences de températures entre les parcelles à protéger : pour cela, placer des thermomètres à minima qui vous indiqueront par nuit claire et calme les écarts de températures d'un point à un autre. Le point le plus froid servira de référence pour le démarrage de la lutte.
- Déterminer l'emplacement de votre avertisseur de gel : celui-ci doit être placé dans un environnement assez dégagé sans être pour autant trop éloigné de votre domicile afin d'éviter tous risques de dysfonctionnement. Déterminer la température de consigne par rapport au point le plus froid et le seuil de résistance des végétaux selon le stade végétatif.

Aspersion, Micro-aspersion sur ou sous frondaison, Brassage d'air (tour à vent), pensez à vous équiper d'un thermomètre humide (pagoscope ou psychromètre), ceci facilitera nettement votre décision de mise en route. Trop souvent les échecs d'une protection antigel par aspersion ou par brassage d'air sont le résultat d'un démarrage trop tardif basé sur la température sèche.



ter des pertes colossales. Les agriculteurs ne doivent pas négliger non plus la possibilité de mettre en place des dispositifs collectifs et ne plus penser uniquement aux solutions individuelles. Par ailleurs, le choix du matériel adéquat ne doit pas faire oublier l'importance de la gestion (mise en route, arrêt) de ce matériel ainsi que de la conduite de la lutte elle-même. Dans le domaine scientifique, la recherche s'oriente également vers la mise au point de méthodes de lutte biologique moins onéreuses que les autres (inhibiteurs de croissance, produits à base de sucre stimulant la résistance naturelle en baissant le point de congélation, etc.

### Après le gel, ne rien faire ?

Les spécialistes en viticulture conseillent de ne pas enlever les rameaux gelés, qui se dessècheront naturellement par la suite. "Il ne faut rien faire sur les vignes avant le redémarrage de la végétation, surtout ne pas couper juste après le gel. Il faut laisser le temps à la plante de réagir, de mettre en place certaines défenses et d'enclencher les processus de cicatrisation. Enlever les rameaux gelés ne favorise pas le redémarrage" est-il recommandé. En Australie, différentes modalités de taille après le gel ont été appliquées comparé à un témoin où rien n'a été retillé, mais aucun mode de taille post-gel testé n'apporte de bénéfices.

### Avant de s'engager

Les arboriculteurs et investisseurs dans la filière, savent pertinemment qu'ils s'engagent sur une activité de long terme les engageant sur plusieurs décennies. Cet engagement nécessite des dépenses très élevées qu'il n'est pas question de risquer en négligeant des facteurs comme les aléas climatiques. Il est par conséquent, primordial de prendre en considération tous les risques, les informations disponibles et les mesures nécessaires pour s'en protéger ainsi que les inconvénients de ces méthodes (coûts, mise en place du matériel, main d'œuvre, ...) pour déterminer la rentabilité de tels investissements et de l'efficacité de ces mesures de protections.

Il serait également possible comme pour d'autres problèmes météorologique, d'envisager une protection collective généralisée dans la région concernée.

**La valeur de la récolte, ses débouchés et les retombées d'une telle production justifient-elles de s'engager sans filets de sécurité dans ce type de cultures ? Il serait donc aventureux de jouer à la roulette russe en pensant faire des économies sur des équipements même s'ils ne sont utiles que ponctuellement**



**CMGP·CAS**  
SOLUTIONS POUR L'AGRICULTURE

Issu du rapprochement entre deux acteurs leaders, CMGP.CAS est votre partenaire de référence dans l'irrigation, l'agrofourniture (phytosanitaires, engrais, semences, films et filets), l'énergie solaire et l'infrastructure de l'eau.

Une gamme complète de produits, une forte expertise, un accompagnement de qualité et un large réseau de distribution sont mis à votre disposition partout au Maroc et en Afrique de l'Ouest.



102 à 105 Parc Industriel SAPINO, Nouaceur  
Tél : 0522.49.56.10 (L.G) - Fax : 0522.49.56.32  
E-mail : [info@cmgp.ma](mailto:info@cmgp.ma) - Site : [www.cmgp.com](http://www.cmgp.com)