



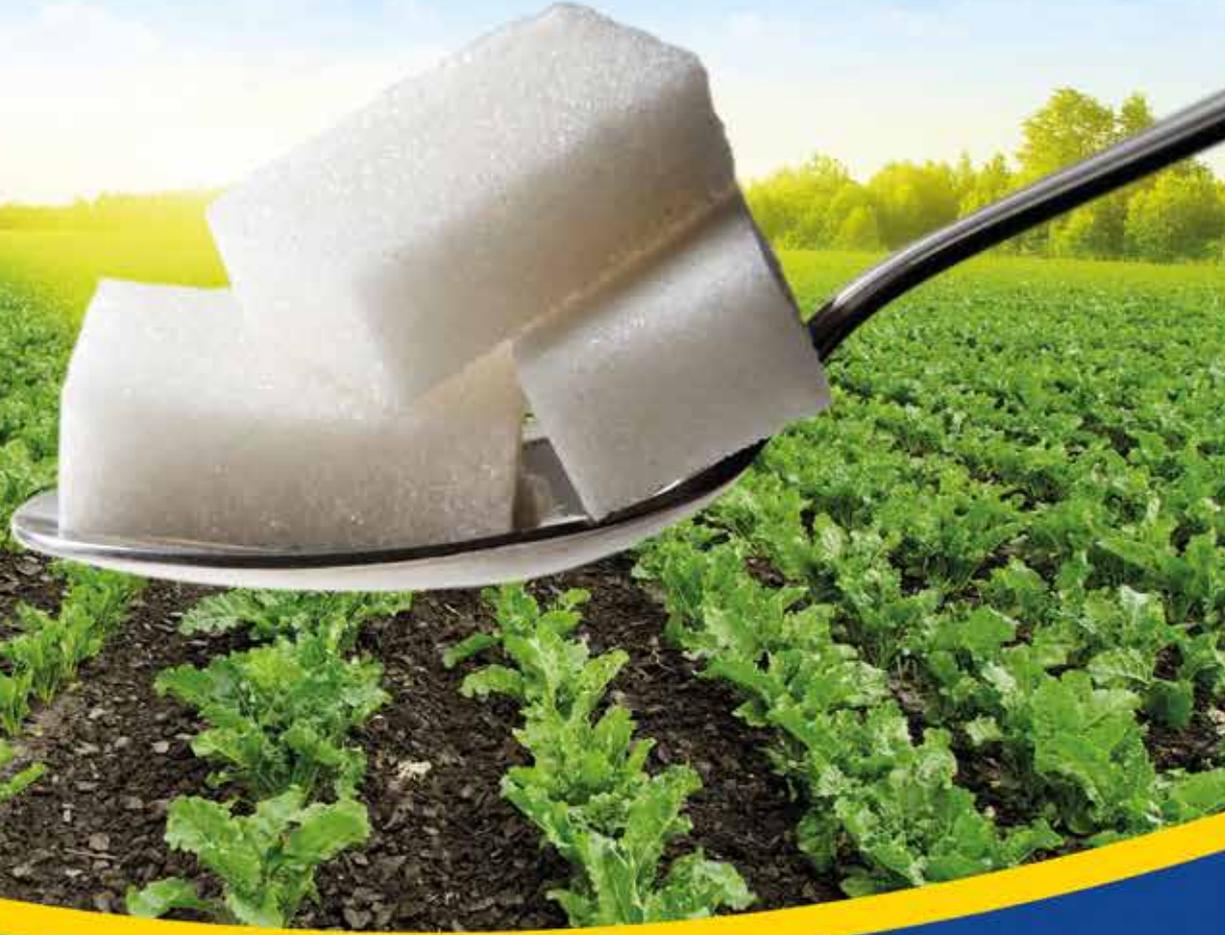
# Les CULTURES SUCRIERES MAG

Le magazine de la Filière Sucrière Marocaine



## Réussir les opérations culturales de la betterave à sucre en fin de saison

- 
- Actualités filière
  - Irrigation
  - Fertilisation
  - Désherbage
  - Maladies et Ravageurs



## فاعل حيوي وملتزم

بعد نجاح إعادة هيكلة وتحديث السلسلة السكرية، تدشن كوسومار بصفتهما فاعلا مسؤولا، مرحلة جديدة حاملة لآفاق مستقبلية وأعدة لكل منصفتهما الاقتصادية، حيث تقوم المجموعة بتصوير نشاطه تصدير منتجاتها وتصمم كذلك إلى التوسع من أجل أن تصبح فاعلا جوهيا.

ترتكز لمجموعات كوسومار على موروثها التاريخي الفني بما يربو عن 85 سنة من التجارب الناجحة، وعلى خبرة ثروتها البشرية، وكذا على دعم وقوة مساهمينا المغاربة والدوليين.

تعمل كوسومار بصفتهما مجعما للسلسلة السكرية، على تعزيز دعمها لشركائنا الفلاحين منتجي الشمندر السكري وقصب السكر، وكذلك على مواصلة العمل من أجل تحقيق المزيد من الامتياز على المستوى الفلاحي والصناعي.

واليوم أكثر من كل وقت مضى، تعمل كوسومار بصفتهما فاعلا مسؤولا وملتزما، على خلق المزيد من القيمة المضافة بالنسبة لشركائنا و تزويد جميع زبائننا، مستهلكي السكر، بمنتجات مبتكرة، ذات جودة عالية وأصيلة.

#### Collaborateurs

ABBADI J.  
AIT HDA S.  
BAMOUEH AHMED  
BENKHAY ISSAM  
ENNOUHI I.  
EZZAHIRI BRAHIM  
FAIDANI F.  
KHALLOUF KHADIJA  
MELLOUK N.  
MERIMI Z.  
MOUFTAKIR M.  
MOUILEH ZOUHAIR  
NAKRO AMAL  
OUKETTOU OUALID  
SALHI R.  
TANJI ABBÈS  
TAZROUTI M.  
TOUFIKI. N

#### Adresse:

Lotissement Abdelmoumen,  
69 Lot Ard Sghir, 2<sup>ème</sup> étage -  
Mohammedia

#### Téléphone:

05 20 00 71 89  
06 61 29 92 36

#### E-mail:

culturesucrieremag@gmail.com



# SOMMAIRE

## A LA UNE

La Conférence Internationale du Sucre: Le rendez-vous des acteurs sucriers .....	4
SIAM 2019: Remarquable participation de la COSUMAR .....	5
ATTAISSIR: Une solution digitale pour l'amont agricole .....	6
Les meilleurs producteurs primés par des voyages Omra .....	7
Journées d'information et de transfert de technologie .....	8
Smart Blender: La fertilisation ajustée aux besoins .....	10

## MULTIPLICATION

Programme d'introduction de nouvelles variétés de canne à sucre .....	11
---	----

## IRRIGATION

Pilotage de l'irrigation dans le périmètre de Tadla .....	12
---	----

## FERTILISATION

La fertilisation foliaire potassique et borique .....	14
Une technologie prometteuse pour améliorer le rendement et la qualité de la betterave à sucre	

## PHYTOPROTECTION

Protection phytosanitaire de la betterave à sucre en pleine végétation .....	21
Bien gérer les mauvaises herbes de fin de cycle .....	26
La solarisation: Possibilité de prévention de la pourriture à Sclerotium des racines de la betterave à sucre .....	30
Essais d'efficacité des insecticides contre la casside (Cassida vittata) .....	32

# La Conférence Internationale du Sucre

## Le rendez-vous des acteurs sucriers



**O**rganisée conjointement par l'Association Professionnelle Sucrière (APS) et l'Organisation Internationale du Sucre (OIS), la Conférence Internationale du Sucre (CIS) 2019 a réuni pour sa 3<sup>ème</sup> édition plus de 500 participants : institutions, associations professionnelles, représentants de gouvernements, mais aussi investisseurs, traders et consultants.

**Tous venus débattre de l'actualité, des perspectives et des enjeux du marché du sucre au Maroc et dans le monde.**

Tenu les 27 et 28 février à Casablanca, ce rendez-vous, désormais incontournable, a mis l'accent sur les perspectives et les enjeux du développement de la chaîne de valeur sucrière en Afrique du Nord et au Moyen-Orient, sous le thème « Région MENA : une puissance en émergence ! ».

Le choix de ce thème n'est pas fortuit comme l'a rappelé M. Mohammed Fikrat, président de l'APS : « La zone MENA est une région prometteuse avec des

pays producteurs de sucre à partir de la betterave et de la Canne à l'instar du Maroc et de l'Egypte ainsi que des pays disposant de raffineries pour raffiner le sucre brut visant à répondre aux besoins du marché » a-t-il précisé.

Ainsi, les experts présents à cette troisième édition de la CIS, ont passé au crible les potentialités ainsi que les limites de la production mondiale dont 60% sont produites par l'Inde, le Brésil, la Chine, l'UE, la Thaïlande ou en-

core les signataires de l'Accord de libre-échange nord-américain Alena (Mexique, Canada et Etats-Unis).

### Le Maroc, un exemple de réussite

L'organisation de cette messe du sucre au Maroc témoigne, en effet, de la place qu'occupe le Maroc dans l'échiquier sucrier international. Le modèle marocain, qui a fait ses preuves, est cité en parfait exemple vu ses réalisations passées et ses ambitions pour le futur.

En effet, grâce aux efforts déployés par l'interprofession sucrière et ses partenaires, le taux de couverture du marché national est actuellement de 100%, à partir du sucre issu des plantes sucrières locales et du raffinage du sucre brut importé. Les récoltes de la dernière campagne agricole ont dépassé les prévisions s'élevant à 556.000 tonnes contre 515.000 prévues. Une augmentation qui a profité à COSUMAR qui a exporté 350.000 tonnes en 2018 représentant près de 25% de la production de la compagnie. Ces flux ont approvisionné une quarantaine de pays de l'Afrique et du bassin méditerranéen.

Pendant les 2 jours, les participants ont assisté à un programme riche en conférence, innovations et débats. Plusieurs experts nationaux et internationaux sont venus présenter les dernières innovations, technologies et modèles de réussites.

Couvrant toute la chaîne de valeur de la filière, cette manifestation a constitué une plateforme de rencontre et de partage entre les acteurs sucriers mondiaux.

# SIAM 2019

## Remarquable participation de la COSUMAR



**L**a COSUMAR a renouvelé sa présence au Salon International de l'Agriculture de Meknès, qui s'est tenu du 16 au 21 avril 2019 à travers un espace dédié à l'accueil et aux échanges avec les agriculteurs et les partenaires de la filière sucrière.

La participation de la COSUMAR à cette 14<sup>ème</sup> édition, a été remarquablement riche en programmation et en innovation.

### Célébration des 90 ans de COSUMAR

Le groupe COSUMAR est l'opérateur national de sucre depuis 1929, il a ainsi, profité de la te-

nue de la 14<sup>ème</sup> édition du SIAM pour célébrer les 90 ans de sa création à travers un musée spécialement conçu sur son stand. Des archives, des photographies et des documents ont permis au public de revisiter les grandes dates, les réalisations majeures et les temps forts de COSUMAR.

Par ailleurs, en marge du salon, la COSUMAR a reçu le Prix

du Meilleur Investisseur dans l'Agroalimentaire.

### Conférences scientifiques

La COSUMAR a notamment participé au programme des conférences sur les différentes thématiques liées à l'actualité agricole et aux séminaires spécifiques aux filières nationales en présentant l'expérience de la filière sucrière dans la transformation digitale de l'amont agricole.

### ATTAISSIR : la solution numérique de l'amont agricole

La COSUMAR a profité de cette manifestation pour dévoiler la nouvelle solution destinée à ses 80.000 agriculteurs producteurs de betteraves et de cannes à sucre et l'ensemble de ses partenaires : « ATTAISSIR »

Il s'agit d'une solution digitale qui vise à accélérer l'amélioration des performances globales de l'amont agricole, un maillon essentiel dans la chaîne de valeur de la filière sucrière.

# ATTAISSIR

## Une solution digitale pour l'amont agricole



L'agriculture étant au centre des enjeux économiques, sa modernisation est désormais incontournable afin d'accompagner l'évolution du secteur dans les modes de travail et de production et faire face aux différents enjeux. C'est dans cette optique que le groupe COSUMAR, convaincu, que le digital est un levier nécessaire pour atteindre les objectifs tracés, a lancé en 2018 le projet « ATTAISSIR»

qui vise la digitalisation des activités agricoles du groupe. C'est une solution conçue par les équipes de COSUMAR et une start up marocaine.

Le dispositif facilite l'encadrement technique des agriculteurs, permet un suivi par géo-localisation des parcelles de plantes sucrières, ainsi que la planification et le suivi de la production, du semis à la récolte jusqu'au transport vers les usines.

Ce projet se décline en une

une carte à puce ATTAISSIR qui est dédiée aux agriculteurs mais aussi aux partenaires agricoles stratégiques de COSUMAR. Ainsi, tous les agriculteurs sont équipés en cartes à puce, qui permettent aux équipes de la COSUMAR de suivre en temps réel les opérations liées aux activités et assurer la traçabilité de l'ensemble de la chaîne de valeur sucrière.

Le déploiement de la solution ATTAISSIR a été généralisé à l'ensemble des

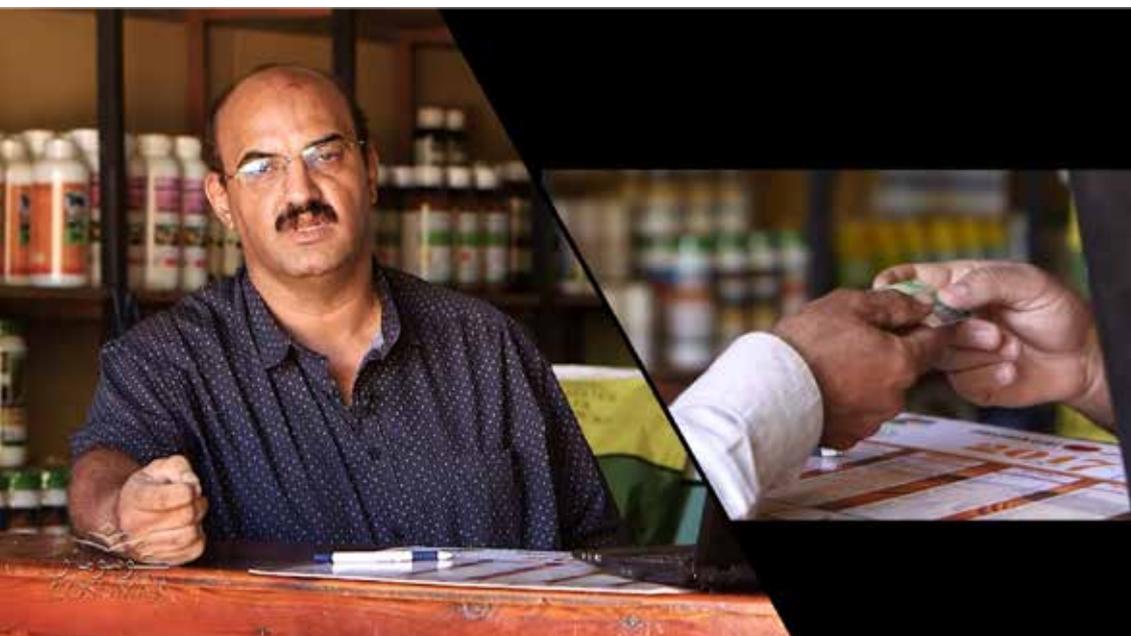
régions : Gharb, Loukkos, Tadla, Doukkala et Moulouya

Cette solution est présente sous trois modèles distincts par un code couleur réservé pour chaque usager : le vert pour l'agriculteur producteur de la betterave à sucre, le gold pour l'agriculteur producteur de la canne à sucre et le bleu pour les distributeurs et prestataires de services.

Ainsi, cette solution offre de nombreux avantages pour chaque maillon :

### Pour l'agriculteur

- La simplification et facilitation des procédures relatives à la préparation des campagnes agricoles comme les achats de tous les intrants ;
- L'amélioration de l'encadrement technique et un meilleur accompagnement au quotidien ;
- La garantie d'une totale transparence pour toutes les transactions financières et une réduction effective du délai de paiement ;
- L'accès à l'information en temps réel.



## Pour Les distributeurs et prestataires de services

- Une gestion efficace des stocks des intrants agricoles;
- Ils peuvent fournir aux agriculteurs les semences et produits phytosanitaires les mieux adaptés à leurs parcelles et cultures.



## Pour la COSUMAR

- Une amélioration des indicateurs clés de performance agricole : le rendement, la production de sucre blanc;
- La fiabilisation des opérations techniques et financières de l'activité des sucreries pour consolider la confiance et la satisfaction de ses partenaires agricoles.

La transformation digitale de l'amont agricole passe également par la connexion satellitaire GPS avec plus de 1200 machines agricoles avec les serveurs de COSUMAR. Elle permet le suivi en temps réel des opérations depuis le semis jusqu'à l'arrachage. Ces balises sont détectables dans la salle de contrôle de la sucrerie, qui en cas du non respect

des conditions de semis ou d'arrachage (vitesse non respectée, parcelle non respectée) ou lorsque la machine ne respecte pas l'assolement, une alerte est transmise au conseiller agricole qui est aussi équipé d'un terminal connecté et qui permettra de réajuster les paramètres. Les machines agricoles sont aussi équipées de lecteurs de cartes à puce assurant la

traçabilité depuis le semis jusqu'à la livraison de la plante.

Les machines utilisées sont connectées avec la sucrerie. Ce qui permet non seulement d'harmoniser toutes les opérations entre les 5 périmètres pour la betterave et la canne à sucre, mais aussi d'assurer un suivi en temps réel des opérations.

## Les meilleurs producteurs primés par des voyages Omra



**D**ans le cadre de sa stratégie visant à récompenser l'implication et le dévouement de ses agrégés, la COSUMAR a offert pour la 6<sup>ème</sup> année consécutive, des primes de performances.

Ces primes sous forme d'un pack Omra pour deux personnes, tous frais payés, ont été distribuées aux producteurs de betteraves et de canne à sucre qui ont réalisé les meilleurs rendements et performances agricoles durant la campagne agricole 2018. Ainsi, 40 producteurs en compagnie de leur conjoint ont profité de ce voyage et ont pu visiter les lieux sacrés de la Mecque pour accomplir l'OMRA durant le mois de mars 2019.

# Journées d'information et de transfert de technologie

Dans le cadre du partenariat liant la Fédération Interprofessionnelle Marocaine du Sucre (FIMASUCRE) et la Fédération Nationale Interprofessionnelle des Semences et Plants (FNIS) qui a pour but la promotion et le renforcement des actions de la Recherche et Développement et le transfert des nouvelles technologies liées aux semences, des journées d'information et de transfert de technologie sont organisées en faveur des agriculteurs betteraviers.



## Organisation de journées

Le programme des journées conduit annuellement au profit des agriculteurs dans les périmètres des Doukkala, Tadla, Gharb, Loukkos et Moulouya a comme objectifs principaux :

- o Partager les résultats des différents essais avec les agriculteurs,
- o Montrer les différentes étapes des essais et les efforts déployés pour le choix des variétés performantes avant de les mettre à la disposition des agriculteurs,
- o Mettre le point sur le progrès génétique et les nouvelles technologies utilisées dans le domaine des semences, fertilisation, irrigation, désherbage et protection phytosanitaire,
- o Discuter les bonnes pratiques de conduite de la betterave à sucre avec les agriculteurs.

## Essais variétaux

Le programme des essais installés par FIMASUCRE-FNIS encapsule plusieurs axes:

- Essais de performance des variétés commerciales : test des variétés distribuées aux agriculteurs dans l'ensemble des périmètres betteraviers,
- Essais de tolérance des variétés commerciales aux maladies : test des variétés distribuées aux agriculteurs dans l'ensemble des périmètres betteraviers,
- Essais de comportement variétal : test de nouvelles variétés en parallèle aux essais de l'ONSSA de l'inscription au Catalogue Officiel,
- Essais de tolérance aux maladies ré-

gionales : test de nouvelles variétés de l'ONSSA :

- \* Essais des variétés tolérantes aux nématodes : Moulouya et Tadla,
- \* Essais des variétés tolérantes à la Cercosporiose : Doukkala, Tadla, Gharb, Loukkos et Moulouya,
- \* Essais des variétés tolérantes au Sclérotium : Doukkala, Tadla, Loukkos et Moulouya
- \* Essais des variétés tolérantes à la rouille : Doukkala et Gharb,
- Essais des semences activées : test des semences activées au niveau de tous les périmètres,
- Essais des variétés à cycle court : test des variétés à cycle court au niveau des périmètres de Moulouya et du Gharb.

Périmètre	Date de la journée	Nombre de betteraviers participants
Doukkala	24-Apr-19	70
Moulouya	27-Apr-19	10
Tadla	29-Apr-19	65
Gharb	2-May-19	35
Loukkos	3-May-19	25



La dernière campagne agricole 2018/2019 a ainsi connu la participation d'un nombre important d'agriculteurs par périmètre à ces journées qui sont de plus en plus fréquentées et gagnent en popularité chaque année, puisqu'ils représentent un carrefour d'échanges et de partage entre professionnels (Sociétés, ORMVA, Associations des producteurs betteraviers) et agriculteurs betteraviers. En effet, les agriculteurs sont toujours animés par l'envie de connaître les modes de production suivis dans les essais leur permettant de réaliser de bonnes performances agronomiques et économiques.

Le programme de ces journées se déroule en plusieurs actions. A commencer par la réception des agriculteurs et présentation du programme de la journée, suivie par une séance d'information et de vulgarisation pour les agriculteurs sur le programme des essais variétaux mis en place et à la fin, des visites sur le terrain sont programmées.

Ces visites des essais permettent d'expliquer les protocoles d'installation ainsi que l'itinéraire complet (travaux, traitement...).

Tout au long de ces visites des essais, les agriculteurs sont accompagnés par le professeur EZZAHIRI Brahim, enseignant chercheur à l'IAV Hassan II et assistant technique de la FIMASUCRE dans ce programme, qui donne des explications aux agriculteurs sur les diverses questions et problématiques liées à la conduite technique.



# Smart Blender

## La fertilisation ajustée aux besoins



**E**n partenariat, COSUMAR et OCP ont mené un projet pilote visant à doter les producteurs de la betterave à sucre d'engrais sur mesure pour une meilleure fertilisation grâce à la technologie Smart Blender.

Initié dans la région de Tadla-Azilal en collaboration entre les groupes OCP et COSUMAR ce projet porte sur la production de formules d'engrais adaptées à chaque parcelle sur la base des résultats des analyses du sol effectuées et du rendement escompté de la betterave à sucre en utilisant une solution innovante baptisée « Smart Blender ».

Il s'agit d'une unité de production de proximité qui offre des engrais NPK Blend adaptés aux besoins, en prenant en compte des facteurs déterminants, comme la richesse du



sol, la culture et son rendement. Elle offre ainsi, pour les besoins d'une culture donnée et d'une parcelle donnée un engrais NPK-Blend sur mesure pour une rentabilité optimale.

Ce programme est doté d'un système de recommandation intelligent qui, sur la base des analyses des sols, apporte une recommandation de fertilisation adaptée aux be-

soins en macro et micro éléments de la parcelle et de la culture. Cette innovation s'appuie sur une approche scientifique dont l'objectif est la promotion de l'utilisation rationnelle et raisonnée des engrais, pour mieux nourrir les sols en nutriments adaptés et contribuer ainsi à une fertilisation équilibrée pour une agriculture plus moderne, performante et durable.

# Programme d'introduction de nouvelles variétés de canne à sucre

I.ENNOUHI, I.BENKHAY  
SURAC

Le plan de relance de la filière canne à sucre, prévoit en plus de l'encadrement technique des agriculteurs et leur incitation à adopter les nouvelles technologies, la vulgarisation et le transfert des résultats de la recherche et du développement.

C'est ainsi que plusieurs agriculteurs de canne à sucre ont pu assister à des journées techniques de vulgarisation portant sur le «Programme d'introduction des nouvelles variétés de canne à sucre». Ces journées ont été organisées, entre septembre et octobre 2018 au niveau de la ferme COSUMAGRI ainsi qu'au Centre Technique des Cultures Sucrières de l'ORMVAG.

Les producteurs de canne à sucre conviés à ces journées ont suivi avec un grand intérêt les présentations animées par l'équipe Amont Agricole de la SURAC, les techniciens du CTCAS et les responsables

de la ferme COSUMAGRI. Ces présentations ont concerné :

- Les étapes d'inscription des variétés au catalogue officiel (passage des boutures importées par la quarantaine, multiplication, essai de comportement variétal, tolérance à la maladie du charbon, inscription au catalogue officiel et enfin multiplication dans les pépinières de base, primaire, secondaire et tertiaire);
- Les résultats des essais de cinq nouvelles variétés comparées au témoin (L62-96) sur une période de 4 ans (Vierge + 3 repousses) au CTCAS, montrant les performances quantitatives (rendement en T/ha) et qualitatives (SRT %, Sucre extractible en T/ha) ainsi que la maturation précoce des nouvelles variétés comparées aux anciennes (L62-96 et CP66-346);
- La caractérisation botanique moyennant un guide technique ré-

L'axe principal de la convention de Recherche et Développement, signée en 2014 avec l'ORMVAG, porte sur la production de boutures certifiées (saine de maladie et pureté variétale). Ceci nécessite un passage à travers un système rigoureux de multiplication dans des pépinières durant trois ou quatre années (pépinière de base, pépinière primaire, pépinière secondaire et pépinière tertiaire). (Voir Cultures sucrières Mag, Numéro 2)

alisé par la COSUMAR et le CTCAS et distribué aux agriculteurs invités à la journée. Ce guide est basé sur des critères simples et facilement repérables, indispensables pour reconnaître les variétés afin d'assurer la pureté variétale;

• Les rendements réalisés à la ferme COSUMAGRI en grande culture et la conduite technique qui y est poursuivie.

• La présentation des 5 nouvelles variétés 'CP75-1322, CP78-1140, CP79-1248, CP79-1658, MORCP 86-10'.

Les agriculteurs ont été invités à la suite de ces présentations à des visites de terrain pour voir le comportement des nouvelles variétés en plein champs et confirmer les résultats présentés.

150 agriculteurs agrégés par la COSUMAR ont assisté à des journées techniques animées par l'équipe Amont Agricole SURAC, les techniciens du CTCAS et les responsables de la ferme COSUMAGRI.



## Pilotage de l'irrigation dans le périmètre de Tadla (Controlled irrigation System)

O.Oukettou(1), N.Toufiki (2) , M.Tazrouti (3)

(1) COSUMAR, (2) SUTA, (3) ORMVAT

Depuis 2008, le Maroc s'est engagé sur une voie de rationalisation et d'optimisation de l'utilisation de ses ressources hydriques en adoptant une politique d'économie d'eau baptisée Programme National d'Economie d'Eau d'Irrigation (PNEEI). Cette politique consiste à moderniser les techniques d'irrigation pratiquées au niveau des différents périmètres irrigués de la grande hydraulique, entre autres le périmètre de Tadla visant la reconversion des systèmes d'irrigation traditionnels existants à l'irrigation localisée. Or, les agriculteurs et parmi eux les betteraviers restent toujours attachés aux pratiques ancestrales d'application d'eau à la parcelle (grandes doses et longues fréquences d'application, non utilisation de la fertigation...)

Dans le cadre de la nouvelle approche de vulgarisation et diffusion des nouvelles techniques Agricultural Knowledge and Information System (AKIS) et de l'accompagnement des agriculteurs betteraviers du périmètre de Tadla dans la conduite technique des cultures sucrières, SUTA et l'Office Régionale de Mise en Valeur Agricole de Tadla (ORMVAT) acteurs de cette approche au niveau régional ont mené un essai d'évaluation du pilo-

tage d'irrigation dans une parcelle de betterave à sucre moyennant le logiciel de planification de l'irrigation CROPWAT développé par la FAO. Cet outil combiné avec un système de contrôle de volume d'eau apporté à la parcelle et des sondes capacitatives permettent de mesurer l'humidité du sol à différentes profondeurs installés au niveau de la parcelle et liés directement au système central de l'ORMVAT.

### Les objectifs de cette étude sont multiples

- 1- Quantifier le volume d'eau économisé sous pilotage d'irrigation,
- 2- Evaluer les performances réalisées sous pilotage d'irrigation,
- 3- Analyser l'impact économique du pilotage sur le revenu de l'agriculteur,



4- Servir comme plateforme de démonstration aux autres agriculteurs.

La méthodologie suivie pour la réalisation de cet essai est une démarche basée sur un modèle intégré qui tient compte à la fois, des composantes climatiques, agronomiques, économiques et sociales de l'eau. Les résultats obtenus ont été évalués sur la parcelle d'essai (zone de Beni Moussa) selon deux scénarios. Le premier consiste à mener l'essai selon la conduite standard d'irrigation



par l'agriculteur tandis que le deuxième est conduit sous système de pilotage d'irrigation contrôlé (CIS) dont l'agriculteur est acteur moyennant un guide pratique d'irrigation en arabe.

## Résultats et analyse

L'adoption de la nouvelle technologie de gestion d'irrigation (Système d'Irrigation Contrôlée) affecte positivement les performances de la betterave à sucre. En situation de référence, l'agriculteur irrigue en fonction de sa perception de l'humidité à la surface du sol. Cependant, avec l'introduction du système de pilotage, on remarque que même avec une surface de sol asséchée, la plante n'a pas besoin d'irrigation.

Les performances enregistrées au niveau de la parcelle conduite sous pilotage dépassent de loin les pratiques de l'agriculteur. En effet, une augmentation du rendement estimée à 22% avec une économie d'eau de 33% du volume appliqué ont été constatées.

Pour la conduite de la betterave à sucre sous CIS un rendement racine de 91,4 T/ha et une richesse de 17,22 ont été enregistrés pour 5 000 m<sup>3</sup> d'eau contre 74,4 T/ha et une richesse de 16,97 pour 7500 m<sup>3</sup> d'eau, soit une économie de 800 dh en eau d'irrigation et un gain de plus de 5000 dh en rendement.

L'indicateur de valorisation de la rentabilité de la culture par le système d'irrigation montre également une nette amélioration allant de 10,6 dh/m<sup>3</sup> en conduite standard de l'agriculteur à 16,4 dh/m<sup>3</sup> sous pilotage CIS.

Le graphe ci dessous (figure 1) représente les résultats des différents indicateurs évalués lors de l'essai.

L'efficacité du système CIS dans la gestion des apports d'eau est aussi

appuyée par le profil hydrique du sol (figure 2) montrant les niveaux d'humidité du sol par rapport au seuil critique à la plante qui représente un risque de flétrissement et au seuil de saturation du sol par l'eau.

Figure 1. Les résultats des différents indicateurs

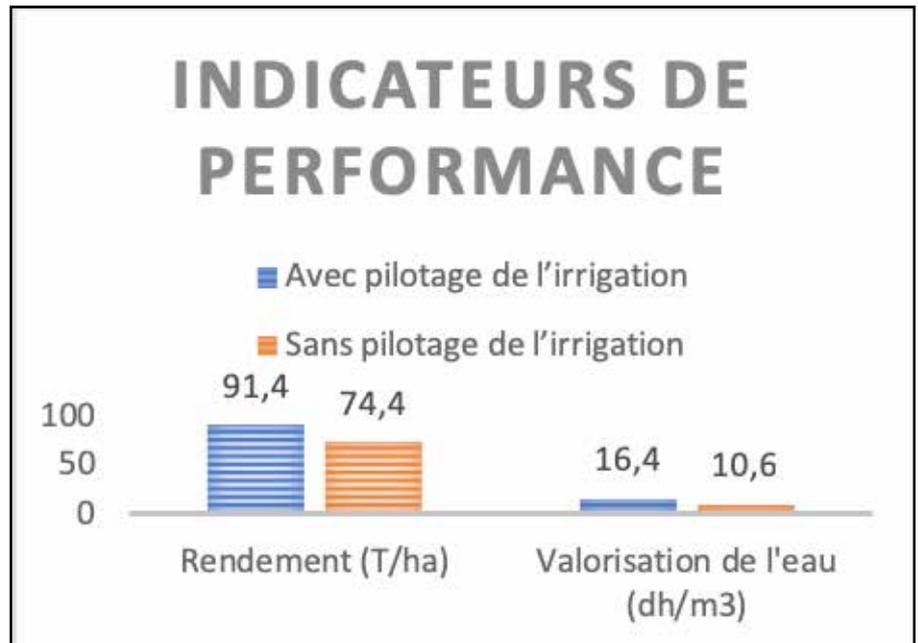
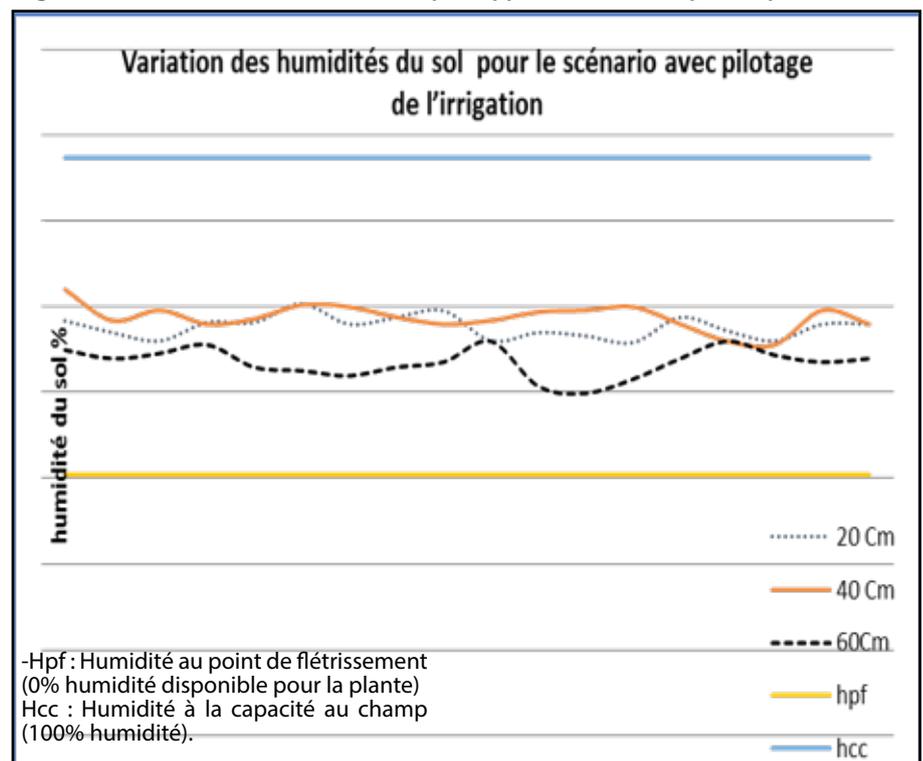


Figure 2. Les niveaux d'humidité du sol par rapport au seuil critique à la plante



## La fertilisation foliaire potassique et borique

Une technologie prometteuse pour améliorer le rendement et la qualité de la betterave à sucre



Bamouh A., Salhi R. et Nakro A.  
Département de Production, Protection et Biotechnologie Végétales,  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II,

La fertilisation est une technique déterminante pour le rendement et la qualité de la betterave à sucre, qu'il est fondamental de bien maîtriser, et notamment la fertilisation potassique et borique, puisque la betterave à sucre exige des grandes quantités en potassium et est très sensible à une carence en bore.

La présente étude vise à évaluer la fertilisation foliaire potassique et borique, une technique très prometteuse, pour optimiser la gestion de la fertilisation potassique et borique dans deux périmètres betteraviers du Maroc (Gharb et Tadla) en vue de réduire les écarts de rendements, de maîtriser la fertilisation avec efficacité et de préserver la qualité du sol. L'étude vise également à déterminer le stade et la dose optimums pour obtenir un rendement rentable à travers des essais chez les agriculteurs de deux régions betteravières du Maroc, Gharb et Tadla, durant la campagne 2017-2018.

### Rôles du potassium et du bore pour la betterave à sucre

Les besoins de la betterave à sucre en éléments minéraux dépendent généralement du niveau de produc-

tion escompté. En outre, elle est très consommatrice en éléments minéraux, particulièrement les macroéléments, à savoir le potassium, phosphore et l'azote. En effet, une récolte de betterave à sucre prélève par tonne de racines 4 à 4,5 kg d'azote, 1,5 à 2,5 kg de phosphore et 6 à 7 kg de potassium.

Le potassium joue un rôle bénéfique dans le développement de la betterave à sucre puisqu'il améliore la production et la translocation des hydrates de carbone de la partie aérienne vers la partie racinaire permettant ainsi, en cas d'une bonne maîtrise de la fertilisation potassique, d'obtenir un rendement satisfaisant en quantité et en qualité. A la récolte, la grande partie du potassium absorbée (2/3) se trouve au niveau des feuilles et les exportations de la betterave peuvent atteindre

800 Kg de K<sub>2</sub>O/ha.

Le rôle bénéfique du potassium pour le rendement de la betterave à sucre est essentiellement au niveau de la production des hydrates de carbone par photosynthèse et leur transfert vers la racine. En raison de ses fonctions osmotiques, le potassium a également un rôle bien connu dans l'optimisation de la régulation stomatique en vue d'une utilisation efficace de l'eau du sol. A l'aide du potassium, le niveau d'ouverture des stomates est continuellement ajusté au niveau de la plante pour optimiser son fonctionnement dans un environnement hydrique variable.

Concernant la qualité technologique de la betterave à sucre, le potassium entraîne une diminution de la teneur en sodium et de l'azote



alpha aminé dans la râpure, ce qui améliore la teneur en sucre extractible. Par son interaction positive avec l'azote, le potassium réduit l'effet négatif que l'azote peut avoir sur la richesse saccharine, en la maintenant à un niveau convenable. Des recherches au Maroc ont montré que sans apport de potassium, l'azote réduit fortement la richesse saccharine et chaque apport de 100 kg N/ha cause une diminution moyenne de la richesse de 0,62 %.

## Le potassium et le bore dans les sols betteraviers du Maroc

La plupart des sols des périmètres betteraviers au Maroc, notamment ceux ayant une texture à dominance argileuse, ont une teneur suffisante en potassium pour répondre aux besoins de la culture. Les teneurs moyennes en potassium dans ces sols sont de 420, 540 et 740 mg/kg de sol respectivement aux périmètres irrigués du Tadla, du Gharb et de la Moulouya.

Selon les normes d'interprétation établies dans des conditions proches de celles du Maroc, et en considérant 150 mg/kg comme seuil critique de teneur du sol en K<sub>2</sub>O, il s'est avéré que 98 % des sols du Tadla sont riches en potassium. Également, d'après l'abaque établie au Maroc, la réponse aux apports potassiques au sol n'est pas significative au-delà des teneurs en K<sub>2</sub>O qui sont supérieures à 212 mg/kg. Sur la base de ces résultats de fertilisation potassique au sol, la recommandation est généralement de ne pas apporter de fertilisation potassique supplémentaire à la betterave à sucre, sauf pour la région du Doukkala où la dose optimale recommandée est de l'ordre de 300 kg K<sub>2</sub>O/ha.



En pratique agricole, il est impératif de connaître les exigences en potassium des cultures et leur réponse à l'application de l'engrais potassique. Les recommandations devraient être basées sur les analyses du sol ainsi que sur des analyses de plantes. A un niveau optimum en potassium, l'engrais potassique devrait compenser la quantité exportée par la culture. A des taux de disponibilité en potassium pour les plantes inférieurs à l'optimum, l'application de l'engrais potassique doit être plus élevée.

Lorsque des niveaux de potassium sont supérieurs à la valeur optimale, une dose faible d'engrais potassique devrait être appliquée.

Une privation de fertilisation potassique durant plusieurs années, particulièrement dans un environnement agronomique de productivité élevée, engendre l'appauvrissement du sol en potassium. La correction de la fertilité potassique du sol après plusieurs années d'impasse exigera une fertilisation de redressement importante à apporter sur plusieurs

années. La bonne pratique agronomique de fertilisation devrait tendre vers des apports annuels proches de la fertilisation d'entretien, qui vise à remplacer les exportations de la culture.

Une carence en bore chez la betterave à sucre cause l'apparition de la maladie de la pourriture du cœur noir de la betterave. Les jeunes feuilles du cœur noircissent, puis progressivement les feuilles exté-

rieures jaunissent. Le collet noircit et finit par pourrir et cette pourriture gagne la racine. Les risques de carence en bore sont accrus en cas de culture sèche, de chaulage récent ou de pH élevé du sol. Il en résulte par la suite un mauvais développement du bourgeon terminal puis sa destruction, ce qui engendre une réduction de la productivité. Une application préventive au sol de 2 à 3 kg/ha de bore ou une à deux applications fo-

liaires de 0,5 kg/ha seront suffisants pour couvrir les besoins de la betterave à sucre.

## Résultats d'essais de fertilisation foliaire potassique et borique au Gharb et au Tadla

L'objectif des essais conduits est d'évaluer l'effet de la fertilisation foliaire potassique et borique sur la productivité et la qualité technologique de la betterave à sucre. Pour cela, quatre essais au champ chez des agriculteurs ont été réalisés dans deux régions betteravières marocaines (Gharb et Tadla) durant la campagne agricole 2017-2018, à raison de deux essais par région.

Les mesures effectuées sur les essais ont concerné les paramètres de croissance (Indice foliaire, taux de chlorophylle, résistance stomatique, matière sèche foliaire et racinaire), le rendement racine et la qualité technologique de la betterave à sucre. Pour évaluer l'impact des applications foliaires sur l'absorption foliaire, un suivi des teneurs des feuilles en potassium et en bore a été réalisé. Dans cet article, seuls les résultats relatifs au rendement racine, à la richesse saccharine et au rendement sucre sont présentés.

Figure 1. Effet de la dose de l'engrais foliaire potassique et borique (50,5 % K<sub>2</sub>O, 44 % SO<sub>3</sub> et 0,9 % B) sur le rendement racine de la betterave à sucre au Gharb et au Tadla

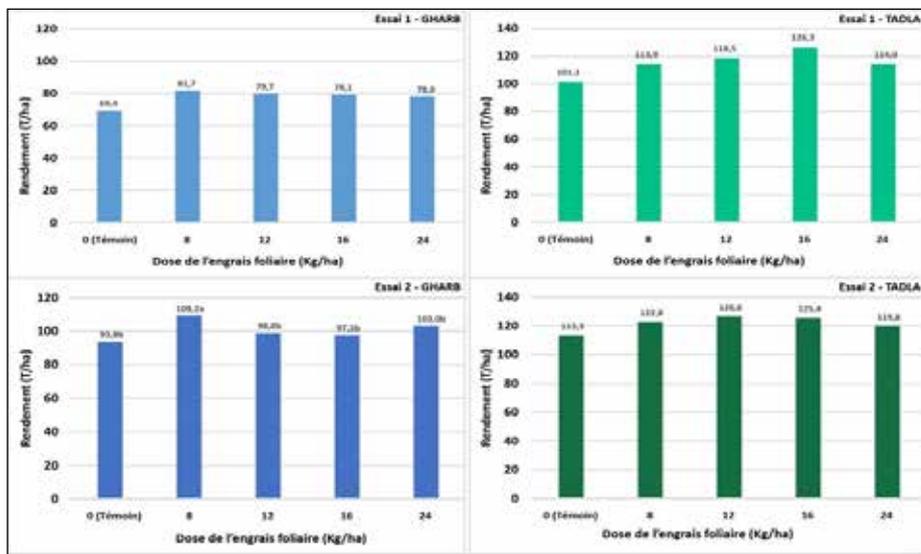
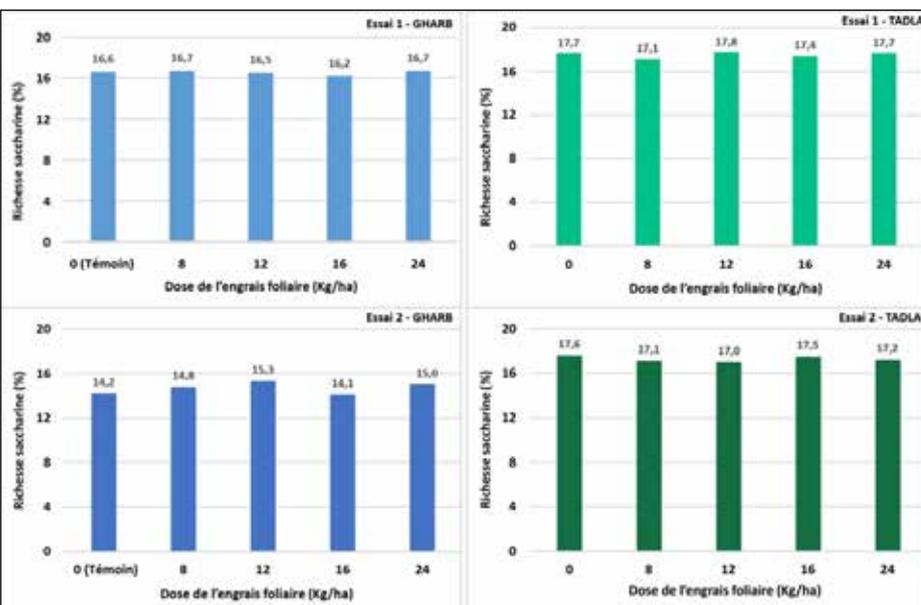


Figure 2. Effet de la dose de l'engrais foliaire potassique et borique (50,5 % K<sub>2</sub>O, 44 % SO<sub>3</sub> et 0,9 % B) sur la richesse saccharine des racines de betterave à sucre au Gharb et au Tadla



## Effet de la fertilisation foliaire potassique et borique sur le rendement racine de la betterave à sucre

Dans la région du Gharb, la fertilisation foliaire potassique et borique a engendré une augmentation du rendement racine dans les deux essais expérimentaux. Les meilleurs rendements racines obtenus ont été de 81,7 T/ha et 109,2 T/ha, respectivement pour le premier et le deuxième



essai (Figure 1). L'augmentation moyenne du rendement racine engendrée par la fertilisation foliaire K-B a été de 15%.

Les rendements en racines les plus élevés ont été obtenus suite à la faible dose de l'engrais foliaire (8 kg/ha) appliquée une seule fois, soit au stade 12 feuilles pour l'essai 1 ou au stade 24 feuilles pour l'essai 2. Le gain de rendement de 15,4 T/ha, engendré par cette seule application foliaire au niveau de l'essai 2, a été statistiquement hautement significative.

Au niveau de la région du Tadla, les résultats de l'effet de la fertilisation foliaire K-B sur le rendement racine de la betterave montrent un effet dose nettement remarquable pour les traitements ayant reçu une application foliaire potassique et borique (Figure 1). Les valeurs du rendement en racines les plus élevées ont été enregistrées suite à l'application de la faible dose de l'engrais foliaire (8 kg/ha) en deux fois et en forte dose (12 kg/ha) en une seule fois, respectivement pour le premier et le deu-

xième essai, soit une hausse du rendement de d'ordre 24 % et 12 %. Ces augmentations de rendement racine correspondent respectivement à 25 T/ha (essai 1) et 12 T/ha (essai 2).

### Effet de la fertilisation foliaire potassique et borique sur la richesse saccharine des racines de la betterave à sucre

Au Gharb, la fertilisation foliaire potassique et borique a montré une tendance à très légèrement améliorer la richesse saccharine de la betterave à sucre, particulièrement pour le deuxième essai expérimental du Gharb où cette richesse était déjà faible (Figure 2). La meilleure réponse dans cet essai a été une hausse de 6 % de la richesse saccharine observée dans les traitements ayant reçus une application d'engrais foliaire précoce à la dose de 8 kg/ha ou 12 kg/ha (Figure 2).

Au niveau de la région du Tadla, La fertilisation foliaire potassique et borique de la betterave à sucre n'a pas amélioré la richesse saccharine (Figure 2) qui était déjà à des ni-

veaux importants (17,1% à 17,7 %) par rapport à la région du Gharb. Cependant, on note une stabilisation de la richesse saccharine pour la quasi-totalité des traitements expérimentaux, malgré les augmentations enregistrées au niveau du rendement racine.

### Effet de la fertilisation foliaire potassique et borique sur le rendement en sucre de la betterave

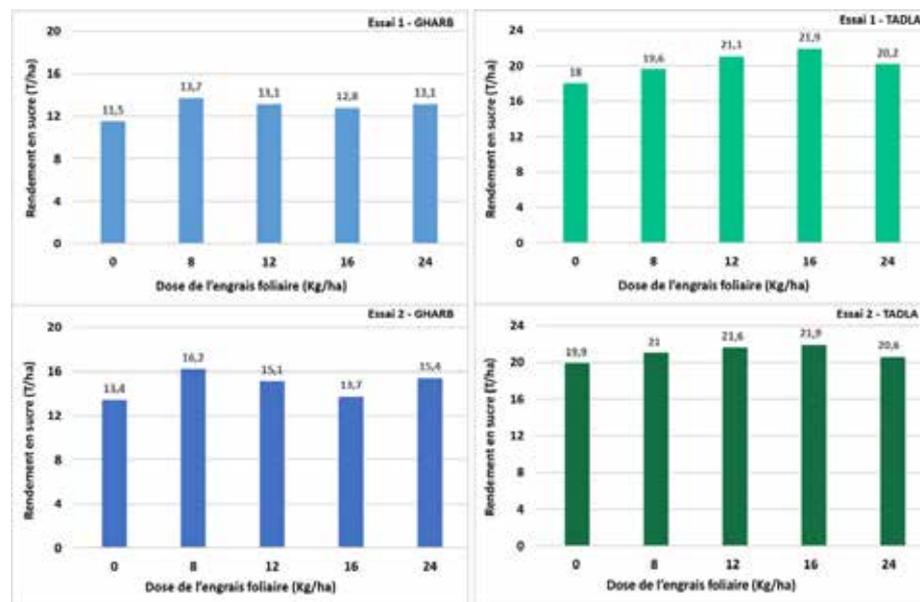
Le rendement en sucre est le produit entre le rendement racine et la richesse saccharine. Une tendance à l'augmentation du rendement en sucre a été observée suite aux applications foliaires potassiques et boriques de la betterave à sucre dans les deux essais expérimentaux du Gharb. Le rendement sucre au Gharb a varié entre 11,4 et 16,2 tonnes de sucre/ha (Figure 3).

La faible dose de l'engrais foliaire (8 kg/ha), appliquée une seule fois à un stade précoce (12 à 24 feuilles), a donné le meilleur rendement en sucre au Gharb, soit des augmentations de 16 % et 17 % par rapport au témoin, respectivement pour l'essai 1 et 2 (Figure 3). Il faut également signaler que le témoin, qui n'as pas reçu de fertilisation foliaire, a toujours eu le plus faible rendement en sucre, et cela pour tous les essais, que ce soit au Gharb ou au Tadla (Figure 3).

En comparant le témoin aux parcelles ayant reçu une fertilisation foliaire potassique et borique, on note que le rendement en sucre de ces traitements est de 15,6% et 12,8% supérieur à celui du témoin n'ayant reçu aucune application foliaire, respectivement pour l'essai 1 et l'essai 2 au Gharb (Figure 3).

Au niveau de la région du Tadla, le rendement sucre de la betterave a mieux répondu à l'augmentation de la dose de la fertilisation foliaire potassique et borique que la région du Gharb (Figure 3). Le meilleur rendement en sucre a été enregistré au niveau des parcelles qui ont reçu une faible dose de l'engrais foliaires (8 kg/ha) en deux applications, la première au stade 12 à 24 feuilles et la deuxième quarante jours plus tard (Figure 3). L'augmentation du rendement sucre a été de 17 % et 9%, respectivement pour le premier et le deuxième essai du Tadla (Figure 3).

Figure 3 : Effet de la dose de l'engrais foliaire potassique et borique (50,5 % K<sub>2</sub>O, 44 % SO<sub>3</sub> et 0,9 % B) sur le rendement en sucre de betterave à sucre au Gharb et au Tadla



## Conclusions

L'objectif principal de la présente étude est d'évaluer l'effet de la fertilisation foliaire potassique et borique sur le rendement et la qualité technologique de la betterave à sucre dans les régions du Gharb et du Tadla. Les résultats obtenus ont permis de conclure que :

- \* La fertilisation foliaire potassique et borique est un mode d'apport complémentaire qui a amélioré le rendement sucre de la betterave de 10 à 20%, quel que soit la richesse du sol en potassium, puisqu'elle intervient pour limiter les écarts entre les fournitures du sol et les besoins des plantes causés par des contraintes édaphiques ou climatiques;
- \* Une fertilisation foliaire potassique et borique en une seule fois, à un stade précoce à la dose de 8 kg/ha de l'engrais foliaire, a été suffisante pour réaliser un rendement de betterave plus élevé (109 T/ha) et rentable dans la région du Gharb. Une application supplémentaire à la même dose, 40 j après dans la région du Tadla, a été nécessaire pour arriver au même objectif avec un rendement de 126 T/ha ;
- \* En ce qui concerne le stade d'application, la pulvérisation foliaire potassique et borique devrait être faite au moment de fort besoin de la plante en potassium pour qu'elle profite immédiatement des éléments apportés. Le stade 12 à 24 feuilles de la betterave à sucre semble avoir les meilleurs résultats dans les deux régions.

# Protection phytosanitaire de la betterave à sucre en pleine végétation



Pr. Ezzahiri Brahim  
Département de Productions, Protection et Biotechnologies Végétales  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

La betterave à sucre en pleine végétation peut être attaquée par un certain nombre de maladies et de ravageurs susceptibles de réduire son potentiel de production. La période d'apparition de ces bio-agresseurs et l'ampleur des dégâts sont variables d'une année à l'autre et sont sous l'influence de conditions climatiques spécifiquement favorables aux différents ennemis de la culture. Ainsi, il est important de protéger la culture en menant une protection phytosanitaire sur la base de principes d'efficacité et de durabilité. Si aujourd'hui, la lutte contre les ennemis de la betterave à sucre se fait d'une manière régulière il est important de considérer et d'adopter les voies d'évolution de notre conception de la lutte contre les bio-agresseurs vers des approches rationnelles et durables, afin de justifier les interventions sur les plans économiques et environnementaux. Le raisonnement de la lutte contre les bio-agresseurs de la betterave à sucre se base sur la capacité d'identification des stades nuisibles des ennemis de la culture, de l'appréciation du risque et de l'utilisation adéquate des moyens de lutte.

## Maladies et ravageurs de la betterave à sucre en pleine végétation

Les maladies de la betterave à sucre en pleine végétation sont de deux catégories: foliaires et racinaires. Les principales maladies foliaires sont la cercosporiose, la rouille et l'oïdium. Les maladies racinaires sont principalement les nématodes à kyste et la pourriture à Sclerotium. On signale aussi la maladie des tumeurs marbrées qui apparaît au niveau du collet de la betterave à sucre. La distribution et l'importance de ces maladies de la betterave à sucre au Maroc sont indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1. Distribution et importance des maladies de la betterave à sucre en pleine végétation

Maladie	Périmètres betteraviers				
	Doukkala	Gharb	Loukkos	Tadla	Moulouya
Cercosporiose	+++	+++	+++	++	++
Rouille	++	++	+	+	+
Oïdium	+	+	+	+	+
Taches de Phoma	+	+	+	+	+
Alternariose	+	+	+	+	+
Nématode à kyste	+	+	+	++	++
Tumeur marbrée	+	++	++	+	+
Pourriture à Sclerotium	+++	++	++	++	+

+++ : important ; ++ : moyennement important ; + : peu important

Les ravageurs clés de la betterave à sucre sont la casside et prodénia qui attaquent les feuilles et le cléone mendiant, dont l'attaque larvaire est redoutable sur les racines de la culture. Le tableau 2 présente la répartition et l'importance de ces ravageurs dans les différents périmètres betteraviers du Maroc.

## Maladies foliaires de pleine végétation

### La cercosporiose

C'est la principale maladie foliaire de la betterave dans tous les périmètres betteraviers. Cette maladie peut atteindre des proportions épidémiques en années pluvieuses et humides nécessitant ainsi des interventions de lutte parfois généralisées et répétées. En années sèches, cette maladie est d'une importance secondaire.

**Figure 1. Symptômes de la cercosporiose sur betterave à sucre**



**Tableau 2. Distribution et importance des ravageurs de la betterave à sucre en pleine végétation**

Ravageur	Périmètres betteraviers				
	Doukkala	Gharb	Loukkos	Tadla	Moulouya
Casside	++	+++	+++	++	+
Cléone mendiant	+	+	+	++	++
Mouche pé-gomyie	+	+	+	+	+
Lixus	+	+	+	+	+
Prodénia	+++	+	+	+++	+
Acaris	+	+	+	++	+

+++ : important ; ++ : moyennement important ; + : peu important

Les symptômes de la cercosporiose apparaissent sous forme de taches circulaires de 3 à 5 mm de diamètre. En cas de fortes attaques, les feuilles flétrissent et se dessèchent entraînant une défoliation sévère des plantes (Figure 1). La maladie commence par les feuilles âgées puis passe aux jeunes feuilles. La plante réagit par émission de nouvelles feuilles qui seront détruites à leur tour. Parallèlement, le collet s'allonge et il s'ensuit des pertes appréciables en poids, en sucre et en qualité.

L'infection est favorisée par des périodes prolongées d'humidité de saturation et des températures supérieures à 15°C. ce qui fait que les situations à risque de la cercosporiose correspondent à un temps chaud (25-30°C) et humide (HR>80). Aussi, les semis précoces et les assolements courts sont les plus exposés aux attaques de la maladie.

### La rouille

La rouille est signalée dans tous les périmètres mais son apparition et son développement sont variables d'une année à l'autre.

La maladie apparaît sous forme de petites pustules d'environ un millimètre et de couleur rouge orangée à brun qui apparaissent sur les deux faces des feuilles. Ces pustules contiennent une poudre fine constituée par les spores du champignon (Figure 2).

La maladie peut apparaître dès le mois de mars et se propage rapidement en avril lorsque le temps est humide et doux (15-22°C).

**Figure 2. Symptômes de la rouille sur betterave à sucre**



## L'oïdium



Figure 3. Symptômes de l'oïdium sur betterave à sucre

L'oïdium de la betterave à sucre apparaît à partir du mois de mai. La maladie est signalée dans tous les périmètres betteraviers; mais demeure sporadique et localisée dans la plupart des situations.

Les premiers symptômes de cette maladie apparaissent sur la face inférieure des feuilles, sous forme de petites taches poudreuses blanches en forme d'étoiles. Par la suite, ces taches se développent, deviennent coalescentes et s'étendent aux 2 faces de la feuille. L'infection gagne l'ensemble du feuillage de la plante et produit un feutrage blanc grisâtre (Figure 3).

## Maladies du collet et des racines

### La tumeur marbrée

La tumeur marbrée apparaît sous forme de tumeurs plus ou moins volumineuses situées légèrement au-dessous du collet. Lorsqu'elles sont jeunes les tumeurs sont de même couleur que la racine, puis brunissent en se craquelant superficiellement. Nous signalons aussi que de petites tumeurs peuvent apparaître sur les feuilles et les pétioles de la plante (Figure 4).

Cette maladie est favorisée par l'abondance des pluies et l'hydromorphie des sols. Elle est fréquemment observée plus particulièrement dans les périmètres du Gharb et du Loukkos.



Figure 4. Symptômes de la maladie des tumeurs marbrée sur collet et sur feuille de betterave à sucre

### La pourriture à Sclerotium

La pourriture de la betterave à sucre, causée par le champignon *Sclerotium rolfsii* est présente dans tous les périmètres betteraviers, notamment celui des Doukkala. Cette maladie a pris de l'ampleur dans ce dernier périmètre depuis le début des années 90. Elle apparaît en fin de cycle et entraîne une pourriture partielle ou totale des racines. En plus des pertes directes, la présence de racines pourries dans les chargements livrés à l'usine réduit significativement la qualité technologique de la betterave à sucre en impactant négativement le rendement d'extraction du sucre.

Les symptômes visibles de la maladie se manifestent sous forme de jaunissement et de flétrissement des feuilles des plantes attaquées. Quant on examine les racines de ces plantes, on observe des taches brunes plus ou moins extensives à la surface des racines. Celle-ci est couverte d'une masse de mycélium blanchâtre (Figure 5).



Figure 5. Dégâts et symptômes de la pourriture des racines de la betterave à sucre causée par *Sclerotium rolfsii*

## Le nématode à kyste

La présence du nématode à kyste est signalée dans tous les périmètres betteraviers, avec des degrés d'attaque variables d'un périmètre à l'autre et d'une année à l'autre. Les plantes attaquées par le nématode à kystes sont chétives. Le feuillage de ces plantes a tendance à se faner en temps chaud comme si les plantes manquaient d'eau. Quand on examine les racines de ces plantes, elles présentent un aspect chevelu de radicules très abondantes portant de nombreuses femelles blanches ou kystes (Figure 6).

Figure 6. Symptômes du nématode à kyste



## Les ravageurs foliaires de pleine végétation

### La casside

Ce ravageur principal de la betterave à sucre, est présent dans tous les périmètres betteraviers. Les stades nuisibles de ce ravageur sont les adultes et les larves (Figure 7). La consommation des adultes entraîne l'apparition de petites taches transparentes qui par la suite se transforment en trous circulaires ou elliptiques à contour régulier. Les larves consomment le parenchyme de la feuille en respectant l'épiderme de la face opposée. Il en résulte des taches translucides dont la taille augmente avec l'âge des larves.

En été, les adultes de la casside prennent comme refuge des endroits frais (canne à sucre, cactus, vigne...). Ils regagnent les champs de betterave à partir de janvier. Ils se nourrissent, s'accouplent et pondent



Figure 7. Adulte + œufs (en haut) et larve (en bas) de la casside de la betterave à sucre

leurs œufs sur la face inférieure de la feuille. A l'éclosion, les larves de la casside se nourrissent de l'épiderme des feuilles et causent le plus de dégâts à la culture à partir du mois de mars.

### Prodénia

*Spodoptera littoralis* est la principale espèce de noctuelle qui cause des dégâts économiquement importants à la culture de betterave à sucre au Maroc. Les pullulations de ce ravageur sont périodiquement observées dans les périmètres des Doukkala et de Tadla.

Les larves de cette noctuelle provoquent de larges morsures sur les feuilles. En cas de fortes pullulations, cette noctuelle entraîne une défoliation importante de la culture (Figure 8). Des morsures sont aussi provoquées sur la racine de la betterave près du collet.



Figure 8. Larves de Prodénia et dégâts foliaires sur betterave à sucre



**BASF**

We create chemistry

## Brigada® Géo

La solution idéale et rassurante  
contre les insectes du sol

## بريكادا جيو

مبيد حشري محبب يكافح  
حشرات التربة الضارة لجذور النبات

Pour plus d'information, veuillez contacter : **BASF Maroc S.A**

La Marina, Tour Ivoire 3 - 2<sup>ème</sup> étage, 20000 - Casablanca - Tél.: 05 22.66.94.00 - Fax : 05 22.35.01.36 - E-mail : basf.maroc@basf.com

Web : www.basf.co.ma - site web: <http://www.agro.basf.co.ma> - application mobile: <http://m.agro.basf.co.ma>

## Ravageurs racinaires

### Le cléone mendiant



Figure 9. Adulte (à droite) et larve (à gauche) du cléone mendiant

Ce ravageur clé de la betterave à sucre est déclaré dans tous les périmètres betteraviers. Connu par sa grande nuisibilité à la culture, il se présente aujourd'hui sous forme de pullulations localisées et périodiques dans le Tadla.

Le cléone mendiant est nuisible à la betterave à l'état de larves et d'adultes. Les adultes peuvent éliminer les jeunes semis en dévorant les cotylédones et les premières feuilles des jeunes plants. Les larves creusent des galeries profondes et perpendiculaires à l'axe du pivot (Figure 9).

### Lutte contre les maladies et les ravageurs de la betterave à sucre en pleine végétation

Il est important d'abord de préciser sur le plan conceptuel les approches utilisées pour la lutte contre les bio-agresseurs foliaires et racinaires.

La lutte contre les maladies et les ravageurs foliaires se base essentiellement sur l'intervention chimique raisonnée, en plus des méthodes culturales et génétiques alors que pour les bio-agresseurs racinaires, la prévention demeure la meilleure approche de lutte. Cette prévention est basée sur des pratiques culturales comme l'assolement et le labour d'été.

### Maladies et ravageurs foliaires

La conduite de la protection de la betterave à sucre contre les maladies et les ravageurs foliaires combine plusieurs méthodes de lutte: les pratiques culturales (assolement, labour d'été), la résistance génétique et la lutte chimique. Le raisonnement de la lutte chimique est fondé sur la surveillance de

l'activité des agents pathogènes et des ravageurs, l'observation régulière des parcelles et l'utilisation des seuils d'intervention.

### Surveillance générale de l'état sanitaire de la culture

La surveillance générale de l'état sanitaire de la betterave à sucre est conduite régulièrement dans plusieurs périmètres betteraviers. Elle est organisée sous forme d'un réseau d'observateurs sous la supervision d'une cellule spécialisée de coordination. Les observateurs collectent les données biologiques selon un canevas standard alors que la cellule spécialisée de coordination s'occupe de la synthèse des observations de terrain, de la rédaction et de la diffusion de bulletins phytosanitaires. C'est ainsi



que la mission de la surveillance est d'informer en temps réel les agriculteurs de la situation sanitaire de la culture et d'établir des prévisions sur l'évolution probable de cette situation.

La surveillance se base sur l'observation des symptômes pour les maladies foliaires (cercosporiose, rouille, oidium) et le comptage des individus pour la casside. Dans le cas particulier de prodénia, la surveillance est basée sur l'utilisation de pièges sexuels associée aux observations des cultures hôtes. Une fois qu'on note un nombre important d'adultes mâles dans les pièges, on doit examiner les plantes de betterave pour la présence éventuelle d'œufs et de larves.

## Surveillance parcellaire

La gestion raisonnée de la lutte contre les bio-agresseurs de la betterave à sucre se base sur la surveillance régulière au niveau parcellaire pour pouvoir intervenir au bon moment en s'appuyant sur l'utilisation d'outils d'aide à la décision comme le seuil d'intervention spécifique à chaque maladie ou ravageur (Tableau 3).

Pour la détermination des seuils de maladies, on prélève une feuille par

**Tableau 3. Seuils d'intervention contre les principaux ravageurs et maladies foliaires de la betterave à sucre**

Maladie ou ravageur	Niveau du seuil
Cercosporiose	5% des feuilles avec symptômes (lésions)
Rouille	15 % des feuilles avec symptômes (pustules)
Oidium	15 % avec symptômes d'oidium
Casside	1 adulte/plante ou 2 larves/plante

plante de la couronne moyenne de 100 plantes le long d'une diagonale et on note la présence des symptômes de l'une des maladies. Pour la casside, on observe 100 plantes prises au hasard le long d'une diagonale et on compte les individus (adultes, larves) présents.

## Intervention chimique

Il est important de respecter un certain nombre de règles lorsque la décision d'un traitement chimique (fongicide, insecticide) est prise en fonction du stade vulnérable du bio-agresseur et du seuil d'intervention. C'est ainsi qu'il est important de faire le bon choix du pesticide en fonction de son efficacité tout en respectant l'alternance des produits (modes d'action différents). Il faut s'assurer de la qualité de l'eau

de bouillie, de l'uniformité de la pulvérisation et de conditions climatiques acceptables pour l'application des pesticides (temps calme, humidité de l'air d'environ 60% et température ne dépassant pas 25°C).

## Maladies racinaires

La lutte contre les maladies racinaires qui apparaissent en pleine végétation de la betterave à sucre repose sur l'utilisation de méthodes préventives. Pour la pourriture à sclerotium, l'adoption d'un assolement d'au moins trois ans et du labour profond constituent la base de prévention contre cette maladie. Quant au nématode à kyste, la combinaison de la rotation avec l'utilisation de variétés tolérantes est la base de la lutte contre ce parasite.

# Betterave à sucre

## Bien gérer les mauvaises herbes de fin de cycle



Dr. TANJI Abbès  
Agronome,  
Spécialiste du désherbage

L'arrachage et/ou la collecte des mauvaises herbes en fin de cycle de la betterave à sucre est parfois nécessaire pour faciliter la récolte et empêcher les mauvaises herbes de produire les semences. A ces stades tardifs, l'emploi des herbicides dans la betterave est déconseillé.

Certaines espèces de mauvaises herbes présentes dans les champs vers la fin du cycle de la betterave à sucre peuvent entraver la récolte. C'est le cas des espèces de mauvaises herbes de grande taille comme l'avoine stérile, les chrysanthèmes, les centaurees, les chardons, les mauves, l'aneth, la chicorée, le coquelicot, etc...

En plus des mauvaises herbes, certaines plantes de betterave à sucre montent à graines au printemps. Elles ont une racine maigre mais une hampe florale vigoureuse dont la hauteur peut dépasser 1 mètre.

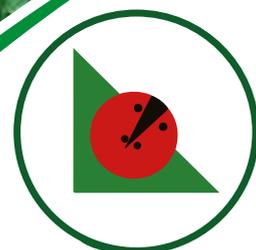
Elles entravent la récolte, et le seul moyen de lutte efficace consiste à l'arrachage manuel. Le processus de la montée à graines se réalise en deux phases bien distinctes : la vernalisation, périodes de 17 jours non consécutifs avec des températures  $\leq$  à 5°C à compter du semis jusqu'au 90ème jour de végétation, puis la dévernalisation, période de 7 jours non consécutifs avec des températures  $\geq$  à 25°C entre le 60ème et le 120ème jour de végétation.

La présence des mauvaises herbes (ainsi que la betterave qui a montré ses panicules) en fin de cycle serait

due essentiellement à la ré-infestation des champs après un ou plusieurs traitements herbicides non rémanents ou à faible rémanence et après une ou plusieurs opérations de binage aux stades appropriés.

### Eviter le risque d'avoir des résidus d'herbicides

A la fin du cycle, le feuillage de la betterave est en général abondant et il est impossible de faire des traitements herbicides. D'ailleurs, tout traitement herbicide de fin de cycle constituerait un risque d'accumula-



ألفاشيمي  
ALFACHIMIE

Solution  
depuis  
15 ans

ثولتيكس  
**Goltix**  
90 WG

أكوديم  
**AKODIM**

أجيل  
**Agil**  
100SC

تويستر  
**TWISTER**

كروس  
**CROSS**  
41 WG

بيزون  
**bison** 400 SE

كرتوشا  
**KARTOUCHE**  
60 WG

بشلاور  
**BACHLOR**  
125SC

سوبر سيدي  
**SUPER SIDY**

كراتير  
**Crater**  
5GR

كرو 550  
**KRO 550**

أسموز  
**OSMOZE**



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



ALFACHIMIE

Imm Matignon 4 étage N°B, Sidi Maarouf, Casablanca.

Tel : +212 (0) 5 22 32 13 11 - Fax : +212 (0) 5 22 32 12 93 - Web : [www.groupesaoas.com](http://www.groupesaoas.com)

tion de résidus dans les racines et le feuillage de la betterave. Car, le délai entre la date des traitements herbicides et la récolte serait en général inférieur au DAR (délai avant récolte) sachant bien que les herbicides de la betterave présentent de faibles DAR.

A rappeler que le délai avant récolte ou DAR est la durée minimale qui doit séparer la date du traitement de la date de récolte. Ce critère fait partie intégrante du choix d'un produit présentant le moins de risque et le minimum d'effets secondaires sur la santé humaine et l'environnement. Le respect du DAR fait partie des obligations liées à l'usage des produits phytosanitaires. Ce délai est défini lors de l'évaluation des résidus dans les végétaux et contribue à garantir l'innocuité du produit pour le consommateur.

## Eviter le risque de persistance des herbicides dans le sol

L'utilisation des herbicides avant la récolte de la betterave présente un risque de rémanence sur les cultures installées après la récolte de la betterave comme le maïs, le blé, cultures maraichères, etc... Car, les herbicides appliqués tardivement n'auraient pas suffisamment de temps pour une dégradation totale ou maximale avant le semis des cultures sensibles



aux résidus d'herbicides.

Si les conditions pédoclimatiques ne sont pas favorables à la dégradation microbienne des herbicides, certaines molécules risquent de persister plusieurs mois après les traitements et endommager certaines cultures semées après la récolte de la betterave.





## Apportez la rémanence à partir du stade 4 feuilles

A partir du stade 4 à 6 feuilles de la betterave, il est important d'ajouter des herbicides racinaires et suffisamment rémanents dans le mélange pour garantir la rémanence. Des produits comme éthofumesate, lenacile ou s-métolachlore peuvent être employés seuls ou ajoutés à d'autres herbicides comme desméthiphame, métamitron, phénméthiphame et/ou triflousulfuron.

A rappeler que la rémanence correspond à l'action de l'herbicide qui perdure dans le sol et qui pourrait inhiber la germination et la levée des mauvaises herbes. Chaque herbicide a une rémanence plus ou moins longue, calculée en demi-vie. Il s'agit du temps requis pour que la moitié de la matière active se dissipe ou se dégrade. C'est un processus qui dépend de différents facteurs, comme le type de sol, l'acidité du sol, la météo et les propriétés chimiques de l'herbicide.

Si la rémanence est suffisamment assurée avec des herbicides appro-



priés, alors ces herbicides gardent le sol exempt d'adventices jusqu'à la fermeture des lignes et des inter-

lignes. A ce moment-là, la couverture foliaire de la betterave empêche généralement la levée des mauvaises herbes, ce qui donne une culture propre ou presque propre.

## Conclusion

Face aux infestations de fin de cycle par les mauvaises herbes et la betterave qui a monté à graines, il est possible soit de ne rien faire en cas de faibles infestations, soit de faire l'arrachage manuel pour nettoyer la betterave avant la récolte. Il est déconseillé de faire les traitements herbicides aux stades tardifs des cultures, car les herbicides peuvent laisser des résidus dans les racines et le feuillage de la betterave

## La solarisation

### Possibilité de prévention de la pourriture à Sclerotium des racines de la betterave à sucre

B. Ezzahiri(1), N. Mellouk(2), Z. Merimi(3), M. Mouftakir(4) & S. Ait Hda(5)

(1) IAV Hassan II, (2) COSUMAR Sidi Bennour, (3) ORMVAD, (4) ONSSA, (5) APBD

La pourriture de la betterave à sucre, causée par le champignon sclerotium rolfsii est présente dans tous les périmètres betteraviers, notamment celui de Doukkala. Cette maladie a pris de l'ampleur dans ce dernier périmètre depuis le début des années 90. Elle apparaît en fin de cycle et entraîne une pourriture partielle ou totale des racines. En plus des pertes directes, la présence de racines pourries dans les chargements livrés à l'usine réduit significativement la qualité technologique de la betterave à sucre en impactant négativement le rendement d'extraction du sucre.



Parcelle de betterave à sucre sévèrement attaquée par sclerotium rolfsii

### Biologie

Le champignon *S. rolfsii* est présent dans les pays à climat tropical et subtropical et dans les zones irriguées

des pays à climat méditerranéen. Il est polyphage et attaque environ 500 espèces de plantes dans le monde.

Dans la seule zone de Gharbia à Doukkala, nous l'avons observé ces trois dernières années sur le soja, la carotte, le tournesol, la pomme de terre et la tomate.

Il se conserve dans le sol sous forme de sclérotés qui sont des propagules dures et arrondies de diamètre variant entre 0,5 et 2 mm. Ces structures peuvent survivre dans le sol jusqu'à 3 ans et constituent la principale source de la maladie.



Sclérotés (propagules de conservation) de sclerotium rolfsii

### Lutte

La lutte contre la pourriture des racines causée par *S. rolfsii* repose sur la prévention et l'intégration de plusieurs moyens physiques et biologiques qui visent à défavoriser la survie du champignon dans le sol.

Les piliers de la lutte intégrée sont la rotation, le travail profond du sol, la chaleur estivale, l'amendement organique et l'action des antagonistes. La disponibilité de variétés de betterave à sucre résistantes ou tolérantes



à la pourriture est limitée sinon absente à cause du manque d'intérêt des sociétés semencières pour un problème considéré mineur pour leur marché.

Dans le contexte de notre programme de recherche de solutions à la pourriture des racines de la betterave à sucre, nous avons testé la solarisation qui a donné de bons résultats dans la prévention contre cette maladie. Ce travail est effectué dans le cadre du Comité Technique Régional de Betterave des Doukkala.

Cette technique a fait l'objet de plusieurs recherches depuis les années 80 dans plusieurs pays du monde et plusieurs publications scientifiques en sont ressorties. En termes d'utilisation, elle est pratiquée dans certains pays surtout dans le secteur des cultures maraichères intensives. Elle est utilisée comme méthode de désinfection des sols pour la prévention des attaques de champignons et de nématodes. Elle permet même le contrôle d'un certain nombre de mauvaises herbes.

La solarisation est une technique de désinfection du sol basée sur l'utilisation de l'énergie solaire pour augmenter la température du sol qui agit directement sur la survie des agents pathogènes telluriques (du sol) et indirectement par la stimulation de l'activité des antagonistes et

l'amélioration de certaines propriétés du sol en relation avec la fertilité.

La technique consiste à procéder à une pré-irrigation de la parcelle à solariser et de la couvrir d'un film plastique (de polyéthylène) transparent et de préférence d'épaisseur de 50 microns. La technique est appliquée pendant la période estivale pour une période de 5 semaines.

Une expérimentation combinant la solarisation et l'apport de l'amendement organique a été conduite pendant deux campagnes agricoles dans la Station Expérimentale de Mise en Valeur Agricole (SEMVA) de Zemamra dans le périmètre des Doukkala.

La parcelle expérimentale a été choisie sur la base de son infestation élevée et homogène par les sclérotés de *S. rolfsii*. Le niveau d'infestation moyen était de 20 sclérotés par 250 grammes de sol. Cette parcelle a été subdivisée en 3 bandes A, B et C, d'une longueur de 60m et d'une largeur de 10m chacune.

Le compost utilisé est un mélange de fumier, de fiente et de résidus végétaux. Il a été appliqué à la dose de 50 tonnes à l'hectare.

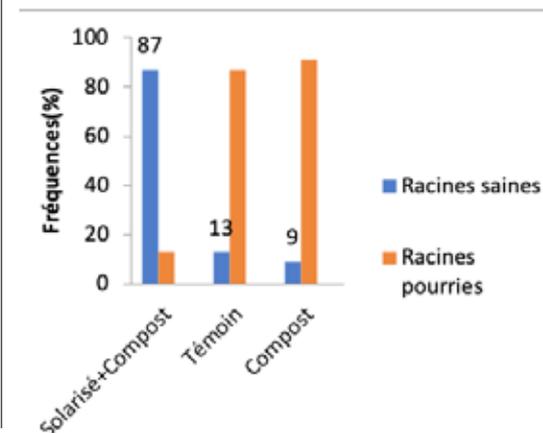
Le plastique utilisé dans la solarisation est un film de polyéthylène d'une épaisseur de 50 microns. La bande couverte de plastique est illustrée

Pour l'évaluation de l'efficacité de la solarisation, elle est basée sur la détermination de la viabilité des sclérotés après solarisation, de l'intensité de la pourriture et du rendement racine des bandes solarisées et non solarisées. Des observations sur l'état de la végétation pendant le cycle de développement de la betterave à sucre sont aussi effectuées.

La viabilité des sclérotés de *S. rolfsii* a été déterminée sur la base de deux méthodes : la stimulation de leur germination dans le sol et leur extraction puis incubation sur le milieu de culture.

Le premier test a montré que la germination des sclérotés dans la bande solarisée a été totalement inhibée.

Dans le deuxième test, les sclérotés extraits du sol solarisé n'ont pas germé sur milieu de culture, alors que les propagules provenant du sol non solarisé ont germé normalement.



# Essais d'efficacité des insecticides contre la casside (*Cassida vittata*)

B. Ezzahiri(1), F.Faidani(2) , J.Abbadi ( 3)  
 (1) IAV Hassan II, (2) SUNABEL, (3) APPSG

**A**u Maroc, la casside (*Cassida vittata*) dont les noms vernaculaires sont Fakroun, Nhassia ou Dahbia selon les régions, est un ravageur redoutable de la culture de la betterave à sucre. Cet insecte provoque chaque année d'importants dégâts notamment dans les régions du Gharb et du Loukkos.



Ces dernières années, les pullulations de cet insecte sont de plus en plus importantes causant des dégâts conséquents engendrés principalement par les larves de ce ravageur. Pour pouvoir bien contrôler cet insecte, il est primordial de disposer d'insecticides efficaces , mais aussi de maîtriser les méthodes et les périodes d'application de ces pesticides. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'efficacité d'une gamme d'insecticides contre la casside.

## Essai de la station de FIMASUCRE

Les insecticides testés ont été appliqué sur une bande de 30m de long et 12m de large. Des bandes témoins de 6m de long et de 12m de large ont été laissées entre deux traitements insecticides.

## Essai de la station de Mrissa

Huit insecticides ont été testés dans ce site et ont été appliqué en deux répétitions. La parcelle traitée était de 10mx8m séparée par un témoin

non traité de 10mx4m.

Les insecticides ont été appliqués le 18 avril 2017 dans les deux sites à l'aide d'un pulvérisateur à dos à 4 buses, avec une pression de 3 bars avec un volume de bouillie de 200 l/ha.

Tableau 1. Matières actives utilisées lors de l'essai

Matières actives	Dose (ml/ha)	Lieu	
		CRCS FIMA-SUCRE	Station Mrissa
Indoxacarbe	250	+	+
Deltaméthrine	75		+
Alpha-cyperméthrine	100		+
Chlorpyriphos-éthyl	750	+	+
Gamma-Cyhalothrine	75	+	+
Diméthoate	500		+
Imidaclopride+Lambdacyhalothrine	100		+
Lambda-cyhalothrine	150	+	+

Les conditions d'application des insecticides étaient une température de 27°C et un ciel partiellement nuageux à la station de FIMASUCRE et un ciel couvert et une température de 22°C à la station de Mrissa.

Pour évaluer l'effet des insecticides sur la casside, nous avons procédé à un prélèvement au hasard de 5



feuilles des couronnes externes de chaque parcelle élémentaire à 3, 7 et 15 jours après les traitements. Les feuilles de chaque échantillon ont été placées séparément dans des sachets en plastique. Un comptage des adultes, d'œufs et de larves de la casside a été par la suite effectué.

La conclusion tirée de l'essai installé à la station de FIMASUCRE est la dominance de la population de jeunes adultes de la casside au dépend de larves en fin avril. En effet, si on compare l'effet des traitements sur les adultes, on constate que le nombre moyen d'individus par feuille a été réduit par les différents traitements en comparaison avec le témoin, à 7 et 15 jours après l'application des insecticides. Pour la comparaison des insecticides, il est difficile de tirer des conclusions sur l'efficacité vu la faiblesse du nombre d'individus du ravageur mais on peut avancer que la matière active Indoxacarbe a relativement mieux contrôlé la casside que les autres produits.

Pour l'essai installé à la station de Mrissa, la population de la casside était composée de larves et de jeunes adultes. Le nombre moyen d'individus (larves+ adultes) par feuilles a été réduit par différents traitements en comparaison avec le témoin non traité. Dans cet essai, toutes les matières actives testées étaient comparables en termes d'efficacité vis-à-vis des larves et des adultes de la casside.

Pour mieux évaluer l'efficacité des insecticides contre la casside, nous recommandons d'appliquer les insecticides dans les essais lorsque l'insecte est principalement actif sous forme larvaire. Ce qui coïncide en général avec le mois de mars.

Tableau 2 : Comptage des individus de la casside, 3,7 et 15 jours après traitement des parcelles de l'essai installé à la station de FIMASUCRE

Traitement	3 jours après l'application des insecticides					7 jours après l'application des insecticides					15 jours après l'application des insecticides				
	Stade larvaire			Œufs	Adulte	Stade larvaire			Œufs	Adulte	Stade larvaire			Œufs	Adulte
	L1 L2	L3 L4	L5			L1 L2	L3 L4	L5			L1 L2	L3 L4	L5		
Témoin	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Indoxacarbe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gamma-Cyhalothrine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Chlorpyrifos-éthyl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lambda-cyhalothrine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 3 : Comptage des individus de la casside, 3,7 et 15 jours après traitement des parcelles de l'essai installé à la station de Mrissa

Traitement	3 jours après l'application des insecticides					7 jours après l'application des insecticides					15 jours après l'application des insecticides				
	Stade larvaire			Œufs	Adulte	Stade larvaire			Œufs	Adulte	Stade larvaire			Œufs	Adulte
	L1 L2	L3 L4	L5			L1 L2	L3 L4	L5			L1 L2	L3 L4	L5		
Témoin	0	2	2	0	0	0	1	2	0	4	0	0	0	0	0
Indoxacarbe	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Deltaméthrine	0	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
Alpha-cyperméthrine	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CHLORPYRIFOS-ETHYL	0	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Gamma-Cyhalothrine	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Diméthoate	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Imidaclopride+Lambda-cyhalothrine	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Lambdacya-lotrine	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0



## LE GROUPE COSUMAR, UNE STRATÉGIE RSE PERFORMANTE POUR LA CRÉATION DE VALEURS PARTAGÉES.

Entreprise citoyenne et responsable, COSUMAR renforce son engagement auprès de l'ensemble de la chaîne de valeur. Le Groupe se base sur des principes fondamentaux pour définir sa politique de Responsabilité Sociétale et Environnementale :

- La protection de l'environnement et la bonne gestion des ressources naturelles
- L'accompagnement technique, financier et social de ses partenaires agriculteurs
- La satisfaction de ses clients, de ses partenaires de ses collaborateurs et de la société civile
- La création de valeur et le partage de richesse

### CRÉATION DE VALEURS PARTAGÉES POUR NOS PARTENAIRES ET NOTRE ÉCOSYSTÈME

---

#### PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET LA GESTION DES RESSOURCES

COSUMAR positionne la protection de l'environnement et de ses ressources naturelles au cœur de sa stratégie de développement durable. Le Groupe place en outre l'efficacité énergétique et la durabilité parmi ses préoccupations et s'engage à adopter une conduite exemplaire afin de maîtriser les impacts environnementaux de ses activités. Les sites industriels du Groupe assurent une production respectueuse de l'environnement. Ils prennent l'engagement d'appliquer les critères environnementaux dans leurs opérations quotidiennes.

Ainsi en 10 ans, les émissions carbone ont été réduites de **43 %** et la consommation d'eau a baissé de **76 %**, preuve de la volonté de la préservation durable de notre planète.

#### Démarche RSE en faveur de la qualité

La politique qualité et sécurité est au cœur de la stratégie de COSUMAR. Cette **démarche responsable assure, dans des conditions de travail optimales, la production d'un produit sain et à la hauteur** des exigences des consommateurs. Les différentes certifications obtenues témoignent des efforts déployés par le Groupe en matière de respect de l'environnement et du Développement Durable.





## ACCOMPAGNEMENT DES PARTENAIRES AGRICOLES

Dans ses relations avec ses 80 000 partenaires agriculteurs, COSUMAR agit de façon concertée et responsable tant sur le plan technique que financier ou social. Sa démarche vise à créer plus de richesse et de valeur pour toute la filière et son environnement. Ainsi, grâce à l'amélioration des performances et de l'attractivité économique des cultures sucrières, le revenu des agriculteurs a enregistré ces dernières années une évolution moyenne de 10 % par an.



## SATISFACTION DES PARTIES PRENANTES

### Bien-être des collaborateurs

Composante fondamentale au sein de la stratégie de développement de l'entreprise, les ressources humaines bénéficient d'avantages privilégiés. A cet effet, COSUMAR veille au bien-être et à l'épanouissement de ses collaborateurs et de leurs familles

### Développement socio-éducatif

COSUMAR s'investit dans de nombreuses actions de développement socio-éducatif à travers des partenariats avec des ONG nationales telles que l'Heure Joyeuse, Al Jisr, Injaz Al Maghrib entre autres, mais aussi de grandes écoles marocaines.



Groupecosumar