

ACTION DU DIALLATE ET DU TRIALLATE SUR LES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES

I. — PROBLÈMES CONCERNANT L'EMPLOI DU DIALLATE ET DU TRIALLATE SUR LES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES

Le diallate et le triallate ont été respectivement introduits en 1962 et en 1963 sur le marché français. Ces deux herbicides, utilisés en présemis des cultures à traiter et en pré-émergence des adventices à détruire, sont deux graminicides.

Leurs applications sur les plantes cultivées suivantes : l'Orge, le Colza, le Lin, le Pois, la Betterave et le Tournesol visent essentiellement à détruire la Folle-Avoine et le Vulpin.

Des extensions d'emploi du diallate sur la Luzerne et la Lentille viennent d'être accordées. De nouvelles extensions résultant, soit de la tolérance d'autres plantes, soit de la sensibilité d'autres graminées adventices, peuvent être envisagées. C'est le cas des légumineuses fourragères que nous nous proposons d'examiner.

Le problème concernant l'emploi du diallate et du triallate sur les légumineuses fourragères présente un triple aspect :

1. — Le premier est le cas des légumineuses semées sous couvert d'une autre plante cultivée. La Luzerne, le Trèfle violet, le Sainfoin sont très sou-

par
J.-B. Dodel
et J. Deloraine.

vent semés sous l'abri de cultures de printemps : des céréales, en particulier l'Orge, parfois le Lin. Cette particularité ne doit pas constituer un obstacle à l'emploi du diallate et du triallate destinés à protéger une culture d'Orge ou de Lin contre les infestations de graminées. Nous devons signaler que l'Avoine, très apparentée à la Folle-Avoine, ne peut pas être traitée avec ces herbicides et que l'utilisation du triallate sur des Blés de printemps n'est qu'au stade expérimental. D'après certains chercheurs, le Seigle a été donné comme résistant au triallate.

2. — Le deuxième cas est celui des légumineuses semées en sol nu. C'est le plus simple : il est gouverné par la sélectivité des produits pour les légumineuses.

Si les principales espèces de légumineuses fourragères supportent sans dommage les applications de diallate et de triallate, il sera possible de les traiter afin d'éliminer les graminées nuisibles, qu'il s'agisse de cultures fourragères ou de cultures porte-graines.

3. — Enfin, il faut envisager le cas des prairies temporaires constituées par des mélanges de légumineuses et de graminées. Il n'est pas interdit de penser que certains mélanges, grâce au choix des espèces ou par des procédés définis de semis, supportent le traitement. Ce dernier stade de la recherche ne pourra être entrepris que lorsque nous connaîtrons de façon plus approfondie toutes les propriétés du diallate et du triallate.

Notre expérimentation ne concerne que les deux premiers problèmes. Elle consiste en plusieurs essais réalisés en plein champ et en serre. Certes elle n'est pas complète ; mais cependant, les résultats obtenus confirment les informations étrangères dont nous avons eu connaissance et permettent de préciser la sécurité d'emploi de quelques applications du diallate et du triallate sur légumineuses fourragères.

Nous rappellerons auparavant ce que nous savons de l'action graminicide du diallate et du triallate.

II. — EFFICACITE GRAMINICIDE DU DIALLATE ET DU TRIALLATE

Le diallate et le triallate sont actifs en pré-émergence à une dose moyenne de 1,200 kg/ha de matière active sur les Folles-Avoines (*Avena fatua* et 112 *A. ludoviciana*), sur le Vulpin des champs (*Alopecurus myosuroides*), sur

Diallate et triallate

les Pâturins (*Poa annua*, *P. Pratensis*, *P. trivialis*), le Brome des toits (*Bromus tectorum*), sur l'Agrostis (*Agrostis spica venti*), sur les Ray-grass (*Lolium perenne*, *L. italicum*).

Par contre, le Dactyle (*Dactylis glomerata*), le Panic (*Echinochloa crus-galli*), la Digitale (*Digitaria sanguinalis*) sont moins sensibles.

Pour que le traitement manifeste sa pleine activité, il est indispensable d'enfouir le produit tout de suite après la pulvérisation, à l'aide d'une herse ou d'un pulvérisateur à disques.

III. — SENSIBILITE DE LA LUZERNE SEMEE SUR SOL NU AU DIALLATE ET AU TRIALLATE

Nous résumons dans le tableau I les résultats de trois essais de traitement de la Luzerne semée sur sol nu.

Dans ces essais de comportement, nous avons déterminé le nombre de plantes sur les parcelles traitées et non traitées à la fin de la levée et le poids vert des plantes, sur une même surface, lorsque celles-ci étaient en pleine croissance.

- Essai 1 - variété du Puits - Semis 29 avril 1961 - trait. 29 avril
- Essai 2 - variété du Puits - Semis 6 juillet 1962 - trait. 6 juillet
- Essai 3 - variété du Puits - Semis 18 sept. 1963 - trait. 17 sept.

TABLEAU I

ESSAIS SUR LUZERNE SEMEE EN SOL NU
(Résultats exprimés en pourcentage du témoin non traité)

Produits et doses	Essai 1		Essai 2		Essai 3 % de levée
	% de levée	% de poids vert	% de levée	% de poids vert	
Diallate 2 kg/ha	107	98	108,7	101	117
Triallate 2 kg/ha			106,7	100	109

Dans les trois essais, la Luzerne a très bien supporté des doses déjà élevées de diallate et de triallate.

Ces résultats confirment ceux qui ont été obtenus à l'étranger. L'utilisation du diallate et du triallate est officiellement autorisée aux U.S.A., au Canada, en Allemagne Fédérale. En France, elle vient d'être accordée pour le diallate.

IV. — SENSIBILITE DES PRINCIPALES ESPECES DE LEGUMINEUSES FOURRAGERES AU TRIALLATE

L'expérimentation a été réalisée sur caissettes en serre, dans les conditions les plus favorables à l'action de l'herbicide :

- Dispositif : blocs à quatre répétitions.
- Température moyenne : 12° C - minimum 7°, maximum 18°.
- Humidité constante.
- Composition du sol :

argile : 22,5 %
limon : 18 %
sable : 58,5 %
matière organique : 2 %
CO₂Ca total : 1 %
pH (H₂O) : 7

- traitement :

triallate à 1,2 kg/ha et 2,4 kg/ha

Le produit a été localisé d'une façon très homogène dans les quatre premiers centimètres du sol.

- espèces étudiées :

Féverole, Lotier corniculé, Luzerne, Pois fourrager, Trèfle d'Alexandrie, Trèfle blanc, Trèfle hybride, Trèfle incarnat, Trèfle violet, Sainfoin, Vesce.

- déterminations :

30 à 35 jours après le semis, toutes les plantes ont été récoltées, classées par catégories (hauteur ou nombre de feuilles) et pesées après dessiccation.

FEVEROLE (*Faba sativa minor*):

- Comptage 35 jours après traitement.
- Stade : 3 feuilles.

TABLEAU II
LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES
(Résultats en pourcentage du témoin)

	Triallate 1,2 kg/ha	Triallate 2,4 kg/ha
Plantes levées	105 %	102 %
Longueur moyenne des tiges	101 %	102 %
Poids sec de 100 plantes	100 %	95 %

LOTIER CORNICULE (*Lotus corniculatus*):

- Comptage 33 jours après traitement.
- Stade : 2 feuilles trifoliées.

TABLEAU III
LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES

	Triallate 1,2 kg/ha	Triallate 2,4 kg/ha	Témoin
Plantes levées en % du témoin	130 %	127 %	100 %
Répartition des plantes } selon leur stade :	— 2 feuilles trifoliées ..	61,2 %	70,6 %
	— 1 feuille trifoliée ..	18,3 %	25,7 %
	— plantules moins développées	9,3 %	12,2 %
Poids sec de 100 plantes en % du témoin	118,8 %	107,3 %	100 %

LUZERNE (*Medicago sativa*):

- Comptage 31 jours après traitement.
- Stade : 1 à 2 feuilles trifoliées.

TABLEAU IV
LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES

	Triallate 1,2 kg/ha	Triallate 2,4 kg/ha	Témoin
Plantes levées en % du témoin	109 %	120 %	100 %
Répartition des plantes } selon leur stade :	— 2 feuilles trifoliées ..	25,4 %	42,8 %
	— 1 feuille trifoliée ..	41,6 %	35,5 %
	— plantules moins développées	6,8 %	39,1 %
Poids sec de 100 plantes en % du témoin	110 %	100 %	100 %

POIS FOURRAGER (*Pisum sativum*) :

- Comptage 31 jours après traitement.
- Stade : 3-4 feuilles.

TABLEAU V
LEVEE ET CROISSANCE DES PLANTULES

	<i>Triallate</i> 1,2 kg/ha	<i>Triallate</i> 2,4 kg/ha
Plantes levées	96 %	100 %
Longueur moyenne des tiges ..	99,4 %	95,9 %
Poids sec de 100 plantes	102,9 %	99,6 %

TREFLE D'ALEXANDRIE (*Trifolium alexandrinum* L.) :

- Comptage 33 jours après traitement.
- Stade : 2 feuilles trifoliées.

TABLEAU VI
LEVEE ET CROISSANCE DES PLANTULES

	<i>Triallate</i> 1,2 kg/ha	<i>Triallate</i> 2,4 kg/ha	Témoin
Plantes levées en % du témoin	92 %	95 %	100 %
Répartition des plantes selon leur stade :	— 2 feuilles trifoliées .	58,1 %	32,3 %
	— 1 feuille trifoliée ..	34,6 %	41,7 %
	— plantules moins développées	7,3 %	26,0 %
Poids sec de 100 plantes en % du témoin	112,4 %	111,1 %	100 %

Les plantules moins développées sont au stade cotylédonaire ou portent parfois des feuilles atrophiées.

Diallate et triallate

TREFLE BLANC (*Trifolium repens* L.) :
 — Comptage 34 jours après traitement.
 — Stade : 1^{re} feuille trifoliée.

TABLEAU VII

LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES

	Triallate 1,2 kg/ha	Triallate 2,4 kg/ha	Témoin
Plantes levées en % du témoin	111 %	117 %	100 %
Répartition des plantes } selon leur stade :			
— 1 feuille trifoliée ..	0 %	0 %	71 %
— 1 feuille lancéolée .	2 %	0 %	29 %
— plantules moins développées	98 %	100 %	0 %
Poids sec de 100 plantes en % du témoin	87,1 %	75,3 %	100 %

L'aspect des plantules les moins développées est caractérisé par un repli des limbes autour de la nervure centrale. La feuille lancéolée est alors repliée, de même que chaque foliole des feuilles trifoliées, ce qui donne à l'ensemble de la feuille un aspect plissé.

TREFLE HYBRIDE (*Trifolium hybridum*) :
 — Comptage 34 jours après traitement.
 — Stade : 1 feuille trifoliée.

TABLEAU VIII

LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES

	Triallate 1,2 kg/ha	Triallate 2,4 kg/ha	Témoin
Plantes levées en % du témoin	94 %	106 %	100 %
Répartition des plantes } selon leur stade :			
— 1 feuille trifoliée ..	3,3 %	0,2 %	60,6 %
— 1 feuille lancéolée .	5,9 %	0,4 %	39,4 %
— plantules moins développées	90,7 %	99,4 %	0 %
Poids sec de 100 plantes en % du témoin	40,5 %	37,5 %	100 %

Les plantules les moins développées ont le même aspect que les plantules de Trèfle blanc.

TREFLE INCARNAT (Trifolium incarnatum L.) :

- Comptage 31 jours après traitement.
- Stade : 1 feuille trifoliée.

TABLEAU IX

LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES

	Triallate 1,2 kg/ha	Triallate 2,4 kg/ha	Témoin
Plantes levées en % du témoin	100 %	97 %	100 %
Répartition des plantes selon leur stade :			
— 2 feuilles trifoliées ..	53,9 %	42 %	40 %
— 1 feuille trifoliée ..	36,8 %	29 %	60 %
— plantules moins développées	9,1 %	29 %	0
Poids sec de 100 plantes en % du témoin	101 %	92 %	100 %

Même aspect des plantules les moins développées que celui des plantules de Trèfle d'Alexandrie et de Trèfle blanc.

TREFLE VIOLET (Trifolium pratense L.) :

- Comptage 32 jours après traitement.
- Stade : 1 feuille trifoliée.

TABLEAU X

LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES

	Triallate 1,2 kg/ha	Triallate 2,4 kg/ha	Témoin
Plantes levées en % du témoin	96 %	101 %	100 %
Répartition des plantes selon leur stade :			
— 2 feuilles trifoliées ..	4,3 %	11,8 %	0
— 1 feuille trifoliée ..	88,6 %	79,2 %	89,8 %
— stade cotylédonaire ..	7,1 %	9 %	10,2 %
Poids sec de 100 plantes en % du témoin	109,3 %	105,1 %	100 %

Les traitements ont provoqué une légère avance de croissance. Cette action des carbamates sur la germination des semences a déjà été observée

SAINFOIN (Onobrychis sativa) :

- Comptage 32 jours après traitement.
- Stade : 2 feuilles trifoliées.

TABLEAU XI
LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES

	<i>Triallate</i> 1,2 kg/ha		<i>Triallate</i> 2,4 kg/ha		Témoin			
Plantes levées en % du témoin	100	%	100	%	100	%		
Répartition des plantes selon leur stade :	}	— 2 feuilles trifoliées ..	10,8	%	9,3	%	64	%
		— 1 feuille trifoliée ..	40,6	%	46,5	%	26	%
		— plantules moins développées	48,6	%	44,2	%	9,5	%
Poids sec de 100 plantes en % du témoin	107,1	%	114,3	%	100	%		

La réaction du Sainfoin se caractérise par un raccourcissement des pétioles des jeunes feuilles, parfois accompagné d'un repli des folioles. Cette réaction est fugace et n'affecte que les deux premières feuilles trifoliées.

VESCE (Vicia sativa) :

- Comptage 31 jours après traitement.
- Stade : 3-4 feuilles.

TABLEAU XII
LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES
(Résultats en pourcentage du témoin)

	<i>Triallate</i> 1,2 kg/ha		<i>Triallate</i> 2,4 kg/ha	
Plantes levées	100	%	93,1	%
Longueur moyenne des tiges	79,9	%	66,8	%
Poids sec de 100 plantes	93,5	%	103,4	%

La réaction au triallate des plantules permet de classer les légumineuses fourragères en trois catégories.

Les unes supportent des doses élevées de triallate sans manifester de réaction caractéristique, ni de retard de végétation. Ce sont : le *Pois fourrager*, le *Lotier corniculé*, le *Trèfle violet*.

D'autres résistent bien à la dose normale d'utilisation (1,2 kg/ha), mais présentent quelques réactions à doses élevées. Ce sont : la *Luzerne*, le *Trèfle incarnat*, la *Vesce*, le *Trèfle d'Alexandrie*. La réaction du *Sainfoin* est un peu plus accusée.

Enfin, le *Trèfle hybride* et le *Trèfle blanc* réagissent violemment au triallate à la dose de 1,2 kg/ha.

Diallate et triallate

En plein champ, nos essais sur la Luzerne et les observations faites sur des Pois cultivés ont montré également la bonne tolérance de ces deux espèces au diallate et au triallate.

Aux U.S.A., R.E. LAURIN a signalé la très bonne tolérance au diallate de la Luzerne et du Trèfle violet, de même que celle du Trèfle hybride.

V. — CONCLUSIONS

Des observations que nous avons rassemblées nous pouvons conclure que les principales espèces de légumineuses fourragères : Féverole, Lotier corniculé, Luzerne, Pois fourrager, Trèfle d'Alexandrie, Trèfle incarnat, Trèfle violet, Vesce, sont résistantes ou très peu sensibles à l'action du diallate et du triallate. Seuls le Trèfle hybride et le Trèfle blanc se sont montrés sensibles, en serre, au triallate.

MM. DESMORAS, JACQUET et LAURENT ont étudié la dégradation du diallate et du triallate dans le sol. Ils ont montré que la quantité de matière active décroissait assez rapidement durant les jours qui suivent le traitement, puis se maintenait à des valeurs moyennes, encore très graminicides, pendant plusieurs semaines.

Sous couvert d'une culture d'Orge ou de Lin, les légumineuses fourragères sont généralement semées deux à trois semaines après le semis de la plante abri et après le traitement. Dans ces conditions, nous estimons que les risques de réaction des légumineuses sont pratiquement nuls.

Sur sol nu, les traitements au diallate ou au triallate au moment du semis — ou huit à douze jours avant le semis — doivent pouvoir être réalisés sans aucun danger pour les espèces de légumineuses fourragères étudiées, réserve faite toutefois pour le Trèfle blanc et le Trèfle hybride dont les tolérances sont à préciser.

J.-B. DODEL et J. DELORAINE,

*Centre d'Expérimentation Agricole
de la Société Rhône-Poulenc - Emerainville (S.-et-M.).*

sur légumineuses

DISCUSSION

- M. REBISCHUNG (I.N.R.A.) : L'utilisation des hormones pour la lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de graminées porte-graines établies au printemps n'est pas à proscrire totalement, car les espèces en question ne montent généralement pas après semis effectués à cette saison. Si les traitements sont réalisés aux doses normales, lorsque les plantules sont assez développées, celles-ci peuvent être légèrement freinées dans leur croissance, mais cet effet n'est que temporaire et, comme la récolte n'est prévue que l'année suivante, la capacité de production de semences n'est pas sérieusement affectée.
- M. de GOURNAY (I.N.R.A.) : Il est possible que le paraquat utilisé pour le dessèchement des Trèfles ne nuise pas à leur rendement ; il est possible également que le rendement en graines de la Luzerne ne soit pas affecté l'année du traitement, mais il n'est pas impossible que, par analogie au *Convolvulus arvensis*, la Luzerne repousse moins bien l'année suivante. Il serait bon de faire des mesures du rendement de la Luzerne un an après le traitement.
- M. d'ARBIGNY (SOPRA) : Nous ne pensons pas que la Luzerne risque de souffrir d'un traitement effectué au paraquat, mais les essais réalisés jusqu'à présent seront suivis les années suivantes afin de voir les résultats.

M. de MALLMANN (SOPRA) : L'utilisation du diquat ou du paraquat comme dés-herbant sélectif de la Luzerne n'est actuellement envisagée que dans des cas où la translocation éventuelle de ces substances vers les organes souterrains ne peut être que très réduite, à savoir :

1° En hiver pendant le repos total de végétation de la culture ;

2° En cours d'année, en opérant aussitôt après une coupe à un moment où la Luzerne n'a plus de feuilles qui pourraient absorber le produit.

Des deux substances mentionnées plus haut, le paraquat est la seule à avoir fait preuve de propriétés systémiques marquées.

M. de GOURNAY (I.N.R.A.) : M. PETRINKO vient de nous dire que le Trèfle violet ou le Trèfle blanc sont résistants aux « hormones ». Cela est vrai pour les produits dont il nous parle spécifiquement, à savoir 2,4 DB et MCPB. Surtout ne traitez pas un Trèfle blanc au MCPB : il ne resterait plus de Trèfle.

M. THENARD (SOPRA) : Dans le tableau « rendement en graines sur les semis de printemps », dans l'essai fait à Dijon, je voudrais savoir à quelles dates les opérations de binage ont été faites dans le témoin « biné ». (Essais de désherbage chimique de jeunes semis de Luzerne et Trèfle violet pour la production de semences, par B. JEANNIN.)

M. JEANNIN (S.E.I.) : Pour les essais établis en 1963, les témoins binés l'étaient uniquement dans l'interligne, et ceci du semis jusqu'à ce que la plante cultivée soit trop haute pour laisser passer la bineuse.

M. VENTURA (I.N.R.A.) : Observation rectificative à la communication de MM. J. DODEL et J. DELORAINE « Action du diallate et du triallate sur les légumineuses fourragères » :

— seul le diallate est autorisé actuellement en France comme dés-herbant sélectif antigaminées des cultures de Luzerne ;

— l'autorisation du triallate est en cours d'instruction.

M. FAIVRE-DUPAIGRE (I.T.C.F.) : Précision à la suite de l'exposé de M. FAILLET : La dose de 1,2 kg/ha de diuron ne semble pas suffisante pour obtenir un dés-herbage efficace. Il faut employer 2 kg/ha au moins. L'inocuité d'une telle dose vis-à-vis de la Luzerne reste à préciser.