

*EFFETS DE L'EMPLOI D'UN HERBICIDE  
(GLYPHOSATE) SUR QUELQUES PELOUSES  
DE MONTAGNE EN ITALIE (1)*

**P**ARMI LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES UTILISÉES POUR LA RÉGÉNÉRATION DES ANCIENNES PRAIRIES, LA PLUS RÉCENTE CONSISTE À EMPLOYER DES PRODUITS chimiques pour dessécher et dévitaliser la végétation afin de pouvoir ensuite semer sans effectuer aucun type de travail du sol. Tout cela paraît particulièrement avantageux dans les sols en pente pour les sauvegarder de l'érosion et dans les cultures à installation lente pour réduire l'importance des plantes adventices qui se développent, en principe, après le travail du sol.

A cet effet le glyphosate — N — (phosphonométhyl) glycine s'est avéré comme étant une matière active très intéressante (PETER et LOWANCE, 1976 ; WADDINGTON et BOWZEN, 1976 ; WILLIAMS, 1977 ; CROMAK *et al.*, 1979 ; CANTELE et ZILIOOTTO, 1980 ; CASANOVA *et al.*, 1980). Plusieurs aspects de l'emploi de cet herbicide restent toutefois à mettre au point, tels que l'efficacité sur certaines espèces pivotantes ou rhizomateuses, la rapidité d'action en fonction de l'époque de semis, les arrière-effets sur la végétation à court et à long terme.

*par A. Cavallero,  
R. Paoletti,  
P. Talamucci,  
P. Casanova  
et U. Ziliootto.*

---

(1) Exposé présenté à la deuxième Réunion du Sous-Réseau FAO des herbages de montagne. Spitzingsee — Schliersee (Deutschland) — 25-29/8/81.

Les essais ici décrits représentent une contribution à la connaissance des problèmes de régénération dans la montagne italienne, dans le cadre de l'activité du « Réseau coopératif européen F.A.O. des herbages de montagne ».

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

En 1979-1980 quatre essais ont été mis en place, dont deux dans les Alpes (Sedico et Demonte) et deux dans les Apennins Septentrionaux (Rovegno et Palazzuolo sul Senio). Dans le cadre d'un dispositif expérimental plus complexe sur la régénération des herbages au moyen de semis avec et sans destruction de l'ancienne prairie, que la destruction soit chimique ou mécanique, quelques aspects de l'action du glyphosate ont été approfondis, en considérant soit des traitements en été (quatre localités), soit des traitements en fin d'été-début d'automne (trois localités). L'efficacité de l'herbicide sur les différentes espèces et sa rapidité d'action ont été évaluées en enregistrant, avec des notations synthétiques, l'état de souffrance des plantes à des dates successives à partir du jour du traitement. L'effet de l'herbicide à moyen terme a été estimé à l'aide de l'analyse botanique effectuée en deuxième année (1980).

Les caractéristiques du milieu des localités d'essai ainsi que la méthodologie expérimentale sont présentées tableau I.

Dans cet exposé, d'une manière générale, nous ne considérons que les données relatives aux espèces présentes dans deux localités au moins.

### RÉSULTATS

Les caractéristiques climatiques des périodes après les traitements ont été nettement différentes selon l'époque de réalisation (la pluviométrie est présentée tableau I). Après les traitements d'été, des températures minima comprises en moyenne entre 9 et 16°C ainsi qu'une pluviosité faible ont été

*Herbicide sur prairie  
de montagne en Italie*

**TABLEAU I**  
**CARACTÉRISTIQUES DES LOCALITÉS D'ESSAI**  
**ET MÉTHODOLOGIES ADOPTÉES**

Localité (commune)	Sedico		Demonte		Rovegno		Palazzuolo sul Senio	
Province	Belluno		Cueno		Genova		Firenze	
Altitude m	406		740		580		730	
Sol : origine	alluvionnaire		alluvionnaire		autochtone		autochtone	
matrice	dolomie		mixte de schistes lustrés et roches granitiques		ophiolites, serpentines et péridotites		grès et schistes argileux	
profondeur cm	15 - 30		30 - 35		60		25 - 30	
pH (H <sub>2</sub> O)	7.4		7.1		6.1		7.8	
Climat : moyennes annuelles	9.3°C 1360 mm		9.6°C 1012 mm		9.9°C 1687 mm		11.0°C 1325 mm	
Végétation : type	prairie permanente fauchée		prairie permanente fauchée et pâturée		prairie permanente abandonnée		prairie permanente fauchée et pâturée	
composition botanique (1)	e	e-a	e	e-a	e	e-a	e	e-a
graminées X (2)	15	24	81	77	48	-	52	49
légumineuses X (2)	47	22	0.3	6	12	-	21	17
Autres familles X (2)	38	54	19	17	40	-	27	34
nombre espèces	41	25	36	34	65	-	104	104
rendement 1980 (t/ha MS) :								
annuel	8.7(3)	8.7(3)	7.9	6.7	4.5	-	3.2	-
estival	2.9(3)	2.9(3)	1.5	1.1	1.2	-	0.7	-
Méthodologie expérimentale :								
date du traitement (1979)	10/7	14/9	18/7	8/10	20/8	-	26/7	14/9
précipitations des 20 jours suivant le traitement (mm)	111	121	10	207	3	-	13	81
dimensions des parcelles (m) (2 répétitions par traitement)	20x6		35x4.30		20x6		20x6	
dose utilisée :								
matière active (t/ha)	6.24		5.76		4.32		3.84	
eau (l/ha)	400		400		400		400	
Institut responsable :	"Agronomia generale e Coltivazioni erbacee" de l'Université de Padoue		"Scienza delle coltivazioni" de l'Université de Turin		"Sperimentale per le colture foragere" Lodi (Milan)		"Agronomia generale e Coltivazioni erbacee" de l'Université de Florence	

(1) - e = traitement en été ; e-a = traitement fin été-début automne.

(2) - X de recouvrement.

(3) - Prairie fertilisée.

**TABLEAU II**  
**RAPIDITÉ ET ARRIÈRE-EFFET DE L'HERBICIDE**  
**SUR QUELQUES ESPÈCES PRAIRIALES**  
**DES TRAITEMENTS D'ÉTÉ**

Espèces	Nombre de localités d'observation	effet herbicide : Nombre de jours nécessaires pour que :		arrière effets : Nombre de localités où l'espèce a été :		
		Les plantes soient souffrantes	Les plantes soient complètement détruites	définitivement détruite	momentanément détruite	favorisée par l'herbicide (1)
<u>Graminées</u>						
Agrostis tenuis Sibth.	2	< 4	9	2	-	-
Lolium multiflorum Lam.	2	< 4	9	-	2	-
Cynosurus cristatus L.	2	< 4	12	-	1	-
Poa trivialis L.	3	< 4	12	-	3	-
Festuca pratensis Hudson	2	4	11	-	2	-
Phleum pratense L.	2	4	13	-	1	-
Festuca ovina L.	2	4	16	2	2	-
Bromus mollis L.	2	4	18	-	1	-
Lolium perenne L.	3	5	14	-	3	-
Arrhenatherum elatius (L.) J.eC. Presl	2	7	14	-	1	1
Holcus lanatus L.	4	7	16	-	3	-
Trisetum flavescens (L.) Beauv.	4	8	15	-	3	-
Dactylis glomerata L.	4	14	19*	-	3	-
<u>Légumineuses</u>						
Trifolium campestre Schreber	3	3	15	-	1	-
Vicia sativa L.	2	4	13	2	-	-
Trifolium repens L.	4	4	17*	-	-	-
Trifolium pratense L.	4	6	17*	-	3	-
Lotus corniculatus L.	3	8	15	-	1	-
Medicago Lupulina L.	3	8	15	-	3	-
Medicago sativa L.	3	8	15	-	1	-

<u>Autres familles</u>						
Prunella vulgaris L.	3	3	12	3	-	-
Rumex obtusifolius L.	2	3	15	-	1	-
Silene cretica L.	2	4	9*	-	2	-
Galium mollugo L.	4	4	11	-	3	-
Myosotis arvensis (L.) Hill	2	4	12	-	-	3 +
Ranunculus acris L.	2	4	12	-	2	-
Lychnis flos-cuculi L.	2	4	13	-	2	-
Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich	3	5	15	-	2	-
Rumex acetosella L.	2	5	18	-	1	-
Equisetum arvense L.	2	5	18	2	-	-
Ranunculus bulbosus L.	2	5	21	-	1	-
Salvia pratensis L.	4	6	16	-	2	-
Plantago lanceolata L.	4	6	17*	-	3	-
Leontodon hispidus L.	4	7	20	-	2	-
Bellis perennis L.	3	8	15	-	2	-
Sonchus oleraceus L.	2	8	15	2	-	-
Achillea millefolium L.	4	8	17	-	2	-
Chrysanthemum leucanthemum L.	4	8*	18*	-	3	1 +
Cirsium arvense (L.) Scop.	2	8	21	2	-	-
Taraxacum officinale Weber	4	12	12*	-	2	-
Pimpinella major (L.) Hudson	3	14	-	-	3	-
Daucus carota L.	3	15	19*	-	3	-
Potentilla sp. L.	2	15	21*	-	1	-
Centaurea jacea L.	2	15	21*	-	2	-
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	2	15	21*	-	1	-
Heracleum sphondylium L.	2	19	-	-	3	-

+ : espèces considérablement favorisées par l'herbicide

\* : moyenne des seules localités où l'effet a été atteint.

(1) Autres espèces favorisées :  
 Alopecurus myosuroides Hudson  
 Anthoxanthum odoratum L.  
 Bromus erectus Hudson  
 Aconitum variegatum L.  
 Adonis annua L.  
 Allium vineale L.  
 Anagallis arvensis L.  
 Capsella bursapastoris (L.) Medicus  
 Cerastium arvense L.  
 Cerastium semidecandrum L.  
 Erigeron annuus (L.) Pers.  
 Euphorbia cyparissias L.

Galium aparine L.  
 Geraneum dissectum L. +  
 Lamium purpureum L.  
 Murbeckiella Zanonii (Ball.) Rothm.  
 Papaver rhoeas L.  
 Picris hieracioides L.  
 Ranunculus ficaria L.  
 Rumex crispus L.  
 Sinapis arvensis L.  
 Stellaria media (L.) Vill.  
 Veronica arvensis L.  
 Veronica persica Poir.  
 Viola tricolor L.

enregistrées, exception faite de Sedico. Par contre, lors des traitements d'automne on a enregistré des températures moins élevées (minima entre 6 et 11°C et maxima inférieurs d'environ 10°C à ceux observés en été) et des précipitations plus importantes.

## I.— Traitements d'été

### *Effets de l'herbicide*

L'efficacité de l'herbicide s'est avérée complète pour la quasi totalité des espèces examinées (tableau II). Toutes les graminées et les légumineuses ont été presque complètement détruites. Au contraire, quelques espèces comprises dans le groupe « autres familles » se sont montrées résistantes, en particulier *Pimpinella major*, *Heracleum sphondylium*, *Potentilla* sp., *Centaurea jacea*.

### *Rapidité de l'effet herbicide*

La rapidité de l'effet herbicide est exprimée en nombre de jours écoulés entre le traitement et la réalisation des stades « souffrance » et « destruction complète » (tableau II).

En ce qui concerne la réalisation du premier stade, l'herbicide s'est montré très rapide (huit jours environ) pour la quasi-totalité des espèces, à l'exception de *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale*, *Potentilla* sp., *Centaurea jacea* et de toutes les ombellifères.

La réalisation de la phase « destruction complète » s'est vérifiée, dans l'ensemble, plus lentement. Seulement treize espèces sur quarante-cinq ont été complètement détruites en moins de deux semaines.

L'intervalle entre les stades « souffrance » et « destruction complète » a été très variable, oscillant entre quatre et seize jours. L'évolution la plus lente a été observée dans *Bromus mollis* et *Ranunculus bulbosus*.

### Arrière-effets

Afin de souligner les arrière-effets du traitement, au cours de l'année 1980 on a observé l'évolution de la composition botanique des prairies en subdivisant les espèces par catégorie, à savoir (tableau II) :

- les espèces sur lesquelles l'herbicide a eu un effet définitif ;
- les espèces sur lesquelles l'herbicide a eu un effet temporaire ;
- les espèces favorisées par l'herbicide.

La première observation qui ressort est le petit nombre d'espèces définitivement détruites par l'herbicide (six sur soixante-neuf). Par contre, sur la plupart des espèces l'herbicide a eu un effet uniquement transitoire. D'ailleurs, le nombre des espèces favorisées par le traitement est également important. Certaines d'entre elles, ont donné lieu à un grand changement : la proportion de *Chrysanthemum leucanthemum* à Demonte est passée de 1 à 39 %, celle de *Geranium dissectum* à Palazzuolo sul Senio de 0,5 à 32 %, celle de *Myosotis arvensis* à Demonte de 0,5 à 39 % et à Palazzuolo sul Senio de 0,3 à 13 %. Les espèces restantes sont surtout des adventices. Certaines d'entre elles ont atteint une diffusion importante : par exemple *Capsella bursa-pastoris* (7 %) et *Viola tricolor* (6 %) à Rovegno, *Cerastium glomeratum* (7 %) et *C. semidecandrum* (7 %) à Palazzuolo sul Senio. Il nous paraît intéressant de remarquer qu'une telle flore s'est développée malgré l'absence absolue de travaux du sol, même superficiels, après le traitement chimique.

### II. — Traitements en fin d'été-début d'automne

Les résultats relatifs à l'effet herbicide, qui dans ce cas se réfèrent à trois localités, s'écartent de façon assez nette de ceux obtenus en été, probablement en raison des conditions climatiques différentes (tableau III). En effet, à Palazzuolo, à cause d'une pluviosité réduite et d'un régime thermique favorable, l'herbicide a déterminé des effets comparables à ceux obtenus avec le traitement d'été. Par contre, à Sedico et Demonte, vraisemblablement à cause des précipitations abondantes, l'efficacité a été considérablement réduite. En outre, la rapidité de l'effet herbicide s'est montrée sensiblement inférieure à celle observée en été.

**TABLEAU III**  
**RAPIDITÉ ET ARRIÈRE-EFFET DE L'HERBICIDE**  
**SUR QUELQUES ESPÈCES PRAIRIALES**  
**DES TRAITEMENTS DE FIN D'ÉTÉ-DÉBUT D'AUTOMNE**

Espèces	Nombre de localités d'observation	effet herbicide pour que :		arrière effets : Nombre de localités où l'espèce a été :		
		Les plantes soient souffrantes	Les plantes soient complètement détruites	définitivement détruite	momentanément détruite	favorisée par l'herbicide(1)
<b>Graminées</b>						
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	2	< 3	12	-	1	-
<i>Poa trivialis</i> L.	2	< 3	12	1	-	-
<i>Lolium perenne</i> L.	3	3	14*	-	2	-
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	2	4	24	-	1	-
<i>Festuca pratensis</i> Hudson	2	9	16	1	-	-
<i>Holcus lanatus</i> L.	2	14	15*	-	1	-
<i>Phleum pratense</i> L.	2	14	15*	-	1	-
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Beauv.	3	14	16*	2	-	-
<i>Dactylis glomerata</i> L.	3	15	21*	-	2	-
<b>Légumineuses</b>						
<i>Medicago lupulina</i> L.	3	3	15	-	2	1+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	2	4	18	1	-	-
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	2	4	18	1	-	-
<i>Trifolium pratense</i> L.	3	12	16*	-	2	-
<i>Trifolium repens</i> L.	3	12	16*	-	-	-
<b>Autres familles</b>						
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	2	< 3	14	-	1	-
<i>Ranunculus acris</i> L.	2	5	18	-	2	-
<i>Prunella vulgaris</i> L.	2	8	23	1	-	-
<i>Silene cretica</i> L.	2	8	8*	-	1	-
<i>Leontodon hispidus</i> L.	2	12	15*	-	1	-
<i>Gallium mollugo</i> L.	3	15	15*	-	2	-
<i>Achillea millefolium</i> L.	3	15	15*	-	2	-
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	3	15	15*	-	2	-
<i>Salvia pratensis</i> L.	2	15	27*	-	1	-
<i>Centaurea jacea</i> L.	2	16	27*	-	1	-
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	3	17	27*	-	2	-
<i>Daucus carota</i> L.	2	17	27*	-	-	1+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	3	17	27*	-	2	2
<i>Pimpinella major</i> (L.) Hudson	2	17*	-	-	-	-

+ : espèces considérablement favorisées par l'herbicide  
 \* : Moyenne des seules localités où l'effet a été atteint.

(1) Autres espèces favorisées : *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.  
*Bilderdykia*  
*Convolvulus* (L.) Dumort.  
*Cansella bursa-pastoris* (L.) Medicus  
*Chenopodium album* L.  
*Galeopsis tetrahit* L.  
*Heraclium sphondylium* L.+  
*Marricaria chamomilla* L.

*Myosotis arvensis* (L.) Hill  
*Pastinaca sativa* L.  
*Polygonum persicaria* L.  
*Clinopodium vulgare* L.  
*Stellaria media* (L.) Vill.

En ce qui concerne les arrière-effets du traitement herbicide, les observations effectuées confirment en général les résultats obtenus avec le traitement d'été, c'est-à-dire :

- très peu d'espèces ont été définitivement détruites ;
- l'herbicide a eu un effet temporaire sur beaucoup d'espèces ;
- la présence d'espèces favorisées par l'herbicide est toujours importante.

La fréquence de certaines de ces dernières a beaucoup augmenté : celle de *Medicago lupulina* à Sedico est passée de 0,1 à 21 %, celle d'*Anthriscus sylvestris* à Demonte de 1 à 10 %, celle d'*Heracleum sphondylium* à Demonte de 4 à 21 %, celle de *Myosotis arvensis* à Demonte de 0,1 à 10 %, celle de *Plantago lanceolata* à Sedico de 16 à 61 % et à Demonte de 0,4 à 17 %. Les autres espèces, appartenant toutes à la catégorie des adventices, sont apparues pour la première fois, également sans aucune intervention mécanique sur le sol, même superficielle.

## CONCLUSIONS

En conditions climatiques favorables, le glyphosate présente donc une efficacité remarquable dans la destruction des prairies. Cette action paraît toutefois assez lente, ce qui d'ailleurs avait été déjà observé lors d'une comparaison entre glyphosate et paraquat (CANTELE et ZILLOTTO, l.c.), et peu persistante car de nombreuses espèces de l'ancienne végétation, surtout celles rhizomateuses et pivotantes de faible valeur pastorale, repoussent l'année suivante.

Le traitement avec glyphosate semble en outre donner lieu à une évolution négative de la flore prairiale (CASANOVA et Al., l.c.), ce qui constitue un obstacle à la réussite des semis ultérieurs.

La forte présence de certaines espèces, telles que *Chrysanthemum leucanthemum*, *Myosotis arvensis*, *Geranium dissectum*, *Plantago lanceolata*, *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* et *Medicago lupulina* est très difficile à expliquer. Elle est probablement due à l'interaction de

plusieurs causes différentes : altération des rapports de compétition intra- et interspécifique, action favorable sur la maturation, ressemis et germination des graines, interférence sur l'activité microbienne qui peut favoriser la levée, etc.

En raison des connaissances encore trop limitées des effets et des arrière-effets provoqués sur les différentes végétations, l'emploi de l'herbicide étudié ne semble pas encore devoir être généralisé dans des conditions du milieu semblables à celles de notre essai.

A. CAVALLERO,

*Istituto di Scienza delle Coltivazioni  
dell'Università di Torino,*

R. PAOLETTI,

*Istituto Sperimentale per le Colture foraggere  
di Lodi (Milano),*

P. TALAMUCCI,

P. CASANOVA,

*Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee  
dell'Università di Firenze,*

U. ZILLOTTO,

*Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee  
dell'Università di Padova.*

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CANTELE A. et ZILLOTTO U. (1980) : « Confronto tra varie tecniche per il miglioramento di una cotica montana degradata », Atti « Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli », *S.I.L.M.*, 18 marzo, Firenze, pp. 135-153.

CASANOVA P., VAZZANA C. et VECCHIO V. (1980) : « Indagine preliminare sull'effetto di alcune tecniche agronomiche e del diserbo chimico sui semi vitali di un pascolo naturale », Atti « Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli », *S.I.L.M.*, 18 marzo, Firenze, pp. 155-163.

- CROMAK H.T.H., DAVIES W.I.C., ROWLANDS A., PRYTHARCH E.I. et DAVIES J. (1979) : « The replacement of old swards using herbicides and cultivation techniques », *Weed Abstracts*, 6, p. 1839.
- PETERS E.J. et LOWANCE S.A. (1976) : « Renovation of weedy pasture with glyphosate and paraquat », *Weed Abstracts*, 4, p. 963.
- WADDINGTON J. et BOWREN K.E. (1976) : « Pasture renovation by direct drilling after weed control and sward suppression by herbicides », *Canadian Journal of Plant Science*, 4, pp. 985-988.
- WILLIAMS G.H. (1977) : « Qualitative effects of asulam and glyphosate on swards dominated by bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) », *Journal of British Grassland Society*, 32, 3, pp. 149-155.