



# TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MAMVA/DERD

N° 20 • Mai 1996 •

IAV Hassan II

## Morelle Jaune Contrôle par le Glyphosate

Dans les principales cultures du Tadla

### RÉSUMÉ

L'application du glyphosate à la dose de 2160 g/ha (6 L de Roundup) avant l'installation des cultures de blé, de betterave sucrière et de cotonnier a permis généralement de bien contrôler la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.). Les meilleures efficacités, sur la base de la biomasse sèche, ont été obtenues au moment de la récolte des cultures d'automne et juste avant de cultiver le cotonnier (87 à 94%). En matière de réduction de la densité de l'adventice, l'efficacité du glyphosate, pour ces mêmes périodes, n'est que de 69 à 84%. A la fin du cycle de l'adventice, l'effet diminue légèrement dans les trois cultures si on considère la biomasse sèche, et dans les blés et la betterave, en première année d'essai, quand il s'agit de la densité. Concernant la production fructifère, l'action des traitements est le plus souvent satisfaisante. Le bon contrôle de ces traitements peut être attribué aux conditions favorables d'application notamment: l'addition du sulfate d'ammonium, la faible dureté de l'eau de bouillie, l'irrigation avant traitement et enfin le stade début fructification.

### INTRODUCTION

La morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) est une espèce géophyte rhizomateuse (Tanji et al., 1984) qui se multiplie principalement par régénération végétative (Ameur et Bouhache, 1994a) et envahit la quasi-totalité des cultures du périmètre irrigué du Tadla (Tanji et al., 1985). Des essais de lutte chimique contre la morelle jaune, réalisés au Tadla dans différentes cultures annuelles, ont permis de déduire qu'en cours de culture, les efficacités obtenues sont trop faibles pour le blé (Ameur et Bouhache, 1994b) et le cotonnier (Baye, 1989 et 1991; Ameur et Bouhache, 1994b) et ne sont pas assez satisfaisantes pour la betterave sucrière (El Hassani, 1994; Ameur et Bouhache, 1994b).

C'est pourquoi, l'emploi d'un herbicide systémique et mobile dans le phloème (cas du glyphosate) pourrait contrôler l'adventice aussi bien à court qu'à long terme si son application coïncidait avec la période d'intense migration des assimilats vers les organes de stockage (Devine et Hall, 1990). Cette phase correspond pour la morelle jaune au stade de début fructification (Bouhache et al., 1993a).

Ainsi, ce travail se propose d'apporter une contribution à l'élaboration d'une stratégie de lutte contre la morelle jaune dans les principales cultures du Tadla (blé, betterave sucrière et cotonnier) par l'utilisation du glyphosate avant l'installation de ces dernières et dans de bonnes conditions de son efficacité (stade de l'adventice, adjuvant, qualité de l'eau, humidité du sol).

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les essais ont été conduits dans des parcelles situées dans le CDA 503 relevant de la zone d'action de l'ORMVA du Tadla. Pour la betterave sucrière et le cotonnier, l'expérimentation a été menée pendant deux cam-

pagnes consécutives, 1993-94 et 1994-95.

Quant au blé, trois essais ont été entrepris simultanément durant la campagne 1994-95 avec des précédents culturaux différents: la betterave sucrière, le cotonnier et la jachère. Pour chaque essai, la parcelle a été divisée en deux parties dont l'une reçoit le traitement herbicide et l'autre a été considérée comme témoin non traité.

Le glyphosate a été appliqué à la dose de 2160 g m.a./ha (6 L de Roundup) à l'aide d'un pulvérisateur à dos à pression entretenue et muni d'une buse à fente. Dans le but d'améliorer l'efficacité de l'herbicide, l'adjuvant sulfate d'ammonium a été ajouté à raison de 5% (m/v) à l'eau de bouillie qui était de faible dureté, et les parcelles ont été irriguées une semaine avant les traitements, réalisés au stade début fructification.

Concernant le blé et la betterave sucrière, l'efficacité des traitements effectués sur la morelle jaune a été évaluée à court terme (avant installation des cultures), à la récolte et à la fin du cycle de l'adventice. Pour le cotonnier, l'évaluation à court terme a été faite 2 ou 3 mois après traitement (MAT), celle à long terme à 9 MAT (juste avant l'installation de la culture) et puis à la récolte. Deux méthodes ont été utilisées pour évaluer l'effet des traitements réalisés:

- **Densité:** Les dénombrements des pieds vivants sont effectués sur 4 à 14 placettes de 0,25m<sup>2</sup> selon la période d'observation et les essais, prises au niveau de chacune des deux parties de la parcelle traitée et non traitée.

- **Biomasse sèche:** Les plants dénombrés sur les placettes échantillonnées ont été coupés au ras du sol, ramenés au laboratoire et séchés à l'étuve pendant 24 h à 100°C.

### SOMMAIRE

## n° 20

### MORELLE JAUNE

- Utilisation du Glyphosate contre la morelle jaune..... p.1
- Efficacité de la combinaison lutte chimique et mécanique sur la morelle jaune..... p.3
- Monographie des mauvaises herbes marocaines: (1) la morelle jaune..... p.4

Les résultats obtenus ont servi pour le calcul de l'efficacité selon la formule suivante:

$$\% \text{ d'efficacité} = \left( \frac{B_{\text{Témoin}} - B_{\text{Traité}}}{B_{\text{Témoin}}} \right) \times 100$$

où B= densité ou biomasse.

Quatre à huit placettes de 0,25 m<sup>2</sup> chacune ont été échantillonnées au niveau de la parcelle témoin ou celle traitée afin d'évaluer l'effet des traitements sur la production fructifère de la morelle jaune. Ainsi, les résultats présentés dans les trois essais du blé et à la récolte de la betterave concernent les pourcentages de réduction du nombre de pieds par m<sup>2</sup> au stade fructification par rapport au témoin non traité.

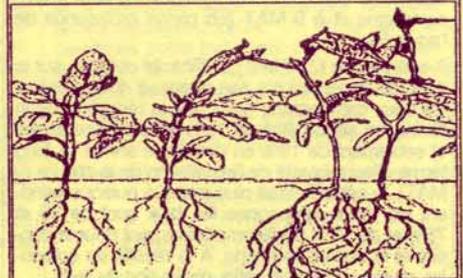
Quant aux évaluations réalisées trois mois après l'arrachage de la betterave et à la récolte du cotonnier, il s'agit des pourcentages de réduction du nombre de fruits produits par m<sup>2</sup> par rapport au témoin non traité.

### RÉSULTATS

#### BLÉ

Les résultats obtenus pour le blé sont consignés dans le tableau 1. Dans la parcelle à précédent cultural le cotonnier, l'évaluation à court terme n'a pas été faite puisque le traitement n'a été réalisé que le 8/11/94 après la première récolte du coton.

L'efficacité obtenue à court terme (3 MAT) reste inférieure à celle observée à la moisson (à long terme). Pendant la première évaluation, le contrôle de l'adventice dans le blé ayant suivi la betterave a été respectivement de 43 et 68% sur la base de la densité



**Tableau 1: Efficacité (%) du glyphosate sur la morelle jaune dans le blé**

Méthode	Densité			Biomasse sèche			Production de fruits	
	3	7-11 <sup>0</sup>	9-13	3	7-11 <sup>0</sup>	9-13	7-11 <sup>0</sup>	9-13
MAT								
Après betterave	43	84	67	68	87	72	-	54
Après cotonnier	-	80	82	-	94	75	-	80
Après jachère	14	69	83	37	93	67	-	77

<sup>0</sup>Récolte du blé MAT: Mois Après Traitement

et de la biomasse sèche. Dans le blé à précédent jachère, les taux respectifs sont de l'ordre seulement de 14 et 37%. Cependant à la récolte, l'effet s'est nettement amélioré du fait que les pourcentages de réduction de la densité ont atteint 69% après la jachère et jusqu'à 80 et 84% quand les précédents sont respectivement le cotonnier et la betterave. En matière de réduction de la biomasse sèche, l'action a bien été marquée quelque soit le précédent cultural (87 à 94%). A la fin du cycle de la morelle jaune, et à l'exception du bon contrôle de la densité maintenu dans le blé ayant suivi le cotonnier (82%), les pourcentages de réduction ont connu une baisse sur la base aussi bien de la densité (63 et 67%) que de la biomasse (67 à 75%) quelque soit le précédent cultural.

Concernant la production fructifère, on constate que dans les trois essais, les pieds de l'adventice dénombrés à la moisson n'ont pas encore atteint le stade de fructification aussi bien dans la parcelle traitée que dans le témoin. A la fin du cycle de la morelle jaune, la réduction du nombre de pieds ayant fructifié a été de 54% dans le blé cultivé après betterave mais de 77 et 80% quand les précédents sont le cotonnier et la jachère.

#### BETTERAVE SUCRIÈRE

Le Tableau 2 présente les résultats des traitements effectués dans la betterave sucrière. Le contrôle obtenu au cours de la première campagne (1993-94) est meilleur que celui de la deuxième (1994-95). Ainsi, les efficacités enregistrées dans le premier essai sur les trois paramètres d'évaluation et pendant les trois périodes d'observations varient de 84 à 100 %, à l'exception de l'évaluation de la biomasse sèche à la fin du cycle de l'adventice où le contrôle n'est que de 75 %.

**Tableau 2: Efficacité (%) du glyphosate sur la morelle jaune dans la betterave à sucre**

Méthode	Densité			Biomasse sèche			Production de fruits	
	2-3	9-12 <sup>0</sup>	13-15	2-3	9-12 <sup>0</sup>	13-15	9-12 <sup>0</sup>	13-15
MAT								
1993-94	92	89	86	95	91	75	100	84
1994-95	30	71	0	0	94	63	100	64

<sup>0</sup>Récolte de la betterave MAT: Mois Après Traitement

En deuxième année, le contrôle de la densité et de la biomasse à 3 MAT n'est que de 30 et 0% respectivement. A la récolte, ces taux respectifs ont connu une nette amélioration puisqu'ils ont atteint 71 et 94%. Trois mois après l'arrachage, l'efficacité a de nouveau baissé pour devenir nulle en matière de réduction de la densité et seulement 63% quand il s'agit de la biomasse. L'effet sur l'appareil reproducteur a été de 100% à la récolte de la betterave quand on considère le nombre de pieds ayant fructifié par m<sup>2</sup> et de 64% seulement à la fin du cycle de l'adventice sur la base du nombre de fruits produits par m<sup>2</sup>.

#### COTONNIER

Les résultats obtenus dans le cotonnier sont récapitulés dans le Tableau 3. Les constatations faites sur la betterave sucrière peuvent être également avancées sur le cotonnier en ce qui concerne la supériorité des efficacités obtenues à la première campagne et à 9 MAT (en pleine croissance de l'adventice).

A court terme (2 à 3 MAT), l'efficacité obtenue sur la base de la densité n'a pas dépassé 40% pendant les deux campagnes, alors que la réduction de la biomasse sèche était de 75% en première année et seulement de 18% en deuxième année. A long terme et au moment de l'installation de la culture (9 MAT), le contrôle était plus marqué puisque pendant les deux campagnes les taux sont de 79 et 78% et de 91 et 93 % respectivement pour la densité et la biomasse sèche. A la récolte du cotonnier, on remarque une nette diminution de l'effi-

cacité surtout en deuxième année d'essai. En effet la densité a été réduite de 35%, en première année mais nulle en deuxième année. Pour la biomasse, les pourcentages de réduction respectifs sont de 83 et 44%.

Pour la réduction du nombre de fruits par m<sup>2</sup>, l'effet est satisfaisant puisque les taux enregistrés à la récolte sont de 94 et 88% respectivement en première et deuxième campagne d'expérimentation.

**Tableau 3: Efficacité (%) du glyphosate sur la morelle jaune dans le cotonnier**

Méthode	Densité			Biomasse sèche			Production de fruits	
	2-3	9	15 <sup>0</sup>	2-3	9	15 <sup>0</sup>	15 <sup>0</sup>	
MAT								
1993-94	40	79	35	75	91	83	94	
1994-95	30	78	0	18	93	44	88	

<sup>0</sup>Récolte du cotonnier MAT: Mois Après Traitement

#### DISCUSSION

Les efficacités estimées sur la base de la densité sont en général inférieures à celles obtenues sur la base de la biomasse sèche. Ainsi, le glyphosate a mieux affecté la croissance de la morelle jaune sans réduire son peuplement. Par conséquent, les pieds chétifs et les pieds vigoureux sont dénombrés avec la même importance.

Les résultats obtenus prouvent que l'application du glyphosate dans de bonnes conditions d'efficacité a bien contrôlé la mauvaise herbe à long terme le plus souvent jusqu'à la récolte des cultures étudiées, en particulier en matière de réduction de la biomasse sèche. Ceci a été confirmé par Stubblefield et Sosabee (1986), qui ont trouvé que le glyphosate a montré une bonne efficacité contre la morelle jaune quand il est appliqué dans un sol humide et au stade d'intense translocation des hydrates de carbone. Ce stade coïncide avec le début de fructification de l'espèce (Bouhache et al., 1993a). De même, l'addition du sulfate d'ammonium à la bouillie a largement été rapporté comme facteur améliorant l'efficacité du glyphosate sur la morelle (Essadine, 1988; Bouhache et al., 1993b) et sur de nombreuses espèces annuelles et vivaces (Donald, 1988; Salisbury et al., 1991). En plus, l'emploi de l'eau de bouillie à faible dureté a évité l'effet antagoniste des eaux dures sur le glyphosate (Bouhache et al., 1994; Nalewaja et Matysiak, 1991).

Pour les différences entre les efficacités obtenues, il paraît que deux facteurs peuvent intervenir à savoir le précédent cultural et les conditions climatiques (I<sup>0</sup> et HR). En effet, l'efficacité est généralement supérieure pour les blés ayant suivi la betterave et le cotonnier que dans celui après la jachère. La même constatation peut être dégagée dans les essais de betterave et de cotonnier réalisés en 1993-94 où les précédents culturaux respectifs sont la pomme de terre et la betterave contrairement à ceux de 1994-95 où le précédent était une jachère. De ce fait, les techniques culturales (irrigation, fertilisation, sarclage) ont été bénéfiques au traitement. Dans ces mêmes essais où l'effet était meilleur, les conditions climatiques lors des interventions ont souvent été marquées par des températures clémentes et des humidités relatives assez élevées. Ces conditions ont été rapportées favorables au glyphosate (Scalla et Gauvrit, 1991).

Vu que les traitements sont généralement réalisés en été, caractérisé par de fortes chaleurs et de faibles humidités relatives, la phytotoxicité du glyphosate à court terme paraît être lente et ne s'exprime qu'à la reprise de l'adventice le printemps suivant. Ceci conduit à penser que le produit a été bien transloqué sans pour autant détruire la partie aérienne 2 ou 3 MAT.

A la lumière des résultats obtenus, on conclut à la bonne efficacité du glyphosate à la dose de 2160 g/ha (6 L/ha de Roundup) quand il est appliqué au stade baies vertes dans un sol humide, dans une eau de bouillie non dure et contenant l'adjuvant sulfate d'ammonium. Cependant, une seule intervention n'est pas suffisante pour contrôler la morelle jaune surtout dans l'état actuel d'infestation et que ce traitement ne vise que la régénération végétative. Ainsi, la lutte contre cette redou-

table adventice devrait être raisonnée dans le cadre d'une rotation et avec d'autres méthodes de lutte et/ou d'autres interventions chimiques en cours de culture en particulier pour la betterave et le cotonnier.

Par AMEUR A.<sup>1</sup>; BOUHACHE M.<sup>2</sup>  
et EL HASSANI S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DPVCTRF - Béni-Mellal;  
<sup>2</sup>Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II, Rabat

#### Références bibliographiques

- AMEUR A. et M. BOUHACHE, (1994a). Emergence dynamic of silverleaf nightshade (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) in surgarbeet and Wheat in Tadla. Fifth Arab congress of Plant Protection, Fés, Morocco.
- AMEUR A. et M. BOUHACHE, (1994b). Lutte chimique contre la morelle jaune dans les principales cultures pratiquées au Tadla: Betterave, blé et cotonnier. DERR-IAV Hassan II-INRA-Projet morelle. Rapport annuel: 22-42.
- BAYE Y. (1985). Désherbage chimique de la morelle jaune dans une jachère. Rapport convention INRA-COMAPRA, Doc.n°5: 75-77.
- BAYE Y. (1991). Désherbage chimique de la morelle jaune dans le cotonnier. Synthèse des résultats de recherches effectuées au Tadla, campagne 1990-91, INRA, 139-142.
- BOUHACHE M., C. BOULET et F. EL KARAKHI (1993a). Evolution des hydrates de carbone non structuraux chez la morelle jaune. Weed Research, 33: 291-298.
- BOUHACHE M., C. BOULET et H. MOUNIR (1993b). Lutte chimique contre *Solanum elaeagnifolium* Cav. dans les zones non cultivées. Al Awamia, 83, 139-152.
- BOUHACHE M., A. LAAKARI et S. HILALI (1994). Effet du stress hydrique, poussières sur les feuilles et la qualité d'eau sur l'efficacité du glyphosate et de l'imazapyr.
- DEVINE M.D. et L.M. HALL (1990). Implications of sucrose transport mechanisms for the translocation of herbicides. Weed Sci., 38:299-304.
- DONALD W.W.(1988). Cloupyralid effect on shoot emergence root, biomass and secondary shoot regrowth potential of Canada thistle (*Cirsium arvense*). Weed Sci., 36:804-809.
- EL HASSANI S. (1994). Désherbage chimique de la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) dans la betterave à sucre (*Beta vulgaris* L.). Mém. 3<sup>ème</sup> cycle, IAV Hassan II, Rabat.
- ESSADINI A. (1988). Contribution à la lutte contre la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) dans les vergers d'agrumes et étude des modes préférentiel de dissémination de l'espèce. Mém. 3<sup>ème</sup> cycle, IAV Hassan II, Rabat.
- NALEWAJA J.D. et R. MATYSIAK (1991). Salt antagonism of glyphosate. Weed Sci., 39: 622-628.
- SALISBURY C.D., J.M. CHANDLER et M.G. MERKLE (1991). Ammonium sulfate enhancement of glyphosate and SC-0224 control of johnsongrass. Weed Tech., 5: 18-21.
- SCALLA R. et C. GAUVRIT (1991). Les herbicides: modes d'action et principes d'utilisation. INRA, France.
- STUBBLEFIELD R.E. et R.E. SOSABEE (1986). Herbicidal control of silverleaf nightshade. Proceedings of the Western Society of Weed Sci., 39:117-118.
- TANJI A., C. BOULET et M. HAMMOUMI (1984). Contribution à l'étude de la biologie de *Solanum elaeagnifolium* Cav., adventice des cultures dans le périmètre irrigué du Tadla. Weed Res., 24: 401-409.
- TANJI A., C. BOULET et M. HAMMOUMI (1985). Etat actuel de l'infestation par *Solanum elaeagnifolium* pour les différentes cultures du périmètre du Tadla. Weed Res., 25: 1-9.

#### ASSOCIATION MAROCAINE DE MALHERBOLOGIE (AMM)

**OBJECTIFS:** (1) Encourager et appuyer toute recherche dans le domaine de la malherbiologie en harmonie avec l'environnement, (2) Collaborer à une meilleure information du monde agricole en favorisant l'enseignement et la formation continue en la matière, (3) Diffuser l'information concernant la malherbiologie par l'organisation de conférences, symposiums, colloques et stages de formation, (4) Collaborer avec les organisations nationales, étrangères ou internationales ayant, en tout ou en partie, une activité commune à celle de l'Association, (5) Sensibiliser les secteurs de développement agricole afin d'accorder plus d'attention et de moyens à cette discipline, et (6) Encourager le développement et la vulgarisation des méthodes de lutte contre les mauvaises herbes.

BUREAU DE L'ASSOCIATION (1995-97):

Président: Mohamed BOUHACHE  
Vice-Président: Mohamed EL ANTRI  
Secrétaire Général: Si Bennaceur RZOZI  
Secrétaire Général Adjoint: Mustapha QORCHI  
Trésorier: Abdelkader TALEB  
Trésorier Adjoint: Abdallah ZEMRAG  
Assesseurs: Abdelhamid HAMAL, Kaddour SAFFOUR,  
Larbi BOURAGUA, Yahya BAYE, Abdelghani AMEUR.

Secrétariat Général  
B.P. 6242, Rabat-Instituts, Rabat  
Télé et Fax (07) 77-83-58  
Cotisation annuelle: 50 Dh

# Efficacité de la Combinaison de la Lutte Chimique et Mécanique sur la Morelle Jaune

## RÉSUMÉ

L'étude menée en 1993-94 a montré une meilleure réduction pour toute l'année de la densité et de la biomasse de la morelle jaune suite à l'application du glyphosate à la dose de 2160 g/ha additionné du Sulfate d'Ammonium (5 % de bouillie) aux stades floraison et fructification, suivie par la coupe 2, 3 ou 4 semaines après traitement. L'intervention chimique seule (glyphosate) au stade floraison ou fructification a permis des réductions de la densité d'environ 90 % à 360 jours après traitement (JAT). La lutte mécanique seule (Sweep) a permis des réductions de la densité de 89 et 80% et de la biomasse de 90 et 86% à 360 JAT respectivement aux stades floraison et fructification. La production de fruits a été contrôlée à 100 % par l'effet complémentaire du Sweep. Avec le glyphosate seul, les réductions en nombre de fruits ont été respectivement de 65 et 20% aux stades floraison et fructification. La combinaison du glyphosate et la lutte mécanique a permis de contrôler efficacement à court et à long terme la densité (> 92%), la biomasse (> 94%) et la production des fruits (100%) de la morelle jaune aux deux stades d'intervention.

## INTRODUCTION

La morelle jaune est une mauvaise herbe pérenne originaire d'Amérique Subtropicale (Cuthbertson et al., 1976). Ses moyens de multiplication sont divers: grains, régénération végétative à partir des bourgeons souterrains, au ras du sol et aériens (Economidou et Yannitsaros, 1975; Tanji et Boulet, 1986). Ses moyens de dissémination sont multiples (ovins, fumier, eau, vent, engin d'aménagement). Ces deux caractéristiques ont énormément contribué à l'élargissement de son aire de répartition à l'échelle nationale.

Toutes les cultures du Tadla sont infestées, en particulier celles de Printemps dont le cycle biologique coïncide avec celui de la morelle jaune. En effet, les pertes de rendement de la culture de maïs ont été évaluées au Tadla à 42% et 47% respectivement par Mahfoud (1988) et Zaim (1989). En Inde, les pertes ont été estimées à 20 % (Rajan et al., 1974). Dans la culture du cotonnier, les pertes ont été évaluées au Tadla à 78% (Baye, 1991). Aux USA, avec une densité de 4 à 32 pieds/m<sup>2</sup>, le rendement du cotonnier peut être réduit de 8 à 50% (Green et al., 1985). La morelle jaune peut exercer des effets allélopathiques sur le cotonnier, le concombre (Curvello et al., 1976; Munger et al., 1983). Elle peut héberger certains ravageurs comme le scarabée de la carotte (Rogers, 1974), la punaise du sorgho (Hall et Teetes, 1981) et la mouche blanche du cotonnier.

Au Tadla, plusieurs herbicides (47) ont été testés contre la morelle jaune (Bouhache et Aneur, 1994). Les Phytohormones, le Glyphosate, l'Imazapyr, le Bromacil ont largement été étudiés et ont montré une efficacité certaine contre la morelle jaune au Tadla et à l'étranger (Cooley et Smith, 1973; Abernathy et Keeling, 1979; Tahri, 1987; Bouhache et al., 1993). Toutefois, les résultats obtenus sont variables. En effet, le mode, le temps et les conditions d'application peuvent expliquer les différences d'efficacité constatées.

Les recherches sur la lutte mécanique, seule ou combinée à la lutte chimique, n'ont pas été étudiées. Au Tadla, elles n'ont jamais fait l'objet de recherche comme moyen de lutte contre l'adventice malgré leur intérêt dans le contrôle d'autres mauvaises herbes vivaces et agressives telles que *Cirsium arvense*, *Euphorbia esula*, *Eupatorium cappillifolium* (Hodgson, 1958; Majek et al. 1984; Shimming et Messersmith, 1988). D'où, notre objectif est l'étude de l'effet des coupes combinées à l'application du glyphosate sur la morelle jaune. Cette étude fait partie d'un projet de recherche liant l'INRA et la DPV (MAMVA).

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été conduite dans une jachère fortement infestée de morelle jaune, avec une densité d'environ 42 pieds par m<sup>2</sup>, localisée dans le Centre de Développement Agricole (CDA) 503 à 13 Km de la ville de Fkih Ben Salah. Le sol a un pH de 8,2 avec 2,17 % de matière organique.

Le dispositif expérimental adopté est en blocs aléatoires complets avec quatre répétitions. La superficie de la parcelle élémentaire est de 32 m<sup>2</sup>.

L'application du glyphosate à la dose de 2160 g/ha (soit 6 l/ha de roundup) a été effectuée à deux stades phénologiques de la morelle jaune, la florai-

son et la fructification. L'effet de l'herbicide a été renforcé par l'addition à la bouillie de 5% (m/v) de sulfate d'ammonium comme adjuvant. Les traitements chimiques ont été effectués à l'aide d'un pulvérisateur à dos, à pression entretenue et muni d'une seule buse avec un volume de bouillie de 500 l/ha.

Les coupes de l'adventice ont été effectuées 2, 3 et 4 semaines après application du glyphosate. Comme base de comparaison, une autre parcelle élémentaire (de chaque répétition) a subi le traitement chimique seul et une autre a subi la coupe seule. La coupe de l'adventice consiste en un seul passage du sweep, instrument composé de 3 lames en V, tiré par un tracteur et large de 2,5 m. Le niveau de coupe est à une profondeur de 20 à 25 cm.

L'efficacité des différents traitements a été évaluée à 60, 90 et 360 jours après traitement (JAT) en comparaison avec un témoin non traité. Quatre critères d'évaluation ont été retenus:

● **La notation visuelle:** exprimée en pourcentage de réduction de la population de l'adventice au niveau de la parcelle traitée par rapport au témoin non traité;

● **Le dénombrement des repousses de la morelle:** effectué sur deux placettes de 0,25 m<sup>2</sup> choisies au hasard dans la parcelle élémentaire;

● **La biomasse:** les repousses dénombrées sur les placettes ont été coupées au ras du sol et séchées à l'étuve à 100° C pendant 24 h;

● **La production de fruits:** estimée par le nombre de fruits produits dénombrés sur deux autres placettes choisies au hasard dans la parcelle élémentaire.

Les résultats obtenus, exprimés en % de réduction de la densité, la biomasse et la production de fruits par rapport au témoin non traité, ont été soumis à l'analyse de la variance. Le test de Newman et Keuls a été utilisé pour la comparaison des moyennes des différents traitements.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

La combinaison de l'effet du glyphosate et du sweep sur la morelle jaune a fait preuve d'un très bon contrôle de l'adventice. Cependant, l'analyse statistique des résultats n'a pas révélé de différence significative entre les trois types de combinaison étudiés.

Sur la base de la notation visuelle (Tableau 1), la combinaison du sweep et du glyphosate à la fois au stade floraison et fructification a permis des réductions de la densité de plus de 90 % aussi bien à 60, 90 qu'à 360 jours après le traitement (JAT). L'effet du sweep seul a été estimé à 360 JAT à 91% de réduction de l'adventice. A 90 JAT, le glyphosate appliqué seul n'a permis à 60 JAT, que des réductions de 71 et 65% respectivement aux stades floraison et fructification. Son effet s'est amélioré à 360 JAT.

A tout moment d'évaluation, la combinaison du sweep et du glyphosate a montré une bonne réduction de la densité de la morelle jaune (Tableau 2). Le glyphosate appliqué seul détruit progressivement l'adventice et son efficacité augmente avec le temps. La réduction de la densité était en moyenne de 89 % aux deux stades de l'espèce.

Tableau 1: Efficacité (%) de glyphosate, du sweep et de leur combinaison sur la morelle jaune (notation visuelle)

Traitements	Floraison			Fructification		
	60	90	360	60	90	360
JAT						
Sans sweep	72,5b	71,0b	83,8a	60,0b	65,0b	81,3a
Sweep 2 SAT	95,8a	96,5a	97,3a	93,8a	93,8a	95,3a
Sweep 3 SAT	92,0a	91,5a	95,8a	92,5a	92,5a	93,3a
Sweep 4 SAT	96,5a	96,5a	98,0a	95,0a	93,8a	92,8a
Sweep sans trait.	95,3a	95,3a	91,5a	90,0a	92,5a	88,8a

SAT: semaines après traitement

Tableau 2: Efficacité (%) du glyphosate, du sweep et de leur combinaison sur la densité de la morelle jaune

Traitements	Floraison			Fructification		
	60	90	360	60	90	360
JAT						
Sans sweep	68,2b	75,0b	89,9a	60,0b	65,0b	81,3a
Sweep 2 SAT	99,0a	99,2a	95,5a	99,3a	99,1a	82,0a
Sweep 3 SAT	99,6a	98,9a	92,3a	99,5a	98,6a	94,3a
Sweep 4 SAT	99,7a	99,5a	98,8a	99,1a	99,4a	98,9a
Sweep sans trait.	99,4a	89,1a	88,8a	98,3a	98,9a	80,4a

En ce qui concerne la biomasse de l'adventice, elle a fortement été réduite suite aux différents traitements (Tableau 3). Une année après, sa réduction par le glyphosate a été estimée à 90 et 86%, respectivement pour les stades floraison et fructification. Avec le sweep seul, la réduction était d'environ 92%. La combinaison des deux a permis en moyenne une réduction de 97% aux stades floraison et fructification.

Tableau 3: Efficacité (%) du glyphosate, du sweep et de leur combinaison sur la biomasse de la morelle jaune

Traitements	Floraison		Fructification	
	90	360	90	360
JAT				
Sans sweep	86,1a	90,0a	70,0b	86,0a
Sweep 2 SAT	98,3a	98,2a	95,6a	98,2a
Sweep 3 SAT	98,8a	94,6a	96,7a	95,6a
Sweep 4 SAT	100a	97,1a	96,3a	97,7a
Sweep sans trait.	97,9a	92,7a	94,7a	90,5a

Pour ce qui est de la production de fruits, elle a été complètement contrôlée (100 %) par les traitements intégrant le sweep (Tableau 4). Pour le glyphosate seul, les réductions du nombre de fruits produits par m<sup>2</sup> étaient de 67 et 20%, respectivement aux stades floraison et fructification.

Tableau 4: Efficacité (%) du glyphosate, du sweep et de leur combinaison sur la production de fruits de la morelle jaune

Traitements	Floraison	Fructification
	Sans sweep	65,0b
Sweep 2 SAT	100a	100a
Sweep 3 SAT	100a	100a
Sweep 4 SAT	100a	100a
Sweep sans trait.	100a	100a

De nombreux auteurs jugent que les moyens de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de maïs, faisant intervenir à la fois des techniques culturales (labour, coupe) et l'application des herbicides, sont plus efficaces et plus économiques (Thomas et Frick, 1993; Mulder et Doll, 1993). La migration basipète est probablement limitée. L'herbicide tue les parties apicales alors que l'effet des coupes diminue les réserves du système souterrain (Macdonald et al., 1994). Aussi la capacité d'une nouvelle régénération se trouve t-elle affaiblie.

Smith et Cooley (1973) ont pu obtenir des efficacités meilleures (97%) en combinant le glyphosate et le sweep avec un intervalle de temps de deux et trois semaines. L'intervention avec le sweep 1 et 4 semaines après traitement chimique ont donné un faible contrôle. Un labour deux à trois semaines après traitement par le glyphosate à la dose de 2 et 4 l/ha a permis un excellent contrôle de l'adventice (Masson et Murray, 1979).

Par ZAKI N.<sup>1</sup>, ELJADD EL.<sup>2</sup>, OHLABI A.<sup>1</sup>, TANJA A.<sup>3</sup> et HILALI S.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Faculté des Sciences Semlalia Marrakech;

<sup>2</sup>INRA, Béni Mellal;

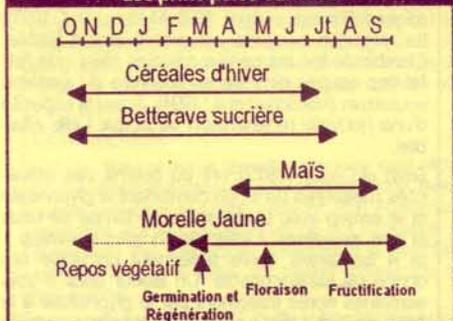
<sup>3</sup>INRA, Settlat

<sup>4</sup>Faculté des Sciences Techniques, Béni Mellal

## Références bibliographiques

- ABERNATHY J.R. et J.W. KEELING (1979). Silverleaf nightshade control in cotton with glyphosate. Proc. Ann. South. Weed Sci. 380.
- BAYE Y (1991). Etude de la compétition entre le cotonnier et la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.): Synthèse des résultats de recherches effectuées au Tadla, campagne 90-91, 129-134, INRA.
- BOUHACHE M. et A. AMEUR (1994a). Synthèse des travaux effectués au Maroc. Projet morelle jaune *Solanum elaeagnifolium* Cav.. I.A.V. Hassan II, INRA et D.E.R.D.
- BOUHACHE M.; C. BOULET et H. MOUNIR (1994b). Lutte chimique contre *Solanum elaeagnifolium* Cav. dans les milieux non cultivés. Al Awamia, 83, 139-153.
- COOLEY A.W. et D.T. SMITH (1973). Silverleaf nightshade response to glyphosate. Pro. weed Sci. Soc. 26th: 591.
- CURVETTO N.R., T. MONTANI, S.E. DELMASTRO et O.A. FERNANDEZ (1976). Allelopathic effects of saponins of the fruits of *Solanum elaeagnifolium* on the germination and growth of other species. III. congreso Asociacion latino americana de Malvezas. Argentina 1:147-152.
- CUTHBERTSON E.G.; A. LEYS; et G. Mc MASTER (1975). Silverleaf nightshade: a potential threat to agriculture. Agriculture Gazette of New South Wales, Australia, 87 (6), 11-13.
- ECONOMIDOU E. et A. YANNITSAROS (1975). Recherches sur la flore adventice de Grèce. III. Morphologie, développement et phénologie de *S. elaeagnifolium*. Revue de biologie et d'écologie méditerranéenne, 4, 29-44.
- GREEN J.D.; D.S. MURRAY et L.M. VERHALEN (1985). Interference of silverleaf nightshade (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) with cotton. Proceedings, South. Weed Sci. Soc., 38 th ann. meeting, p. 397.
- HALL, D.G. et G.J. TEETES (1981). Alternate host plants of sorghum panicle-feeding bugs in southeast control Texas. South western Entomologist. 6: 220-228.
- HODGSON J.M. (1958). Canada thistle (*Cirsium arvense* L. Scop.) control with cultivation, cropping and chemicals sprays. Weeds, 6: 1-11.
- MACDONALD G.E.; B.J. BRECKE; D.L. COLVIN et D.G. SHILLING (1994). Chemical and Mechanical Control of Dogfennel (*Eupatorium capillifolium*). Weed Technol. 8:483-487.
- MAHFOUD A. (1988). Etude autoécologique de la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) et possibilité de lutte dans une culture du maïs au Tadla. Mém. 3<sup>ème</sup> cycle, IAV Hassan II.
- MAJEK B.A.; C. ERICKSON et W.B. DUKE (1984). Tillage effects and environmental influences on quackgrass (*Agropyron repense*) rhizome growth. Weed Sci. 32:376-381.
- MASSON J.F. et D.S. MURPHY (1979). Effet de glyphosate appliqué préharvest to spanish peanuts. Proc. South Weed Sci. Soc. 32:67.
- MULDER T.A. et J.D. DOLL (1993). Integrating reduced herbicide use with mechanical weeding in corn. weed Technol. 7: 382-389.
- MUNGER P.H.; J.R. ABERNATHY et J.R. GIPSON (1983). The influence of selected plant residues on cotton. Proc. South. Weed Sci. Soc. 36th ann. meeting p. 37.
- RAJAN A.V.; C. KAILASAM; S. SANKARAN et Y.B. MORACHAN (1974). A note on the control of white horse nettle in maize. Madras Agric. J. 61 (9): 758-76.
- ROGERS C.E. (1974). Bionomics of the carrot beetle in the Texas Rolling Plains. Environmental Entomology 3: 969-974.
- SHIMMING W.K. et C.G. MESSERSMITH (1986). Freezing resistance of overwintering buds of four perennial weeds. Weed Sci. 36:568-573.
- TAHRI M. (1987). La morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.): contribution à l'étude de la biologie et du désherbage chimique dans le périmètre irrigué du Tadla. Mémoire 3<sup>ème</sup> cycle IAV Hassan II, Rabat.
- TANJI A. et C. BOULET (1986). Diversité floristique et biologie des adventices de la région du Tadla. Weed Res. 26: 159-166.
- THOMAS A.G. et B.L. FRICK (1993). Influence of Tillage Systems on Weed Abundance in Southwestern Ontario. Weed Technol. 7:699-705.
- ZAIM, H. (1989). Désherbage chimique de *S. elaeagnifolium* Cav. dans les cultures printanières du Tadla: cas du maïs et du coton. Mémoire 3<sup>ème</sup> cycle, IAV Hassan II.

Figure 2: Cycles comparatifs de la morelle jaune et des principales cultures



## DOCUMENTATION REÇUE

CHAFAI ALAOUI, BENTASSIL et EL MEKKAOUI (1995). Pertes en grains à la récolte des céréales au Maroc. 180 pp. Chafai Alaoui Ali (Ed.). ISBN 9981.909.00.9. Etude financée par la Direction de la Production Végétale.

# Monographie des Mauvaises Herbes Marocaines: (1) La Morelle Jaune

## INTRODUCTION

La morelle jaune, originaire d'Amérique subtropicale, est très connue dans plusieurs pays (USA, Argentine, Chili, Brésil, Inde, Grèce, Yougoslavie, Italie) pour la mauvaise réputation qu'elle a dans le domaine agropastoral.

Au Maroc, elle fait partie des 115 espèces particulièrement gênantes depuis une décennie (Taleb, 1996). Elle a été signalée pour la première fois par Cattelosi (Contr. 459) en 1949 (Catalogue annoté des Plantes du Maroc) dans la région d'El Borouj (Province de Settat), qui constitue la limite nord du Tadla et à Casablanca (El Maïrif). Ce n'est qu'en 1950 qu'elle est apparue au Tadla (Centre de Mise en Valeur 506), date coïncidant avec l'introduction de la culture du coton dans la région. De là, elle s'est propagée dans les deux rives de l'Oum Rabbia (Beni Amir et beni Moussa) avec une grande vitesse (Tanji et al., 1985). Depuis, elle ne cesse d'envahir les régions limitrophes (El Kelâa des Sraghna, Haouz, Chaouia) et les zones lointaines (Souss, Saïss, Moulouya) (Taleb et Bouhache, 1994).

Devant ce constat, de récents arrêtés gubernatoriaux des provinces sérieusement touchées (Haouz et El Kelâa des Sraghna) tentent de limiter la propagation à l'intérieur et à l'extérieur de ces régions. Récemment, et dans le même sens, une Association des Agriculteurs pour la lutte contre la morelle jaune a été créée dans la région d'El Kelâa des Sraghna (Al Ithad Al Ichiraki, 1996).

## NOMENCLATURE

La morelle jaune est une dicotylédone de la famille des Solanaceae.

Nom scientifique: *Solanum elaeagnifolium* Cav. Icon. Descr. 3: 22 (1795).

Noms vernaculaires: Chouka, Chouika, Maticht jmal, Zririga.

## DESCRIPTION

**PLANTE:** vivace, rhizomateuse, formant des touffes denses. La plante est toute couverte de poils épineux étoilés. Tiges rameuses, pouvant atteindre 100 cm de hauteur. Feuilles oblongues-lancéolées ou ovales de 4 à 8 x 1 à 2 cm; marge entière ou sinuée ondulée; sommet obtus et base arrondie.

**INFLORESCENCE:** cyme de 1 à 7 fleurs. Calice à 5 sépales partiellement soudés de 5 à 14 mm, avicé et à lobes linéaires. Corolle rotacée, violette ou blanche de 20 à 50 mm de diamètre.

**FRUIT:** baie sphérique, jaune de 8 à 13 mm de diamètre.

**PLANTULE:** poilue spinescente de couleur grisâtre. Tigelle allongée; hypocotyle de 20 à 25 mm. Cotylédons de 23 à 28 mm, lancéolés. Feuilles juvéniles ovales-triangulaires à sommet aigu; pétiole canaliculé sur la face inférieure.

**REPOUSSE VEGETATIVE:** Le système racinaire est très abondant, il se compose d'une racine pivotante pouvant aller jusqu'à 2 m de profondeur sur laquelle prennent naissance des rhizomes horizontaux qui donnent par la suite de nouvelles repousses (Fig. 1). Il est à signaler que les rhizomes de 1 cm arrivent à donner de nouveaux pieds dans les conditions favorables (Tanji et al., 1984).

**BIOLOGIE:** La connaissance de la biologie de la mauvaise herbe est le principal facteur qui conditionne la réussite de tout moyen de lutte. En général, on distingue cinq phases importantes dans le cycle de la morelle jaune (Fig. 2) (Tanji et al., 1984): (1) La germination, (2) La régénération, (3) La floraison, (4) La fructification, et (5) Le repos végétatif.

**CULTURES INFESTÉES:** D'une façon générale, les cultures printanières ou estivales (coton, maïs, sésame et les cultures maraichères) sont les plus touchées car leur cycle coïncide avec ce-

lui de l'adventice. Les cultures automnales (céréales et légumineuses) sont les moins touchées car elles sont en avance ou en fin de cycle par rapport à la mauvaise herbe (Fig. 2). Dans les vergers, les multiples cover-cropages disséminent l'espèce par bouturage des rhizomes.

**ÉCOLOGIE:** Principalement rudérale des bords des chemins et des terres cultivées.

**REPARTITION AU MAROC:** Tadla, Haouz, El Kelâa des Sraghna, Chaouia, Souss, Saïss, Moulouya, Casablanca, Rabat, Gharb).

## CONCLUSION

Les niveaux actuels d'infestation des quelques périmètres agricoles limitrophes du Tadla, laissent présumer de gros risques de propagation dans les autres périmètres (Abda, Doukkala) jusqu'à présent indemnes. Il est très urgent, que des stratégies de lutte (préventive et curative) adéquates soient mises en place. En effet, il faut prendre un certain nombre de mesures préventives dans les régions où elle commence à s'installer en particulier:

- Extirpation et incinération des rhizomes après les labours et reprises,
- Incinération des plants desséchés,
- Erradication complète des individus avant floraison et fructification,
- Contrôle de la pureté des intrants (fumier, semence...)
- Utilisation de plants nettoyés au préalable.

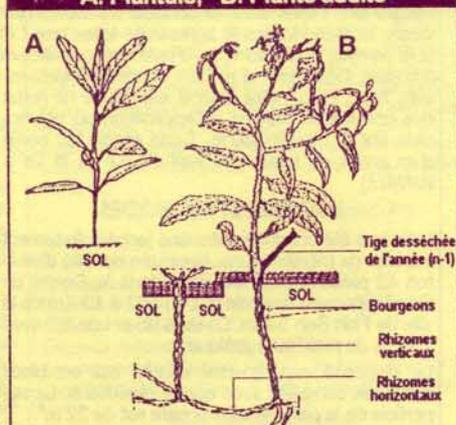
Depuis une dizaine d'années, de multiples essais de lutte mécanique, culturale et chimique, ont été réalisés au Maroc par les chercheurs de IAV Hassan II, de l'INRA et de la DPVCTRF, et des solutions prometteuses ont été identifiées.

## Références bibliographiques

- Boulet C., Bouhache M., Taleb A. et Wahbi M. (1989) Etat actuel des travaux de recherche effectués sur *Solanum elaeagnifolium* Cav. dans le cadre d'une convention reliant I.A.V. Hassan II et la COMAPRA. Rapport final, 79 p. (diff. limitée)
- Tahri M. (1987) La morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.): Contribution à l'étude de la biologie et du désherbage chimique dans le périmètre irrigué du Tadla. Mémoire de 3<sup>ème</sup> cycle Protection des Végétaux, IAV Hassan II, 152 p.
- Taleb A. et Bouhache M. (1994) La situation actuelle de l'infestation par la morelle jaune des autres périmètres irrigués du Maroc. Projet Morelle, IAV Hassan II/DERD, Rabat, 71-73.
- Taleb A. (1996) Flore adventice du Maroc importance économique. Bull. Transfert de Technologie en Agric., n° 18, 1-3.
- Tanji A., Boulet C. et Hammoumi M. (1984) Contribution à l'étude de la biologie de *Solanum elaeagnifolium* Cav., adventice des cultures dans le périmètre irrigué du Tadla (Maroc). Weed Research, 24, 401-409.
- Tanji A., Boulet C. et Hammoumi M. (1985) Etat actuel de l'infestation par *Solanum elaeagnifolium* Cav. pour les différentes cultures du périmètre irrigué du Tadla (Maroc). Weed Research, 25, 1-9.

Par Dr. Abdelkader TALEB  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

Figure 1: *Solanum elaeagnifolium* Cav.  
A: Plantule; B: Plante adulte



Édité par Pr. A. Bamouh (IAV Hassan II) pour le Comité National de Transfert de Technologie en Agriculture (CNTTA), B.P:6446, Rabat-Instituts, Rabat (Maroc), Tél./Fax: 77-80-63/77-81-35