

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/297369031>

Evolution after fire in a pine forest and steppe in an intra-alpine valley (Valais central)

Article in *Phytocoenologia* · September 1995

CITATIONS

0

READS

24

3 authors, including:



Lionel Maumary

University of Lausanne

30 PUBLICATIONS 119 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Laurent Vallotton

Natural History Museum of Geneva

44 PUBLICATIONS 159 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Artificial island for birds at Préverenges, Geneva Lake, Switzerland [View project](#)



First record of the Long-billed Murrelet in Switzerland [View project](#)

Evolution après incendie d'une pinède et d'une steppe dans une vallée intra-alpine (Valais central)

par Lionel MAUMARY, Laurent VALLOTTON et Raymond DELARZE, Lausanne

avec 1 photo, 1 figure et 3 tableaux

Abstract. Subsequently to a survey of the recolonisation of vegetation during the three years following fire in a steppic grassland and a pine forest in central Valais (DELARZE & WERNER 1985) we reassess the evolution of vegetation ten years later (13 years after fire) and compare the results.

Two representative sites have been studied: a pine forest (*Odontito-Pinetum*) and a dry grassland (*Stipo-Poion carniolicae*), both on a gentle slope.

The grassland has not changed much in composition and is slowly returning to a typical steppic grassland, with better adapted, xerophilous and hemicryptophyte species taking over and eliminating more mesophilous ones and therophytes.

In the burnt pinewood, the growth of the pines and pioneer trees is very slow, being stopped in the process of recolonisation by the dominance of dry grassland species, compromising the return of the forest.

Keywords: fire, succession, steppic grassland, pine forest, Valais.

1 Introduction

Le climat continental des grandes vallées intra-alpines a permis à une végétation particulière de s'y développer, montrant des affinités aussi bien avec la flore méditerranéenne qu'avec celle d'Europe orientale. Ainsi l'adret de la haute vallée du Rhône en Valais (Suisse) est recouvert de pelouses steppiques (*Stipo-Poion carniolicae* Br.-Bl. (49) 61), de chênaies buissonnantes (*Saponario-Quercetum pubescentis* Burnand 76) et de pinèdes séchardes (*Odontito-Pinetum* Br.-Bl. et Richard 49). Les pelouses étaient autrefois pâturées par des moutons et occasionnellement brûlées par les bergers. Le coteau de Bergji-Platten, situé sur l'adret entre Leuk et Gampel, offre un bel exemple de ces milieux. Des dalles de calcaire compact (Malm) inclinées vers la plaine dictent la pente généralement forte du coteau (35°). Ces affleurements rocheux sont entrecoupés de pentes caillouteuses et de terrasses de sol plus ou moins profond.

Le 13 octobre 1979, un incendie attisé par le foehn touchait 120 ha de pelouse et de pinède sur la coteau de Bergji-Platten, anéantissant toute végétation visible, à l'exception de quelques plantes isolées sur les rochers.

DELARZE & WERNER (1985) ont suivi les processus de régénération et de colonisation au cours des trois premières années après l'incendie. Ils ont ob-

servé que le comportement de la végétation variait en fonction de la profondeur du sol et de l'éventail des espèces qui avaient survécu sur place.

Sur sol profond (parcelle A), dont la végétation forestière avait été totalement détruite, une recolonisation hétérogène se déroulait avec la participation de nombreuses rudérales. Peu d'espèces forestières parvenaient à reprendre pied.

Sur sols moins profonds (parcelle B), un tapis herbacé se rétablissait rapidement à partir des graminées vivaces qui avaient en partie résisté au feu. Les fluctuations observées trois ans après l'incendie traduisaient surtout la compétition qui régnait entre ces espèces.

Enfin, les sols rocheux en forte pente (parcelle C) ne portaient pratiquement plus de traces du feu trois ans après le passage de celui-ci.

Le présent article analyse les changements de végétation intervenus dans les parcelles A et B entre 1982 et 1992 (3 et 13 ans après l'incendie). On a cherché à répondre en particulier aux questions suivantes:

- quelle a été l'évolution de la diversité floristique, au niveau des micro-relevés et des parcelles?
- quelle a été l'évolution des spectres biologiques et écologiques dans les différents milieux?
- les tendances observées dans la pelouse steppique au niveau des graminées dominantes se sont-elles maintenues?
- la progression de la forêt est-elle conforme aux prédictions de DELARZE & WERNER (1985)?

2 Matériel et méthodes

Les parcelles suivies en 1980-1982 ont été retrouvées avec une précision de l'ordre du mètre. Leurs coordonnées sur le réseau national suisse sont 618.200/128.900 (parcelle A) et 618.250/128.700 (parcelle B).

Chaque parcelle couvre une surface de 25 m × 50 m. Elle comporte 5 × 10 placettes (0.25 m²) régulièrement espacées de 5 m. Les placettes délimitent des micro-relevés où est noté le recouvrement (en %) de chaque espèce présente. Les micro-relevés ont été complétés en neuf passages d'avril à août 1992.

Les repères exacts étant perdus, il n'a pas été possible de retracer l'évolution individuelle de chaque placette. L'analyse porte sur l'évolution des valeurs moyennes issues des 50 micro-relevés d'une parcelle. Les données recueillies trois ans (1982) et treize ans (1992) après l'incendie ont été comparées. Les variations de fréquence ont été analysées par test de contingence (Chi-carré) et les variations de recouvrement par test de variance (Anova, sur Statviews).

L'interprétation écologique des changements floristiques intervenus entre 1982 et 1992 se base en partie sur les valeurs indicatrices de LANDOLT (1977): les préférences écologiques de chaque espèce de la flore suisse sont indiquées pour huit facteurs climatiques et édaphiques sur échelle standardisée de 1 à 5, correspondant à l'amplitude de ces facteurs observée sur le terrain.

Les valeurs indicatrices moyennes pour chaque micro-relevé ont été calculées sur la base des valeurs de recouvrement des espèces présentes dans le micro-relevé. Aucune mesure directe des conditions micro-climatiques et édaphiques n'a été effectuée.

3 Résultats

Treize ans après l'incendie, les deux parcelles sont restées nettement distinctes dans leur composition botanique. Pour la plupart des espèces, les différences de recouvrement et de fréquence entre les deux parcelles restent significatives.

Pour cette raison, celles-ci seront analysées séparément.

3.1 Pinède

Dans la pinède, les remaniements floristiques intervenus en dix ans sont importants (Tab. 1). Les espèces à cycle court (annuelles, bisannuelles) diminuent fortement et sont remplacées par des hémicryptophytes, des chamaephytes et quelques phanérophtes (Tab. 2).

Les espèces rudérales ont presque disparu de la parcelle (Fig. 1A). Une partie de ces espèces régressait déjà en 1982 (*Chenopodium album*, *Solanum dulcamara*, *Saponaria ocymoides*, *Verbascum lychnitis*); d'autres étaient encore en plein essor à cette époque et on décliné depuis (*Verbascum crassifolium*, *Chrysanthemum inodorum*, *Sonchus asper*, *Senecio vulgaris*, *Erigeron canadensis*, *Stellaria media*). Les dernières rudérales ne subsistent que par quelques pieds isolés, sauf *Cirsium arvense*, qui maintient de faibles effectifs.

Ces plantes fugaces ont été remplacées par des herbacées pérennes comme *Festuca vallesiaca*, *Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Poa compressa*, *P. pratensis*, *Dianthus carthusianorum*, *Hieracium pilosella*, *Galium lucidum*, *G. verum* et par des feuillus pionniers comme *Populus tremula*, *Betula pendula* et *Salix caprea*, dont la progression est faible mais significative. Les pins (*Pinus sylvestris*) ne sont guère plus nombreux qu'en 1982 (Tab. 1).

La comparaison des placettes montre une nette augmentation du recouvrement (1982: 52 %; 1992: 84 %) accompagnée d'une diminution du nombre moyen d'espèces par placette (1982: 9.24 sp./placette; 1992: 7.74 sp./placette), bien que le nombre total d'espèces recensées dans l'ensemble des micro-relevés n'ait pas varié.

Les valeurs indicatrices d'humus et de réaction ont augmenté significativement, alors que celles de température ont diminué (Tab. 3).

3.2 Steppe

En dix ans, la steppe (parcelle B) a subi moins de modifications floristiques que la pinède. Dans les 50 micro-relevés, 15 espèces sont apparues et 15 ont disparu, contre respectivement 22 et 23 dans la pinède. La comparaison des listes floristiques dressées pour l'ensemble de la parcelle (25 × 50 m²) montre 29 disparitions dans la steppe (66 dans la pinède) et 7 apparitions (24 dans la pinède).

Les principales modifications concernent l'augmentation de fréquence et/ou de recouvrement des vivaces xérophiles comme *Festuca vallesiaca*, *Carex humilis*, *Phleum boehmeri*, *Veronica spicata* (hémocryptophytes), *Dianthus carthusianorum*, *Galium lucidum*, *Potentilla puberula*, *Sempervivum alpinum*, *Veronica spicata*, *Teucrium montanum* et *Teucrium chamae-*

Tab. 1. Fréquences relatives des espèces (en %). Lorsque le recouvrement est supérieur à 1 % (moyenne sur les 50 micro-relevés), les valeurs de fréquence sont indiquées en chiffres gras. Les espèces sont regroupées selon leur affinité pour les deux stations et ordonnées en fonction de leur variation de fréquence entre 1982 et 1992. *Poa chaixii* dans la publication de DELARZE & WERNER (1985) a été réidentifiée comme *Poa compressa*.

Tab. 1. Relative frequencies of species (in %). When the cover is superior to 1 % (mean on the 50 plots), the frequency values are given in bold characters. The species are grouped according to their affinity for the two stands and ordered following their frequency variation between 1982 and 1992. *Poa chaixii* in the publication of DELARZE & WERNER (1985) has been reidentified as *Poa compressa*.

Parcelle		Pinède		Steppe	
Année		1982	1992	1982	1992
Couverture globale (%)		52	84	88	91
A	<i>Tripleurospermum perforatum</i>	86			
	<i>Sonchus asper</i>	62			
	<i>Senecio vulgaris</i>	52			
	<i>Erigeron canadensis</i>	50			
	<i>Trifolium arvense</i>	86	50		
	<i>Stellaria media</i>	34			
	<i>Verbascum crassifolium</i>	26			
	<i>Epilobium angustifolium</i>	28	4		
	<i>Phleum pratense</i>	18	2		
	<i>Verbascum lychnitis</i>	6			
	<i>Holcus lanatus</i>	4			
	<i>Saponaria ocymoides</i>	4			
	<i>Chenopodium album</i>	4			
	<i>Fragaria vesca</i>	4			
	<i>Lolium multiflorum</i>	4			
	<i>Lolium perenne</i>	4			
	<i>Medicago lupulina</i>	4			
	<i>Sonchus arvensis</i>	4			
	<i>Achillea setacea</i>	6	4		
	<i>Agrostis stolonifera</i>	12	10		
	<i>Dactylis glomerata</i>	2			
	<i>Hieracium murorum</i>	2			
	<i>Medicago minima</i>	2			
	<i>Solanum dulcamara</i>	2			
	<i>Vulpia myuros</i>	2			
	<i>Turritis glabra</i>	2	2		
	<i>Pinus sylvestris</i>	2	2		
	<i>Bromus mollis</i>	4	6		
	<i>Myosotis stricta</i>		2		
	<i>Rosa canina</i>		2		
	<i>Telephium imperati</i>		2		
	<i>Thymus praecox</i>		2		
	<i>Salix caprea</i>		2		
	<i>Campanula rotundifolia</i>		4		
	<i>Trifolium campestre</i>		4		
	<i>Betula pendula</i>	2	6		

Parcelle	Pinède		Steppe		
	Année	1982	1992	1982	1992
Couverture globale (%)	52	84	88	91	
<i>Medicago sativa</i>		4			
<i>Astragalus glycyphyllos</i>		6			
<i>Vicia sativa</i> ssp. <i>angustifolia</i>		8			
<i>Populus tremula</i>	2	10			
<i>Festuca pratensis</i>	2	18			
<i>Poa compressa</i>	50	68			
<i>Festuca rubra</i>	2	32			
B					
<i>Holosteum umbellatum</i>			18		
<i>Centaurea scabiosa</i>			52	42	
<i>Onobrychis arenaria</i>			24	14	
<i>Herniaria glabra</i>			8		
<i>Allium sphaerocephalon</i>			6		
<i>Polygala comosa</i>			6		
<i>Euphorbia seguieriana</i>			18	12	
<i>Erigeron acer</i>			4		
<i>Anthericum liliago</i>			2		
<i>Brachypodium pinnatum</i>			2		
<i>Stipa eriocalis</i>			2		
<i>Aster lynosiris</i>				2	
<i>Carex verna</i>				2	
<i>Cuscuta epithymum</i>			2	4	
<i>Koeleria vallesiana</i>				2	
<i>Melica ciliata</i>				2	
<i>Ononisatrix</i>				2	
<i>Thalictrum minus</i>				2	
<i>Berberis vulgaris</i>				2	
<i>Agropyron intermedium</i>			50	54	
<i>Scorzonera austriaca</i>				4	
<i>Sedum montanum</i>				4	
<i>Asperula aristata</i>			4	10	
<i>Astragalus onobrychis</i>			8	14	
<i>Teucrium montanum</i>			8	14	
<i>Carex nitida</i>			48	62	
<i>Phleum boehmeri</i>				18	
<i>Veronica spicata</i>			2	34	
AB					
<i>Arenaria leptoclados</i>	8	2	30	4	
<i>Ononis pusilla</i>	2		40	10	
<i>Lotus delortii</i>	22	22	44	18	
<i>Poa pratensis</i>	76	76	50	26	
<i>Minuartia fastigiata</i>	14	6	6		
<i>Cirsium arvense</i>	18	10	4		
<i>Pimpinella saxifraga</i>	40	38	14	4	
<i>Silene otites</i>	8	4	16	8	
<i>Veronica verna</i>	8	8	14	4	
<i>Viola rupestris</i>	20	18	18	10	

Tab. 1 (cont.)

Parcelle Année Couverture globale (%)	Pinède		Steppe	
	1982	1992	1982	1992
Carduus nutans	10	8	4	
Verbascum thapsus	4		2	
Artemisia campestris	2	2	4	
Helianthemum ovatum	8	18	60	48
Satureja acinos	4		10	12
Taraxacum laevigatum	12	10	10	10
Anthyllis vulneraria	2			2
Arabidopsis thaliana		2	2	
Bromus erectus	2	4	2	
Hippocrepis comosa		2	8	6
Stipa capillata		2	94	92
Poa concinna	2	2	4	6
Stachys recta		4	64	62
Festuca ovina	2	2		4
Erysimum helveticum	2		6	14
Euphorbia cyparissias		6	8	12
Galium verum	4	22	70	68
Lactuca perennis		14		2
Potentilla puberula		2	30	44
Carex humilis	2	2	16	34
Sempervivum alpinum		2	2	18
Hieracium pilosella	12	30	12	16
Peucedanum oreoselinum	52	80	92	92
Galium lucidum		12	8	26
Taraxacum officinale		22		8
Teucrium chamaedrys		4	60	86
Tragopogon dubius		26		4
Odontites lutea	2	14	16	38
Dianthus carthusianorum	14	42	62	72
Festuca vallesiaca		6	18	58

drys (chamaephytes). La régression des thérophytes s'est poursuivie avec le déclin de *Veronica verna* et d'*Arenaria leptoclados* et la disparition des autres petites annuelles, phénomène observable aussi bien dans les micro-relevés (Tab. 2) que dans la parcelle en général.

Les moyennes indicatrices des micro-relevés révèlent d'autres changements significatifs (Tab. 3).

D'une part, l'affinité du peuplement pour des sols secs et drainants augmente. Ceci traduit la sélection, probablement accélérée par une concurrence accrue, d'espèces adaptées aux conditions de sécheresse locale, au détriment de mésophiles comme *Verbascum thapsus*, *Erigeron canadensis*, *Cirsium arvense*, *Poa pratensis*.

D'autre part, les indices moyens d'héliophilie et de thermophilie diminuent, ce qui correspond à une modification du microclimat provoquée par

Tab. 2. Spectre biologique des micro-relevés en 1982 et 1992 d'après LANDOLT: comparaison des moyennes pour les différentes formes biologiques. P = phanérophYTE caducifolié, I = phanérophYTE sempervirent, Z = chamaephyte ligneux, N = nanophanérophYTE estival, C = chamaephyte herbacé, H = hémicryptophyte, G = géophyte, T = thérophYTE, U = thérophYTE/hémicryptophyte. NS: $P > 0.05$; *: $0.001 < P < 0.005$; **: $P < 0.0001$.

Tab. 2. Biological spectrum of the plots in 1982 and 1992: comparison of the means for the different biological forms.

	Année	P	I	Z	N	C	H	G	T	U
Pinède	1982	.003	.002	.009	.000	.010	.451	.024	.027	.474
	1992	.024	.003	.024	.005	.035	.745	.038	.033	.097
Test de T		*	NS	NS	NS	*	**	NS	NS	**
Steppe	1982	.000	.000	.107	.000	.087	.555	.165	.065	.023
	1992	.000	.000	.118	.002	.095	.581	.158	.037	.010
Test de T		-	-	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS

Tab. 3. Valeurs indicatrices de LANDOLT (voir texte), recouvrement et nombre d'espèces par micro-relevé: comparaison des moyennes en 1982 et 1992. F = humidité, R = valeur de réaction, N = azote, H = humus, D = dispersité, L = lumière, T = température, K = continentalité. NS: $P > 0.05$; *: $0.001 < P < 0.005$; **: $P < 0.0001$.

Tab. 3. Indicator values after LANDOLT (see text), cover and number of species per plot in 1982 and 1992: means comparison.

	Année	F	R	N	H	D	L	T	K	REC%	SP/PL
Pinède	1982	2.302	2.831	2.954	2.856	3.590	3.855	3.575	3.363	52.4	9.24
	1992	2.341	3.080	2.813	3.200	3.659	3.906	3.306	3.368	84.4	7.74
Test de T		NS	**	NS	**	NS	NS	**	NS	**	*
Steppe	1982	1.452	3.726	2.211	2.581	3.208	4.198	4.215	4.189	88.2	11.66
	1992	1.263	3.647	2.124	2.562	3.099	3.858	3.989	4.175	91.3	12.18
Test de T		*	NS	NS	NS	*	**	**	NS	NS	NS

l'accumulation de litière. Les espèces qui en pâtissent sont des thérophytes, ainsi que d'autres plantes liées aux milieux ouverts, comme *Viola rupestris*, *Silene otites*, *Allium sphaerocephalon*, *Euphorbia seguieriana*, *Pimpinella saxifraga*, *Helianthemum ovatum*.

On retrouve à l'échelle de la parcelle les mêmes tendances, avec disparition des rudérales et des espèces de pelouses ouvertes (Fig. 1B).

Alors que la diversité spécifique à l'échelle de la parcelle diminue nettement (-25 %), le nombre moyen d'espèces par micro-relevé et le recouvrement restent stables. A l'exception des thérophytes, dont la fréquence passe de 7 à 4 %, le spectre biologique moyen varie peu (Tab. 2).

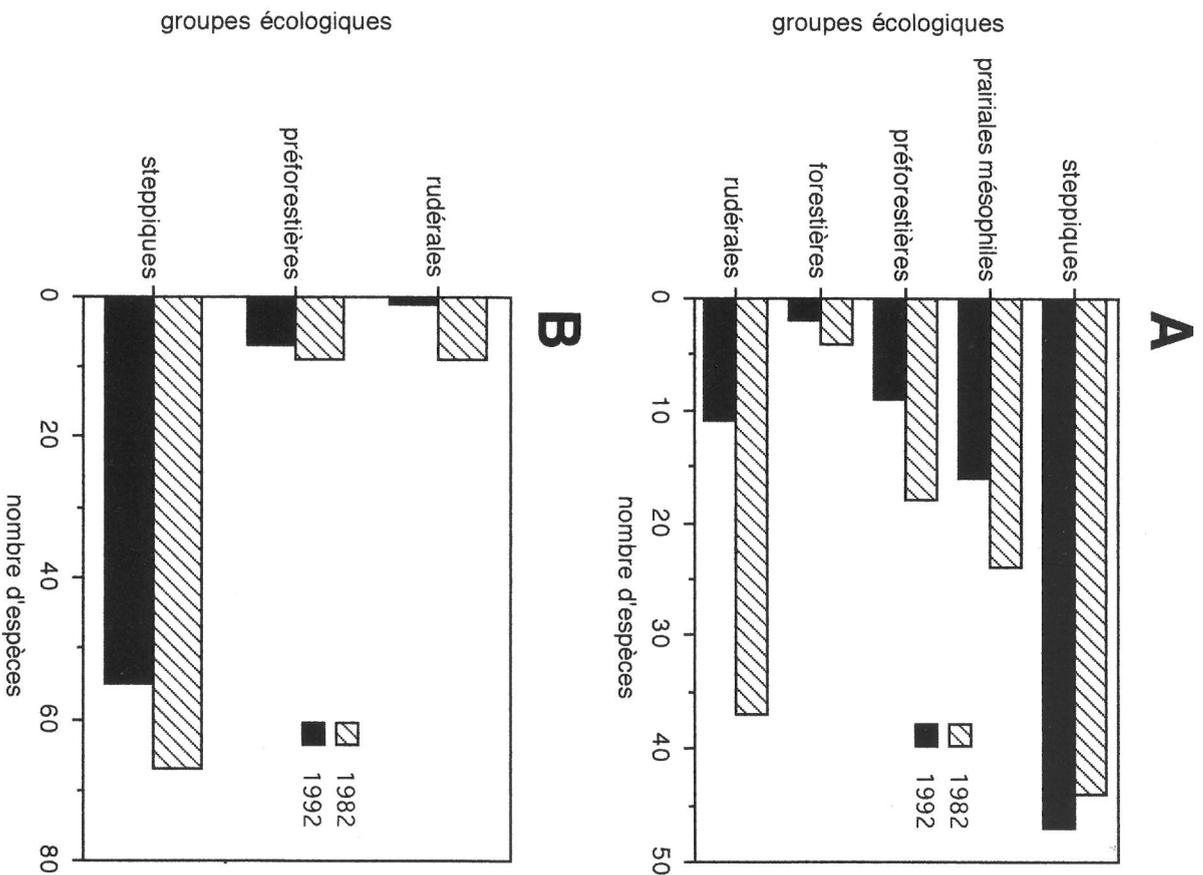


Fig. 1. Evolution de la richesse floristique des différents groupes écologiques dans les deux parcelles entre 1982 et 1992: A: pinède, B: steppe.

Fig. 1. Evolution in the species richness of the different ecological groups inside the two areas between 1982 and 1992: A: pine forest, B: steppic grassland; steppiques = steppic plants, prairiales mésophiles = mesophilous grassland plants, préforestières = preforestral plants, forestières = forest plants, rudérales = ruderals, pionier plants.

Trois pôles floristiques identifiés en 1982 au niveau des micro-relevés se sont en partie maintenus: faciès à *Stipa capillata*, à *Poa pratensis* et à *Agropyron intermedium*.

Le faciès à *Stipa capillata* tend à se différencier en plusieurs variantes. *Carex nitida*, *Carex humilis* et dans une moindre mesure *Festuca vallesiaca* y sont associés.

Poa pratensis a continué de régresser sous la pression d'*Agropyron intermedium*. L'analyse des co-occurrences de ces deux espèces montre qu'elles occupent les mêmes micro-habitats au sein de la pelouse (test de Chi-carré: $p < 0.001$) et sont clairement en compétition (régression des recouvrements lorsque les deux espèces coexistent dans le même micro-relevé: pente de régression = -0.72 ; $p = .038$). *Stipa capillata* et *Agropyron intermedium* montrent également une tendance à la ségrégation (pente de régression = -0.81 ; $p = .019$).

4 Discussion

4.1 Pinède

La pinède a été beaucoup plus touchée par l'incendie que la steppe. Au printemps 1980, DELARZE & WERNER notaient: «Pratiquement aucune végétation n'a survécu sous les pins incendiés. Mis à part quelques pieds de graminées, l'aspect est le même que juste après l'incendie.»

Trois ans après le feu, la végétation de la parcelle A était constituée d'une mosaïque où des colonies de plantes pionnières et rudérales jouaient un rôle important. Les quelques essences forestières qui avaient germé sur la parcelle montraient une croissance très faible. DELARZE & WERNER (1985) font l'hypothèse que la reconstitution de la pinède ne s'effectuera que par extension latérale, à partir de noyaux de régénération situés dans des secteurs voisins, à microclimat plus humide et abrité.

En 1992, les arbres sont toujours trop isolés et chétifs pour influencer notablement l'évolution de la végétation dans la parcelle étudiée. La plupart sont confinés dans une petite zone en cuvette où la présence de *Calamagrostis epigeios* indique une poche d'humidité dans le sol. Il est probable que les vents secs qui balaient la vallée du Rhône (BOUËT 1972) sont responsables d'un stress hydrique plus intense chez les jeunes arbres non protégés par le couvert forestier, en particulier chez les conifères (POPOV 1965). L'exposition influence aussi l'évolution de la végétation, comme en témoigne une recolonisation beaucoup plus avancée par les feuillus pionniers et les pins d'une pente voisine exposée au nord-ouest, bien que celle-ci soit plus inclinée que la parcelle étudiée (Photo 1). D'autre part, les pins isolés subissent de fortes attaques de Processionnaires du Pin (*Thaumetopoea pityocampa*) sur la parcelle A.

De fait, au cours des dix années écoulées, les plantes forestières ont régressé. Ce sont des espèces de pelouses sèches qui ont pris la place des pionnières et des rudérales pendant cette période (Fig. 1A). Au sein de ce groupe, les éléments les plus xérophiles, typiques de la pelouse steppique, tendent à s'imposer, alors que les espèces plus mésophiles régressent.



Photo 1. Vue générale de la pinède incendiée, Loèche, juillet 1992 (d'après dia L. MAUMARY). Quelques troncs d'arbres calcinés sont encore visibles. La parcelle étudiée se trouve sur la gauche de la photo. Le confinement des arbres dans la cuvette est bien visible. Noter le stade de recolonisation par les arbres beaucoup plus avancé sur le versant exposé au nord-ouest (à droite), lequel avait également brûlé en même temps. Les plus petits pins sont âgés d'une dizaine d'années environ.

Photo 1. General view of the burnt pine forest, Loèche, July 1992 (from dia L. MAUMARY). Some burnt trunks are still visible. The studied area is on the left side of the photograph. The confinement of the trees at the bottom of the slope is clearly visible. Note the much more advanced stage of recolonisation by the trees on the north-west exposed slope (right) that had also burnt at the same time. The smallest pine trees are about ten years old.

Aujourd'hui, les espèces qui montrent une progression spectaculaire (*Festuca vallesiaca* et *Carex humilis*) sont parmi celles qui avaient les plus souffert de l'incendie. Il apparaît donc clairement que les espèces croissant en touffes compactes mettent plus de temps à se régénérer que les espèces à stolons souterrains, conformément aux observations de ZIMMERMANN (1979).

On assiste donc à l'installation progressive d'une formation herbeuse xéro-ophile, qui étouffe un recrû forestier peu dynamique: aucune plante de pin n'a été trouvée en 1992, les plus petits ayant plus de 8 ans d'âge, ce qui trahit un blocage au niveau de la germination des graines. Cette dominance du tapis herbacé pourrait compromettre durablement le rétablissement de la pinède antérieure au feu. Un stade semblable peut s'établir lors de feux

répétés, court-circuitant le cycle naturel de régénération de la pinède (NAKAGOSHI et al. 1987).

Cette dynamique s'accompagne d'un appauvrissement floristique sensible, à l'échelle de la parcelle (-34 %) et des micro-relevés (Tab. 1). Physiologiquement, cette perte de diversité correspond à l'expansion par taches de quelques espèces dominantes (*Hieracium pilosella*, *Poa compressa*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*), qui éliminent une partie du cortège floristique initial.

4.2 Steppe

La steppe avait retrouvé sa physionomie initiale déjà trois ans après l'incendie (DELARZE & WERNER 1985). Les modifications intervenues depuis ne sont pas spectaculaires, mais concernent néanmoins un grand nombre d'espèces pour lesquelles la variation de fréquence et/ou de recouvrement moyen dans les placettes est significative.

La diversité spécifique à l'échelle de la parcelle a diminué de 25 %, ce qui correspond à une convergence du tapis végétal vers une composition plus homogène sur l'ensemble de la parcelle B. Les plantes qui disparaissent sont des espèces peu adaptées à la compétition, notamment pour l'eau, la lumière et les nutriments, au sein d'un tapis végétal fermé: les rudérales et les thérophytes régressent brusquement; les plantes prairiales mésophiles, comme *Poa pratensis*, s'effacent plus lentement, alors que des espèces à croissance lente mais très résistantes à la sécheresse (*Carex humilis*, *Festuca vallesiaca* et autres espèces typiques du Stipo-Poion carniolicae) s'imposent progressivement. Il est probable que les interactions biotiques jouent un rôle important dans cette transformation, comme le suggèrent la régression des légumineuses fixatrices d'azote (*Lotus pilosus*, *Ononis pusilla*; hors placettes *Medicago minima*, *M. lupulina*) et l'augmentation d'espèces à effets allélopathiques (*Hieracium pilosella*) (GUYOT 1957, WIDERA 1978, MAKEPEACE et al. 1985; voir cependant HENN et al. 1988) ou hémiparasites (*Odontites lutea*).

On assiste donc à un lent rétablissement de la composition antérieure au feu par sélection des formes biologiques (et des espèces au sein de chacune de celles-ci) les mieux adaptées aux conditions locales. Ce processus de substitution homogénéise la composition floristique à l'échelle de la parcelle, alors que le nombre moyen d'espèces par micro-relevé reste stable. Au contraire de la pinède incendiée, il n'y a pas de prolifération locale d'espèce exclusive dans la steppe.

5 Conclusion

Au cours des dix années qui ont suivi les premières phases de recolonisation post-incendie, la diversité floristique de la zone incendiée a nettement diminué. Ce phénomène est dû à l'élimination progressive des espèces pionnières et opportunistes, qui s'étaient rapidement établies après le feu.

Dans les parcelles A et B, les hémicryptophytes deviennent la forme biologique dominante. Les plantes les mieux adaptées à la compétition pour

l'eau, comme les graminées xérophiles (*Agropyron intermedium*, *Stipa capillata*, *Poa compressa*) et les autres plantes des pelouses steppiques, ont progressé et couvrent en 1992 une bonne partie de la surface des deux parcelles.

Dans la parcelle B, les graminées les plus xérophiles sont sélectionnées. La pelouse steppique antérieure au feu (*Stipo-Poion carniolicae*) retrouve progressivement sa composition typique.

Dans la parcelle A primitivement boisée, quelques plantes de prairies plus mésophiles ont également prospéré (*Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Poa pratensis*), mais les espèces de forêt n'ont pas poursuivi le processus de recolonisation amorcé trois ans après le feu; elles ont même tendance à régresser depuis. Tout laisse penser qu'une formation herbacée va se substituer durablement à la forêt, même sur les sols relativement profonds.

Ces observations confirment les hypothèses émises trois ans après l'incendie et montrent qu'un régime de feu très sporadique peut remplacer la forêt par des pelouses steppiques sur l'adret valaisan, même en l'absence d'activités pastorales.

Remerciements. Merci à Jacques DROZ pour son aide lors des traitements informatiques. Ce travail a été partiellement financé par la Commission géobotanique suisse.

Bibliographie

- Bouët, M. (1972): Climat et météorologie de la Suisse romande. – Payot, Lausanne, 171 pp.
- Braun-Blanquet, J. & Richard, F. (1949): Groupements végétaux et sols du bassin de Sierre. – Bull. Murith. Soc. Valais. Sci. Nat. **66**: 106–134.
- Delarze, R. & Werner, P. (1985): Evolution après incendie d'une pelouse steppique et d'une pinède dans une vallée intra-alpine (Valais central). – Phytocoenologia **13**: 305–321.
- Guyot, L. (1957): Les microassociations végétales au sein du *Brometum erecti*. – Vegetatio **7**: 321–354.
- Henn, H., Petit, D. & Vernet, P. (1988): Interference between *Hieracium pilosella* and *Arrhenatherum elatius* in colliery spoils of north of France. – Oecologia **76**: 268–272.
- Landolt, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte der Schweizer Flora. – Veröff. Geobot. Inst. Stftg. Rübel, Zürich, **64**: 208 pp.
- Makepeace, W., Dobson, A.T. & Scott, D. (1985): Interference phenomena due to mouse-ear and king devil hawkweed. – New Zeal. J. Bot. **23**: 79–90.
- Nakagoshi, N., Nehira, K. & Takahashi, F. (1987): The role of fire in pine forest of Japan. – In: Trabaud, L. (ed.), The role of fire in ecological systems, 91–119. – SPB Academic Publishing, The Hague.
- Popov, K.P. (1965): On the effect of wind on the arboreal vegetation of the mountain pastures of the Crimea. – Ukr. Bot. Journ. **22** (1): 70 (résumé anglais).
- Widera, M. (1978): Competition between *Hieracium pilosella* and *Festuca rubra*. – Ekol. Pol. **26**: 359–390.
- Zimmermann, R. (1979): Der Einfluß des kontrollierten Brennens auf Esparsetten-Halbtrockenrasen und Folgegesellschaften im Kaiserstuhl. – Phytocoenologia **5**: 447–524.

Adresse des auteurs:

L. MAUMARY, L. VALLOTTON et Dr. R. DELARZE, Institut de Botanique systématique et de Géobotanique, Université de Lausanne, CH-1015 Lausanne, Suisse.