

*ESSAIS DE DÉSHÉBAGE CHIMIQUE DE
JEUNES SEMIS DE LUZERNE ET TRÉFLE
VIOLET POUR LA PRODUCTION DE SEMENCES*

L'ENVAHISSEMENT PAR LES MAUVAISES HERBES DES SEMIS EN SOL NU DE LUZERNE ET TRÉFLE VIOLET DESTINES A LA PRODUCTION DE SEMENCES, CONSTITUE UN OBSTACLE important à une bonne implantation des cultures et à une récolte de graines au cours de l'année d'installation.

La pratique du binage s'avère insuffisante pour éviter cet envahissement, dans la grande majorité des cas. Une étude expérimentale de l'action de différents produits herbicides à la fois sur les adventices et les légumineuses fourragères cultivées a donc été entreprise par la Section d'Application de la Recherche de l'I.N.R.A. avec la collaboration de la Station d'Amélioration des Plantes de Dijon, du Laboratoire de Phytopharmacie et de la Station de Physiologie.

La présente communication a pour but à la fois de présenter les essais entrepris en 1963 et de résumer les conclusions que l'on peut tirer après quatre années d'étude en se référant aux premiers résultats obtenus par le service technique du GNIS et les stations de l'INRA précitées, qui ont fait l'objet de deux communications à la première conférence du COLUMA (1961).

*par
Jeannin-Billot.*

I. — CHOIX DES PRODUITS ET DOSES D'EMPLOI

<i>Epoque d'applicat.</i>	<i>Produits</i>	LIEUX ET DOSES D'EMPLOI (kg M.A./ba)			
		<i>Semis de printemps</i>			<i>Semis d'été</i>
		<i>La Martinière (S.-et-O.) Luzerne</i>	<i>Le Thor (Vaucluse) Luzerne</i>	<i>Dijon (Côte d'Or) Trèfle violet</i>	<i>Le Thor (Vaucluse) Luzerne</i>
Luzerne 2 feuilles	DNBP (sel NH 4) 2,4 DB (sel de Na) MCPB (sel de Na)	3	2 - 3	1 2 - 3	
Luzerne 4-6 feuilles	CIPC Dichlobénil 2,4 DB + Néb. MCPB + Néb.	1,5 - 2,5 2 - 4 2,4 + 1	1,5 - 2,5 2 - 4 2,4 + 1	1,5 - 2,5 2 - 4 2,4 + 1	
Pré- émergence	Néburon Prométryne CIPC	2 - 3 0,8 - 1,2	2 - 3 0,8 - 1,2	1 - 2 0,8 - 1,2	2 - 3 1,2 2,5
Présemis	Diallate Triallate	1,5 - 2,5 1,5 - 2,5	1,5 - 2,5 1,5 - 2,5	1,5 - 2,5 1,5 - 2,5	

Dans la série d'essais implantée en 1963, les produits retenus et leurs doses d'emploi nous permettaient d'étudier deux points importants :

— les modalités d'emploi de produits reconnus sélectifs vis-à-vis de la Luzerne et du Trèfle violet ;

— l'action sur les mauvaises herbes (dicotylédones et monocotylédones) et la plante cultivée du mélange hormone + néburon et d'autres produits susceptibles de donner de bons résultats.

A. — Modalités d'emploi de produits sélectifs.

Compte tenu des essais antérieurs, quelques produits ont prouvé leur bonne efficacité sur certaines adventices lorsqu'ils sont utilisés à des doses non phytotoxiques vis-à-vis de la Luzerne et du Trèfle violet.

1° *Colorants nitrés :*

Ainsi les colorants nitrés (DNBP, DNOC) employés aux doses de 1 kg de MA/ha pour le premier et 2,5 kg/ha pour le second, ne provoquent aucun dommage durable sur la Luzerne ou le Trèfle violet dès que ceux-ci ont atteint le stade deux feuilles vraies.

La gamme d'efficacité du DNBP étant plus étendue sur les adventices au stade plantule, nous avons retenu ce produit pour poursuivre les essais, afin de juger :

- s'il était possible de toucher les dicotylédones adventices lorsque la légumineuse atteint le stade deux feuilles vraies ;
- si l'action était suffisamment durable pour permettre à la culture de s'implanter.

Malheureusement, les conditions atmosphériques défavorables et le développement très rapide des mauvaises herbes ne nous ont permis de traiter que l'essai de Trèfle violet établi à Dijon.

2° *Hormones :*

Le sel de sodium du 2,4 DB et le MCPB ayant donné de bons résultats au cours des années antérieures (la légumineuse étant traitée au stade quatre-six feuilles vraies) nous les avons réutilisés à deux doses afin de préciser :

- leur phytotoxicité vis-à-vis de la Luzerne et du Trèfle violet ;
- leur gamme d'action sur les dicotylédones adventices.

3° *Le néburon :*

Cette urée s'est avérée hautement sélective vis-à-vis de la Luzerne lorsqu'elle est appliquée en préémergence. Il était donc intéressant de préciser sa gamme d'action sur les adventices, lorsqu'on l'utilise à différentes doses (2 et 3 kg de MA/ha) ; le néburon est absorbé par le système racinaire des plantes : l'action du sol et du climat sur son efficacité doit être précisée.

La toxicité du néburon à l'égard du Trèfle violet (à partir de 2 kg/ha de MA) en limite l'intérêt pour le désherbage des cultures de cette espèce. Néanmoins, il nous a paru intéressant de juger si l'emploi de doses inférieures ne permettait pas d'aboutir à un désherbage suffisant, donc à une bonne implantation du Trèfle violet.

B. — Etude de l'efficacité du mélange hormone + néburon et d'autres produits.

Compte tenu des problèmes qui se posent aux multiplicateurs de semences de légumineuses fourragères, nous avons envisagé l'étude de deux types de produits :

- ceux qui agissent à la fois sur dicotylédones et monocotylédones ;
- ceux qui sont essentiellement antigraminées.

1° Lutte contre les dicotylédones et les graminées :

Les plantes envahissantes sont dans la majorité des cas des dicotylédones. Cependant dans certaines conditions (semis d'été en particulier) les graminées annuelles peuvent constituer un obstacle à l'établissement de la culture surtout lorsque l'on tente de détruire les dicotylédones à l'aide de produits non actifs contre graminées : colorants nitrés et hormones.

Aussi, il nous a paru nécessaire de ne retenir que les produits susceptibles de détruire les dicotylédones envahissantes mais aussi de freiner, comme le néburon, le développement des graminées annuelles (Vulpin des champs, Pâturin annuel, Ray-grass sp.). Ce sont en particulier :

- la prométryne, seule triazine qui nous paraissait être suffisamment sélective vis-à-vis des légumineuses fourragères ;
- le dichlobénil, actif contre un nombre important d'espèces à la levée ;
- le mélange hormone-néburon, utilisé en post-émergence des mauvaises herbes, dans lequel l'action de choc de l'hormone est combiné à l'effet herbicide rémanent du néburon.

2° Etude de la phytotoxicité d'antigraminées vis-à-vis des légumineuses fourragères :

Il nous a paru intéressant d'étudier l'action, sur la plante cultivée, de produits qui, malgré leur faible efficacité à l'égard des dicotylédones peuvent être utilisés, en particulier :

- lorsque les graminées adventices constituent la base de l'enherbement (cas, par exemple, des cultures établies sur d'anciennes rizières envahies par les *Panicum*, dans le Sud-Est) ;
- associés à une hormone ou un colorant nitré pour lutter à la fois contre dicotylédones et monocotylédones ;

— pour détruire les graminées adventices (Vulpin, Folle Avoine) dans des cultures établies sous couvert de céréales.

En 1963, nous avons étudié la phytotoxicité des produits suivants :

- diallate et triallate utilisés en pré-semis ;
- CIPC utilisé en pré-émergence et en post-émergence.

II. — CONDITIONS D'EXPERIMENTATION ET RESULTATS

A. — Installation des essais.

<i>Lieux</i>	<i>Variétés</i>	<i>Mode de semis</i>	<i>Date de semis</i>	<i>Dates de traitements</i>
La Martinière (S.-et-O.)	Luzerne Du Puits	Lignes 40 cm 3 kg/ha	17 mai	Pré-semis : 16 mai Pré-émergence : 17 mai Luzerne (4-6 feuilles) : 24 juin
Le Thor (Vaucluse)	Luzerne Du Puits	Lignes 40 cm 1,2 kg/ha	29 avril	Pré-semis : 29 avril Pré-émergence : 29 avril Luzerne (4-6 feuilles) : 1 ^{er} juin
Le Thor (Vaucluse)	Luzerne Du Puits	Lignes 60 cm 2 kg/ha	9 septembre	Pré-émergence : 10 sept.
Dijon (Côte d'Or)	Trèfle violet Flamand	Lignes 60 cm 4 kg/ha	27 avril	Pré-semis : 27 avril Pré-émergence : 29 avril Trèfle : 2-3 f. : 5 juin Trèfle 4-6 f. : 12 juin

B. — Conditions météorologiques.

1° La Martinière (Seine-et-Oise) :

— Semis et traitements de pré-émergence sur sol légèrement humide et par une température voisine de 15°.

— Chute de pluie importante (20 mm) du troisième au sixième jour après les traitements.

— Températures assez élevées et pluies orageuses très fréquentes en juin.

— Traitement de post-émergence par temps ensoleillé et température de 20°, la première pluie suivant trois jours plus tard.

— Températures assez élevées et faibles précipitations en juillet.

— Temps frais et humide (orages) ensuite, jusqu'à la récolte.

2° *Le Thor (Vaucluse) Semis de printemps :*

— Semis et traitements de pré-émergence sur sol légèrement humide et par temps ensoleillé (25° environ).

— Sécheresse pendant un mois (jusqu'au 27 mai).

— Ensuite, période d'orages violents jusqu'au 15 juin.

— Les traitements de post-émergence ont été effectués par beau temps (20°), la première chute de pluie orageuse survenant deux jours après.

— Sécheresse du 15 juin au 15 juillet puis, temps humide jusqu'à la récolte.

3° *Dijon (Côte-d'Or) :*

— Semis et traitements de pré-émergence sur sol sec et par une température de 15°.

— Pluie de 3,5 mm immédiatement après les traitements et de 13 mm quatre jours plus tard.

— Traitement aux colorants nitrés par un temps ensoleillé et une température de 20°, la première chute de pluie survenant deux jours plus tard.

— Autres traitements de post-émergence par temps couvert et température de 25° avec chute de pluie (12 mm) le lendemain.

4° *Le Thor (Vaucluse) Semis d'été :*

Semis et traitements par temps ensoleillé et température de 20°. Ce beau temps a persisté pendant huit jours et a été suivi d'une période de pluies orageuses.

Le mois d'octobre a été sec et chaud jusqu'au 20, puis des chutes de pluies orageuses très violentes se sont poursuivies jusqu'à la mi-novembre.

C. — Analyse de la flore adventice sur les parcelles-témoins.

Une analyse de la flore a été effectuée sur chaque parcelle, plusieurs fois en cours d'essais.

Les espèces adventices présentes dans le témoin non biné, environ deux mois après le semis, sont les suivantes :

La Martinière :

Espèces dominantes :

Chenopodium album (Chénopode blanc),
Capsella bursa-pastoris (Capselle bourse à pasteur) ;

Espèces présentes :

Solanum nigrum (Morelle noire),
Polygonum aviculare (Renouée des oiseaux),
Polygonum persicaria (Renouée persicaire),
Stellaria media (Mouron des oiseaux),
Convolvulus arvensis (Liseron des champs),
Euphorbia helioscopia (Euphorbe rév. matin),
Senecio vulgaris (Seneçon vulgaire),
Cirsium arvense (Cirse des champs),
Sonchus arvensis (Laiteron des champs),
Fumaria officinalis (Fumeterre officinal),
Lamium purpureum (Lamier pourpre),
Poa annua (Pâturin annuel).

Le Thor — Semis de printemps :

Espèces dominantes :

Amarantus albus (Amarante blanche),
Mercurialis annua (Mercuriale annuelle) ;

Espèces présentes :

Chenopodium album (Chénopode blanc),
Sinapis arvensis (Sanve),
Setaria viridis (Sétaire),
Sonchus arvensis (Laiteron des champs),
Cirsium arvense (Cirse des champs),
Agropyrum repens (Chiendent).

Dijon (Côte-d'Or) :

Espèces dominantes :

Chenopodium album (Chénopode blanc),
Stellaria media (Mouron des oiseaux) ;

Espèces présentes :

Euphorbia helioscopia (Euphorbe rév. matin),
Senecio vulgaris (Seneçon vulgaire),
Convolvulus arvensis (Liseron des champs),
Solanum nigrum (Morelle noire),
Galium aparine (Gaillet gratteron),
Capsella bursa pastoris (Capselle bourse à pasteur).

Le Thor — Semis d'automne :

Espèces dominantes :

Mercurialis annua (Mercuriale annuelle) ;

Espèces présentes :

Chenopodium album (Chénopode blanc),
Amaranthus albus (Amarante blanche),
Sonchus arvensis (Laiteron des champs),
Solanum nigrum (Morelle noire),
Convolvulus arvensis (Liseron des champs).

D. — Notation qualitative de l'enherbement sur les parcelles traitées en pré-émergence.

Sur chaque essai, deux mois après les traitements effectués au semis, l'enherbement, comparé au témoin, était le suivant :

Traitements	La Martinière	Le Thor (semis printemps)	Dijon	Le Thor (semis d'été)
néburon (2 kg) ..	Renouées (1 pied/m ²) Fumeterre (traces) Liseron - Lamier	Aucun effet	Effet négligeable	Liseron traces des autres adventices
néburon (3 kg) ..	Renouées (1 pied/m ²) Fumeterre (traces) Liseron - Lamier	Léger éclaircis- sage des Mer- curiale et Ama- rante		Liseron traces des autres adventices
prométryne (0,8)	Chénopode (20 % TNB) Capselle (30 % TNB) Morelle et pré- sence des autres dicotylédones	Aucun effet	Peu de Chénopo- de, proliféra- tion des Eup- horbe, Gaillet, Morelle	
prométryne (1,2) ...	Morelle Chénopode (3 pieds/m ²) Capselle (1 pied/m ²) Traces autres di- cotylédones	Léger éclaircis- sage de l'Ama- rante	Absence de Ché- nopode, proli- fération des Eup- horbe et Gaillet	Liseron Morelle traces des autres adventices
diallate (1,5 - 2,5) triallate (1,5 - 2,5)	Peu de Chéno- podes, absence de Pâturin, prolifération des autres es- pèces	Eclaircissage des Amarante et Sanve	Eclaircissage du Chénopode	
GIPC (2,5) .				chaque adven- tice présente à 50 % du témoin

E. — Notation qualitative de l'enherbement sur parcelles traitées en post-émergence.

Des notations effectuées huit jours et un mois après les traitements en post-émergence des mauvaises herbes traduisent l'effet des différents produits sur chaque adventice présente.

L'effet herbicide sur chaque espèce a été jugé par une note variant de 0 à 5 :

- 0 = aucun effet ;
 1
 2 = développement plus ou moins ralenti par des déformations, décolorations ou brûlures foliaires ;
 3
 4 = Végétation stoppée ;
 5 = Destruction.

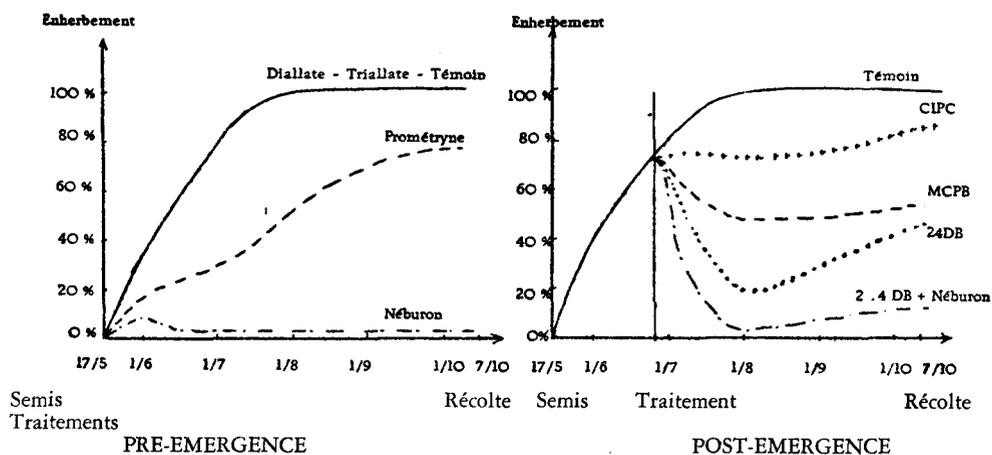
Le tableau suivant traduit la moyenne des notes obtenues sur les différents essais :

	2,4 DB 3 kg	MCPB 2 kg	MCPB 3 kg	CIPC 1,5 kg	CIPC 2,5 kg	hormone + néburon
Chénopode blanc	5	5	5	2,5	2,5	5
Capselle	3,5	0,5	1	0,5	0,5	5
Morelle noire . .	3,5	1,5	3	1	2	4
Ren. des oiseaux	1	0,5	1	1	1,5	2
Ren. persicaire .	1,5	1,5	2	0,5	1,5	3,5
Mouron des ois.	1	1	1	0,5	1	2
Liseron des ch.	1	0	0,5	0	2,5	3
Euphorbe	4	1	1	0	0	4
Senéçon	0	0	0	0	0	1
Chardon	5	3	4	0,5	1	5
Laiteron	0,5	2	2	0,5	0,5	2
Lamier pourpre .	2,5	2,5	3,5	0	0	3,5
Sanve	5	5	5	3	4	5
Amarante	4	2,5	3	1	2	5
Mercuriale	2,5	2	2,5	2	2	4
Pâturin annuel .	0	0	0	4	4	2

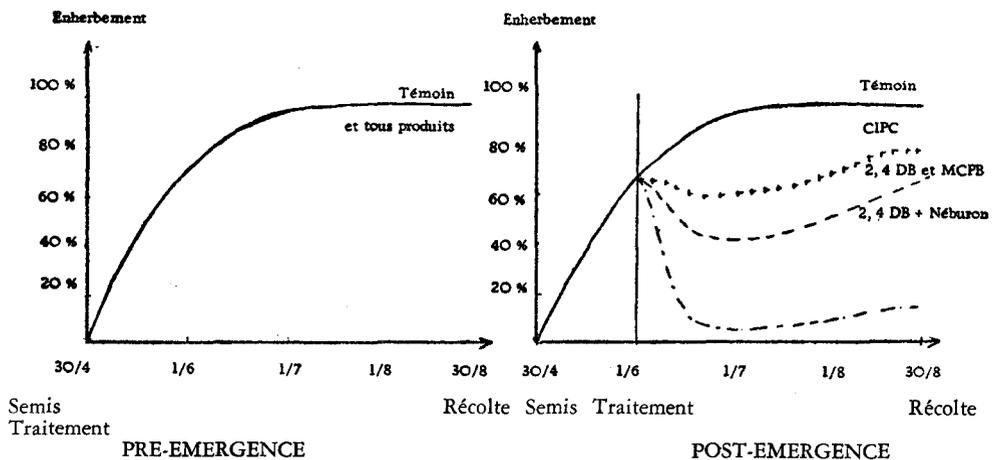
F. — Evolution quantitative de l'enherbement après chaque traitement.

Parallèlement aux notations floristiques, ont été effectuées sur ces essais des notations de l'enherbement apparent exprimé en pourcentage de surface couverte par les mauvaises herbes sur chaque parcelle.

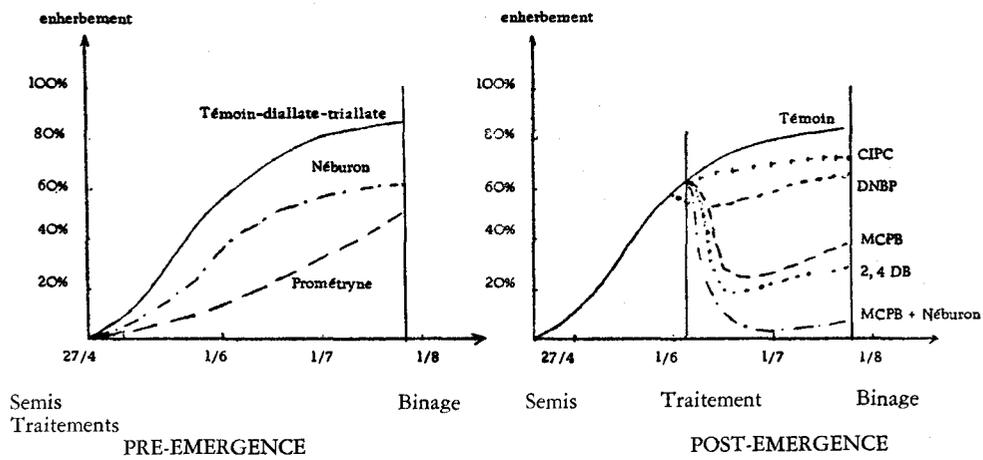
1° Evolution de l'enherbement à La Martinière :



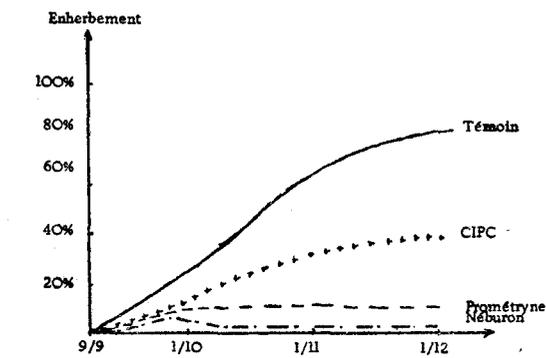
2° Evolution de l'enherbement au Thor (semis de printemps) :



3° Evolution de l'enherbement à Dijon :



4° Evolution de l'enherbement au Thor (semis d'été) :



Semis
Traitements

PRE-EMERGENCE

G. — Rendement en graine sur les semis de printemps.

Produits	M.A./ha kg	Dijon 20 septembre		La Martinière 7 octobre	Le Thor 30 août
		Rend./ha	Rendem. % TNB	Tiges fertiles/m lin.	Rend./ha
néburon	1	551 kg	100,7	53,8	
néburon	2	626	114,4	55,1	
néburon	3				
prométryne	0,8	430	78,6		
prométryne	1,2	383	70,0		
diallate	1,5	557	101,8		
diallate	2,5	571	104,4		
triallate	1,5	617	112,8		
triallate	2,5	642	117,4		
DNBP	1	624	114,1		
2,4 DB	2	612	111,2		116,6 kg
2,4 DB	3	489	89,4	34,8	102,9
MCPB	2	476	87,0	28,2	115,4
MCPB	3	526	96,2	20,6	95,8
CIPC	1,5	578	105,7		
CIPC	2,5	622	113,7		43,7
dichlobénil	2	543	99,3		
dichlobénil	4	519	94,9		
2,4 DB + nébur.	2,4 + 1			35,2	181,2
MCPB + nébur.	2,4 + 1	526	96,2		102
Témoin biné . . .		703	128,5		
Témoin non biné		547	100		
PPDS		129	23,6	12	NS

A La Martinière et au Thor, la récolte n'a pu être effectuée que sur les parcelles où le traitement chimique a évité l'étouffement de la Luzerne. D'autre part, la formation des graines a été fortement gênée par les orages d'été et la verse, d'autant plus importante que la Luzerne était bien développée. C'est pour cela que nous avons préféré, à La Martinière, ne présenter que le nombre de tiges fertiles au mètre linéaire.

A Dijon, l'essai ayant été biné fin juillet, c'est-à-dire trois mois après les traitements en pré-émergence et un mois et demi après les traitements en post-émergence, la récolte a pu être effectuée sur toutes les parcelles.

III. — EFFICACITE ET PHYTOTOXICITE DES PRODUITS

A. — Le néburon.

1° Efficacité :

Aux deux doses, l'action sur les adventices a été pratiquement totale à La Martinière (semis de printemps) et au Thor (semis d'été), nulle à Dijon et au Thor (semis de printemps) :

Cette inefficacité est due, au Thor, à une sécheresse d'un mois qui a suivi le traitement. A Dijon, les précipitations ayant été normales, il semble que ce soit la forte teneur en argile du sol qui ait inhibé l'action du produit.

Lorsque le néburon est utilisé dans de bonnes conditions, la dose de 2 kg/ha de MA est suffisante pour ne laisser lever partiellement que les Renouées, le Liseron des champs, le Lamier pourpre et le Fumeterre officinal.

2° Phytotoxicité à l'égard de la Luzerne :

Dans chaque essai, nous avons observé le comportement de la Luzerne à la levée et en cours de végétation (nombre de tiges au mètre linéaire, floraison).

Dans l'essai du Thor (semis d'été), le peuplement a été estimé après la levée, en comptant le nombre de plantes au mètre linéaire. Par la suite, des notations de vigueur de la Luzerne ont été effectuées, suivant une échelle de 0 à 5 (0 = vigueur nulle - 5 = très bonne vigueur).

	Peuplement (Nombre de plantes au m linéaire)	Vigueur	
		15 octobre	21 novembre
Témoin	50	4	3,5
Néburon (2 kg) ..	54	4	3,4
Néburon (3 kg) ..	46,2	3,2	2,5
P.P.D.S	2,9		

Après application de 2 kg de néburon, le peuplement est supérieur à celui du témoin. Ceci est certainement dû à l'absence de compétition sur la ligne. Par contre, si l'on utilise 3 kg de produit le peuplement est inférieur

à celui du témoin. Dans l'essai de La Martinière (semis de printemps), nous avons également observé un éclaircissage de 8 % par rapport au témoin, quinze jours après la levée sur parcelles traitées à cette dose.

Ces deux exemples montrent que la Luzerne n'est pas insensible au néburon lorsque celui-ci est appliqué en quantités supérieures à 2 kg/ha. Cet effet dépressif est néanmoins rapidement compensé car :

- les plantes qui lèvent se développent tout à fait normalement ;
- la Luzerne, plante à croissance rapide, est, de ce fait, très sensible à la compétition. La destruction totale des adventices entraîne alors un développement des tiges très supérieur à celui obtenu sur le témoin.

3° *Phytotoxicité à l'égard du Trèfle violet :*

Dans l'essai installé à Dijon, le néburon étant inactivé fortement par le sol, il est difficile de se faire une idée précise de son action sur le Trèfle violet.

Dans des essais préalables, nous avons constaté qu'avec 1 kg de produit, le Trèfle violet ne subissait aucun dommage, alors qu'avec 2 kg l'éclaircissage était de l'ordre de 10 %.

Néanmoins, utilisé à la dose de 2 kg, le néburon voit son effet dépressif masqué par un plus grand développement des plantes subsistantes.

On ne peut donc pas escompter que le néburon employé à des doses normales puisse être utilisé comme agent de destruction sélective du Trèfle violet présent dans des luzernières. Pour être efficace, dans une telle opération, il devrait être employé à de très fortes doses, ce qui rendrait le traitement trop coûteux.

B. — La prométryne.

1° *Efficacité :*

Ce produit que nous avons utilisé en pré-émergence, a été, dans tous les cas, moins efficace sur les adventices que le néburon.

Si son efficacité a été moins perturbée par le sol que celle du néburon à Dijon, elle a cependant été fort amoindrie par la sécheresse qui a suivi le traitement sur semis de printemps au Thor.

A La Martinière, la levée quasi normale de la Morelle noire et une présence importante de Capselle et Chénopode ont eu comme conséquence un envahissement plus lent, mais néanmoins total, des parcelles.

A Dijon, l'éclaircissage du Chénopode a été compensé par un envahissement important d'Euphorbe et de Gaillet.

2° *Phytotoxicité à l'égard de la Luzerne :*

Au Thor (semis d'été), nous avons obtenu les résultats suivants :

Traitements	Peuplement (Nombre de plantes au m linéaire)	Vigueur	
		15 octobre	21 novembre
Témoin	50	4	3,4
Prométryne (1,2) ..	47	3,2	2,5
P.P.D.S.	2,9		

A La Martinière, nous avons constaté, quinze jours après la levée et par rapport au témoin :

- un éclaircissage de 30 % pour une dose de 0,8 kg/ha ;
- un éclaircissage de 50 % pour une dose de 1,2 kg/ha.

Donc, si au Thor la prométryne à 1,2 kg/ha n'est pas plus dépressive que le néburon à 3 kg, il en est tout autrement à La Martinière où l'éclaircissage a été très fort.

Ce produit s'est donc révélé d'un emploi très dangereux en pré-émergence sur Luzerne ; son action herbicide est inférieure à celle du néburon.

3° *Phytotoxicité vis-à-vis du Trèfle violet :*

La sensibilité de cette espèce est encore plus forte puisque nous avons observé à Dijon :

- un éclaircissage de 80 % pour la dose de 0,8 kg/ha ;
- un éclaircissage de 90 % pour la dose de 1,2 kg/ha.

Il est curieux de constater qu'avec un tel éclaircissage on obtient néanmoins un rendement en graines très peu inférieur à celui du témoin biné. Ceci montre :

- que les plantes levées se sont développées normalement ;
- que la dose de semis (4 kg/ha) est beaucoup trop forte, ce qui est d'ailleurs confirmé par d'autres données expérimentales.

C. — Diallate et triallate.

1° Efficacité :

Ces deux produits, très peu actifs sur dicotylédones, n'étaient placés dans ces essais, rappelons-le, que pour juger de leur phytotoxicité sur la légumineuse.

Nous ne pouvons de même juger efficacement leur action sur les graminées (action d'ailleurs connue) du fait de la faible proportion de celles-ci dans la flore des essais.

Il est bon de rappeler néanmoins l'action très nette des deux produits :

- sur Chénopode blanc dans les trois essais ;
- sur Amarante et Sanve au Thor (où ces produits ont agi normalement malgré la sécheresse, sans doute parce qu'ils ont été enfouis).

2° Phytotoxicité à l'égard de la Luzerne :

Au Thor, une notation à la levée a été faite sur le semis de printemps après l'application des produits en pré-émergence :

Traitements	Nombre de plantes/m linéaire
Témoin	8,8
Diallate (1,5 kg)	8,7
Diallate (2,5 kg)	8,8
Triallate (1,5 kg)	9
Triallate (2,5 kg)	6,7
P.P.D.S.	1,9

A La Martinière, nous avons constaté :

- aucun éclaircissage avec le diallate (2 doses) et le triallate employé à 1,5 kg ;
- un éclaircissage de 15 % avec le triallate utilisé à 2,5 kg.

Par la suite, la floraison s'est effectuée tout à fait normalement, quels que soient les produits et les doses employées.

Nous pouvons donc conclure que le diallate a été, dans ces essais, sans action sur la Luzerne alors que le triallate s'est révélé légèrement phytotoxique aux doses supérieures à 1,5 kg/ha.

3° *Phytotoxicité vis-à-vis du Trèfle violet :*

Nous avons constaté sur l'essai de Dijon :

- une absence d'action du diallate à 1,5 kg ;
- un très léger éclaircissage de 2-5 % avec le diallate à 2,5 kg ;
- un éclaircissage de 5-8 % avec le triallate à 1,5 kg ;
- un éclaircissage de 10-12 % avec le triallate à 2,5 kg.

Les plantes levées ont eu un développement normal quels que soient les produits et les doses. L'éclaircissage constaté après traitement au triallate a eu comme conséquence une meilleure floraison et un rendement en graines légèrement supérieur.

S'il faut rester prudent avec le triallate, nous pouvons considérer que le diallate est sans effet notable sur le Trèfle violet, aux doses utilisées.

D. — Le D.N.B.P.

En raison des conditions atmosphériques défavorables et du développement très rapide des adventices, seul l'essai de Dijon a pu être traité alors que les mauvaises herbes étaient encore au stade plantule. Ailleurs, ce stade était dépassé quand la légumineuse eut deux feuilles vraies.

Ceci montre bien les difficultés d'emploi des colorants nitrés pour le traitement de ces cultures. D'ailleurs, à Dijon, l'action herbicide a été très faible. Par contre, le Trèfle violet n'a été, comme prévu, que très légèrement et temporairement freiné dans son développement.

E. — Le 2-4 D.B.

1° *Efficacité :*

Cette hormone a prouvé, encore cette année, qu'elle possédait un pouvoir herbicide très étendu sur les dicotylédones les plus envahissantes (tableau page 59).

À La Martinière, la croissance du Chénopode blanc a été stoppée, celle de la Morelle noire et de la Capselle très affectée.

Au Thor, la croissance du Chénopode blanc, de la Sanve et de l'Amarante a été stoppée, alors que celle de la Mercuriale n'était que légèrement freinée.

A Dijon, en plus des espèces précédentes, l'Euphorbe a été touchée sévèrement.

Malheureusement, lors d'une année pluvieuse, comme 1963, les espèces dont la croissance n'est que freinée et celles qui lèvent ultérieurement, suffisent à envahir plus ou moins complètement les parcelles et à concurrencer fortement la plante cultivée.

Ainsi, à La Martinière, nous avons observé une très forte prolifération du Mouron des oiseaux, du Liseron, au Thor de la Mercuriale et à Dijon du Mouron des oiseaux, du Laiteron et du Sénéçon.

2° *Phytotoxicité à l'égard de la Luzerne :*

Il est bon, tout d'abord, de noter qu'avec les traitements effectués en post-émergence la concurrence des adventices a déjà été plus ou moins forte. A pouvoir égal, un produit épandu en pré-émergence permettra donc toujours un meilleur développement de la plante cultivée.

Pour les traitements effectués alors que la Luzerne avait six feuilles vraies, nous n'avons noté aucun effet dépressif notable si ce n'est un léger retard dans la croissance des tiges et la floraison.

3° *Phytotoxicité à l'égard du Trèfle violet :*

Dans l'essai de Dijon, le 2-4 DB à 2 kg/ha a légèrement ralenti la croissance du Trèfle violet qui s'est rattrapé par la suite.

A 3 kg/ha, l'effet a été plus net : les feuilles se sont gaufrées et les tiges ont subi quelques déformations. Ceci n'a pas empêché la floraison de se faire normalement. Néanmoins, le rendement en graines fut légèrement inférieur, malgré une atténuation de la concurrence des adventices.

F. — Le M.C.P.B.

1° *Efficacité :*

Cette hormone se distingue de la précédente par une gamme d'action nettement moins étendue sur les adventices. Ainsi, elle a été pratiquement sans action sur la Capselle et l'Euphorbe, alors que ces espèces étaient bien touchées par le 2-4 DB.

A La Martinière, les parcelles traitées au MCPB ont été en effet moins bien désherbées du fait de la subsistance de la Capselle. Par ailleurs, seule la dose de 3 kg/ha a permis de lutter efficacement contre la Morelle noire.

A Dijon, des observations identiques ont été faites pour la Capselle.

Au Thor, la Mercuriale étant résistante au produit, l'envahissement a été aussi important que dans le cas du 2-4 DB.

2° *Phytotoxicité à l'égard de la Luzerne :*

Au Thor, le MCPB appliqué à 3 kg/ha n'a provoqué, comme le 2-4 DB, qu'un léger retard dans la croissance et la floraison.

A La Martinière, un effet plus net a été constaté. La dose forte de MCPB (3 kg/ha) a en effet provoqué une déformation très nette des tiges et un jaunissement des feuilles. A dose égale (3 kg/ha), le nombre de tiges fertiles au mètre linéaire obtenu après traitement au MCPB est significativement inférieur à celui que l'on obtient après traitement au 2-4 DB.

3° *Phytotoxicité à l'égard du Trèfle violet :*

Utilisé aux doses de 2 ou 3 kg/ha, le MCPB n'a pas eu d'action notable sur le Trèfle violet qui a fleuri tout à fait normalement.

G. — Le dichlobénil.

On utilise ce produit après la levée. Il n'a donc pu être employé dans de bonnes conditions en 1963 : les adventices étaient trop développées au moment du traitement.

Il a eu une action assez nette sur le Mouron des oiseaux et provoqué quelques décolorations foliaires et un ralentissement de la croissance des autres espèces, y compris la Luzerne et le Trèfle violet.

Ce produit paraît donc peu sélectif vis-à-vis des légumineuses à l'installation. Il mérite néanmoins d'être étudié de nouveau étant appliqué sur des adventices moins développées.

H. — Le C.I.P.C. (post-émergence).

Ce produit, tout comme le diallate et le triallate, a été inclus dans les essais de printemps afin de juger de sa phytotoxicité à l'égard de la Luzerne

et du Trèfle violet. Il a été utilisé alors que les légumineuses avaient six feuilles vraies.

1° *Efficacité :*

Il était évident, au départ, que ce produit essentiellement antigraminées ne permettrait pas un désherbage suffisant. Néanmoins, le tableau de la page 59 montre que son action fut assez nette sur Chénopode blanc, Morelle noire, Liseron des champs, Sanve, Amarante et Mercuriale.

2° *Phytotoxicité à l'égard de la Luzerne :*

Au Thor (semis de printemps), des notations de la vigueur (note de 0 à 10) ont été effectuées à différentes dates :

<i>Traitements</i>	<i>Vigueur de la Luzerne</i>		
	<i>25 juin</i>	<i>4 juillet</i>	<i>8 juillet</i>
Témoin	10	10	10
CIPC (1,5 kg)	8,2	8,7	9
CIPC (2,5 kg)	5,2	7,2	8,2

Sur le même essai, nous avons également contrôlé l'abondance de la floraison pendant une quinzaine de jours. Elle a été notée de 0 à 10 :

- note 5 : floraison d'une dizaine de plantes au mètre (début floraison en culture normale) ;
- note 10 : floraison régulière de la majorité des plantes sur la ligne (pleine floraison en culture normale).

<i>Traitements</i>	<i>Abondance de la floraison</i>			
	<i>1^{er} juillet</i>	<i>4 juillet</i>	<i>8 juillet</i>	<i>15 juillet</i>
Témoin	2	4,7	8	8,2
CIPC (2,5 kg)	0,2	2	2,5	5,5

Le CIPC employé à forte dose a provoqué une diminution sensible de la vigueur de la Luzerne après traitement et celle-ci a fleuri moins abondamment.

Son intérêt nous paraît discutable, tout au moins dans les conditions d'emploi définies ci-dessus.

3° *Phytotoxicité à l'égard du Trèfle violet :*

A Dijon, nous n'avons pas constaté d'effet dépressif. Il semble à première vue que le Trèfle violet supporte mieux ce produit utilisé en post-émergence que ne le fait la Luzerne. Ceci devra faire l'objet de vérifications complémentaires, puisque cette observation ne porte que sur une année.

Cependant, le rendement en graines des parcelles traitées est sensiblement supérieur à celui que l'on obtient après applications de fortes doses d'hormones.

I. — **Le C.I.P.C. (pré-émergence).**

En raison de la phytotoxicité de ce produit à l'égard de la Luzerne, surtout lorsqu'il est appliqué en post-émergence, nous l'avons utilisé dans l'essai établi en été, au Thor, en pré-émergence et à la dose de 2,5 kg/ha.

1° *Efficacité :*

Comme prévu, l'action herbicide du CIPC a été plus faible que celle du néburon et de la prométryne. Néanmoins, elle n'est pas négligeable (graphique page 61).

2° *Phytotoxicité à l'égard de la Luzerne :*

Traitements	Peuplement Nombre plantes/m linéaire	Vigueur	
		15 octob.	21 novem.
Témoin	50	4	3,4
CIPC (2,5 kg)	52,2	3	2,2
P.P.D.S.	2,9		

L'action sur la levée de la Luzerne a donc été nulle. Par contre, l'effet dépressif sur la vigueur est très net à l'entrée de l'hiver. La prométryne (1,2 kg) et le néburon (3 kg) ont un effet moindre.

Le CIPC utilisé en pré-émergence mérite d'être réutilisé sur des semis de printemps où la Luzerne est placée dans des conditions de croissance plus favorables.

J. — Mélange hormone + néburon.

Nous avons épandu, en post-émergence (six feuilles vraies), dans les essais de printemps, les mélanges:

2-4 DB (2,4 kg) + néburon (1 kg) sur Luzerne ;

MCPB (2,4 kg) + néburon (1 kg) sur Trèfle violet.

1° *Efficacité :*

Le néburon utilisé dans ces essais pour éviter une levée ultérieure d'adventices, a prouvé en fait qu'il avait une action herbicide très importante sur les mauvaises herbes levées.

En effet, dans les trois essais, l'efficacité du mélange a été supérieure à celles des hormones utilisées seules. Le développement des mauvaises herbes résistantes au 2-4 DB et au MCPB a été stoppé et les parcelles sont restées propres jusqu'à la récolte.

A La Martinière, le mélange 2-4 DB + néburon comparé au 2-4 DB (3 kg) a plus complètement détruit la Capselle et la Morelle noire, a supprimé une proportion plus grande de Renouées et de Liseron, enfin il a évité tout développement ultérieur du Mouron des oiseaux et du Pâturin annuel. Les adventices ne subsistèrent qu'à l'état de traces.

Au Thor, alors que les parcelles traitées au 2-4 DB (3 kg) étaient envahies par la Mercuriale, celle-ci ne subsistait qu'à l'état de traces après utilisation du mélange 2-4 DB + néburon.

A Dijon, le mélange MCPB + néburon a permis de détruire l'Euphorbe, le Mouron des oiseaux, la Capselle.

Donc, ce traitement est le seul qui, en post-émergence, ait entraîné un désherbage suffisant des parcelles.

2° *Phytotoxicité à l'égard de la Luzerne :*

L'effet dépressif du mélange sur la Luzerne n'est pas plus prononcé que celui du 2-4 DB utilisé seul. Les rendements en graines obtenus sont d'ailleurs supérieurs.

3° Phytotoxicité à l'égard du Trèfle violet :

Alors que le néburon (1 kg) ou le MCPB (3 kg) utilisés seuls étaient sans action notable sur le Trèfle violet, l'emploi du mélange de ces deux produits a entraîné un ralentissement de la croissance.

Cependant, le rendement en graines enregistré sur parcelles traitées au mélange est égal à celui que l'on obtient après utilisation du MCPB.

IV. — CONCLUSIONS

En définitive, l'utilisation des hormones (2-4 DB et MCPB), pour la destruction des mauvaises herbes dans les jeunes semis de Luzerne et Trèfle violet, est la solution qui offre actuellement le moins de risques.

Dans une jeune Luzerne, leur efficacité est d'ailleurs très sensiblement renforcée et surtout prolongée si on leur adjoint une faible dose de néburon.

Cependant, le désherbage effectué en pré-émergence des adventices évitant la concurrence dès la levée favorise une installation plus rapide de la légumineuse. Le néburon, très sélectif à l'égard de la Luzerne, est malheureusement plus ou moins efficace dans certains sols riches en argile ou en humus. En raison de sa grande sélectivité il est nécessaire de préciser ses limites d'emploi dans les années à venir.

Nous devons également expérimenter d'autres herbicides utilisables en pré-émergence qui soient susceptibles d'être sélectifs surtout vis-à-vis du Trèfle violet, espèce très sensible aux triazines et urées substituées. La prométryne expérimentée en 1963 nous paraît moins efficace que ne l'est le néburon et peu sélective, surtout à l'égard du Trèfle violet.

Nous comptons également poursuivre l'étude de la phytotoxicité de produits antigraminées. Après une année d'expérimentation, il apparaît que la Luzerne et le Trèfle violet résistent parfaitement à de fortes doses de diallate alors qu'ils paraissent plus sensibles au triallate et au CIPC.

R. JEANNIN et C. BILLOT,
*I.N.R.A. (S.E.I.),
Versailles et Avignon.*

J. PICARD et C. SIGWALT,
I.N.R.A., Dijon.