

2. Evaluation des techniques de restauration des landes sèches, des landes tourbeuses et des genévrières testées sur le plateau des Hautes Fagnes.

Philippe FRANKARD,
Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois
Avenue Maréchal Juin, 23 - B-5030 Gembloux - BELGIQUE
P.Frankard@mrw.wallonie.be

Introduction.

Rappelons qu'il y a plus ou moins dix siècles, les Hautes-Fagnes étaient boisées sur plus de 90 % de leur superficie (Froment 1968, Schumacker & Streel, 1994 ; Ghiette *et al.*, 1995). Les crêtes limoneuses étaient occupées par des hêtraies à luzule blanche (*Luzulo albidae-Fagetum*) sur les sols naturellement bien drainés (> 25000 ha) et par des chênaies pédonculées à bouleaux et molinie (*Betulo-Quercetum roboris*) sur les sols hydromorphes (environ 16000 ha). En contrebas de celles-ci, sur les sols paratourbeux (< 40 cm de tourbe ; > 4700 ha) à faiblement tourbeux (40-80 cm de tourbe ; > 3600 ha), croissaient des bois de bouleaux des Carpates à sphaignes (*Sphagno palustris-Betuletum pubescentis*) et dans les zones de sources inondées en permanence (> 170 ha) des bois marécageux à aulnes glutineux, bouleaux et calamagrostis lancéolés (*Carici laevigatae-Alnetum glutinosae*). Seuls environ 1100 ha avec plus de 125 cm de tourbe étaient naturellement non boisés et couverts de tourbières hautes.

L'exploitation des maigres ressources naturelles du haut-plateau par les habitants venus s'installer aux alentours a entraîné au fil des siècles une modification importante du paysage et l'apparition, puis l'extension sur de vastes superficies, de milieux secondaires dits semi-naturels, au détriment des forêts initiales : principalement des landes parfois piquetées de genévriers (landes sèches sur les sols naturellement bien drainés ; landes humides à tourbeuses sur les sols hydromorphes et paratourbeux) et, dans les zones de suintements et à la périphérie des massifs tourbeux, des bas-marais. D'après les cartes de Ferraris (1774) on peut estimer

que les landes et tourbières occupaient au XVIII^e siècle 15 à 20000 ha (Schumacker, 1975). A partir du milieu du XIX^e siècle, les pratiques agrosylvicoles traditionnelles (essartage, fauchage, stérinage, pâturage extensif, ...) sont progressivement abandonnées et de nombreuses landes sont drainées puis enrésinées, tandis que d'autres, plus proches des villages, sont converties en milieux agricoles intensifs. Ces activités humaines relativement récentes ont détruit de vastes zones d'une valeur patrimoniale exceptionnelle. De plus, les nombreux incendies qui ont sévi au cours du XX^e siècle ont appauvri les reliques de landes en favorisant la molinie (*Molinia caerulea*). D'après la carte de Belgique, il ne subsistait que 12500 ha de landes et tourbières en 1852 et 7700 ha en 1925 (Robert, 1965). Aujourd'hui, il subsiste environ 5000 ha de milieux ouverts dont la plupart sont classés en réserves naturelles domaniales. Les landes ont donc drastiquement régressé et leurs reliques sont souvent disséminées et isolées. Comme les activités agrosylvicoles qui les ont créées, puis maintenues, ont été abandonnées depuis longtemps, ces lambeaux reliques de landes se reboisent spontanément (principalement les landes sèches) ou sont envahis par *Molinia caerulea* (surtout les landes humides à tourbeuses, qui sont actuellement majoritairement très dégradées) (Frankard *et al.*, 1998). En conséquence, les landes encore en relativement bon état de conservation sont aujourd'hui très rares et menacées et doivent faire l'objet d'une gestion d'entretien récurrente, tandis que les zones dégradées doivent être restaurées sur des surfaces suffisantes, conformément au plan de gestion de la réserve naturelle (Jortay *et al.* 1988).

Les landes sèches, limitées aux sols les mieux drainés (> 25000 ha de sols à potentialité de landes sèches) couvrent moins de 500 ha aujourd'hui (Schumacker, *op. cit.*). Elles relèvent du *Calluno-Vaccinium vitis-idaea* et sont dominées par des sous-arbrisseaux, principalement des éricacées : la callune (*Calluna vulgaris*) et diverses myrtilles (*Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*), accompagnées par le genêt d'Angleterre (*Genista anglica*), le genêt velu (*G. pilosa*) et des herbacées tels la canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*), la fétuque capillaire (*Festuca filiformis*), l'agrostis capillaire (*Agrostis capillaris*), le gaillet du Harz (*Galium saxatile*), la luzule multiflore (*Luzula multiflora*), le lycopode en massue (*Lycopodium clavatum*), ... (Schumacker, *op. cit.*).

Les landes humides à tourbeuses (16000 ha de sols à potentialité de landes humides ; 4700 ha de sols à potentialité de landes tourbeuses) ont couvert de vastes superficies sur le plateau des Hautes-Fagnes. Ces communautés, riches en espèces rares, relèvent de l'*Ericetum tetralicis* sur les sols à couverture tourbeuse et du *Calluno-Vaccinium ericetosum* sur les sols humides à très faiblement tourbeux (sous-association de transition entre les landes tourbeuses proprement dites et les landes sèches) (De Sloover *et al.*, 1980). Elles sont essentiellement dominées par la bruyère quaternée (*Erica tetralix*) et le scirpe cespiteux (*Trichophorum cespitosum* subsp. *germanicum*), accompagnés par la gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), le jonc raide (*Juncus squarrosus*), la pédiculaire des bois (*Pedicularis sylvatica*), le lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*), *Sphagnum compactum*, *Polytrichum longisetum*, ... Dans les zones

	non fauché		3 fauches		5 fauches		14 fauches	
	P	CR	P	CR	P	CR	P	CR
<i>Molinia caerulea</i>	V (4-5)	7812	V (4-5)	7812	V (3-5)	6250	V (3-4)	5625
<i>Deschampsia flexuosa</i>	V (+-2b)	1502	V (1-2b)	1281	V (2a-3)	2625	V (1-3)	2000
<i>Galium saxatile</i>	III (+-1)	96	V (+-1)	106	V (+-2a)	377	V (+-1)	192
<i>Potentilla erecta</i>	III (+-1)	39	III (+-1)	39	IV (+-1)	72	V (+-1)	135
<i>Calluna vulgaris</i>	II (+)	5	I (+)	2	III (1-2a)	187	IV (+-1)	127
<i>Carex nigra</i>	V (+-2a)	596	V (1-2b)	937	V (+-2a)	197	V (+-1)	104
<i>Juncus squarrosus</i>	.	.	.	.	II (+-1)	34	II (+-1)	36
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	I (1)	31	III (+)	7
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	II (+)	5	III (+-2a)	257
<i>Trichophorum cespitosum</i>	.	.	.	.	.	.	III (+)	7
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	.	.	.	II (+-1)	34
<i>Polygala serpyllifolia</i>	.	.	.	.	IV (+-1)	70	II (+-2a)	127
<i>Festuca filiformis</i>	.	.	.	.	.	.	I (+)	2
<i>Festuca nigrescens</i>	.	.	.	.	III (1)	125	I (1)	31
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	.	.	.	I (1)	31
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	I (1)	31
<i>Holcus mollis</i>	.	.	II (+)	5	.	.	I (+)	2
<i>Solidago virgaurea</i>	I (+)	2	II (+-1)	34	I (+)	2	I (+)	2
<i>Sorbus aucuparia</i> (plant.)	.	.	.	.	.	.	I (+)	2
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	I (+)	2	.	.	III (+-1)	65	.	.
<i>Agrostis canina</i>	.	.	II (+-1)	34	I (+)	2	.	.
<i>Trientalis europaea</i>	III (&)	10	V (+)	20	III (+)	10	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	I (+)	2	.	.
<i>Luzula multiflora congesta</i>	I (+)	2	.	.	I (+)	2	.	.
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	.	I (+)	2	.	.
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	.	.	.	.	I (+)	2	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	I (+)	2	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	I (+)	2	III (+)	7	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> (plant.)	.	.	I (+)	2	.	.	.	.
<i>Cerastium fontanum</i>	.	.	I (+)	2	.	.	.	.
<i>Digitalis purpurea</i>	.	.	I (+)	2	.	.	.	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	I (+)	2	.	.	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	I (+)	2	.	.	.	.
<i>Sphagnum papillosum</i>	.	.	.	.	.	.	II (+-1)	34
<i>Sphagnum compactum</i>	.	.	.	.	.	.	I (+)	2
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	.	.	.	I (+)	2
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	.	.	III (+-1)	96	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	II (+-1)	34	I (1)	31	II (+)	5	II (+)	5
<i>Campylopus flexuosus</i>	.	.	.	.	I (+)	2	I (1)	31
<i>Dicranella heteromalla</i>	II (+)	5	.	.	.	.	I (+)	2
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	III (+-1)	36	.	.	.	.
Nombre moyen d'espèces	6		8		9		10	

Tableau 1. Tableau synthétique de 32 relevés phytosociologiques effectués dans une lande tourbeuse dégradée non traitée ou gérée par fauchage avec enlèvement du foin tous les 5 ans, tous les 3 ans ou annuellement. Résultats après 14 ans (fagne de la Poleûr).

P: Degrés de présence (I : < 20 % des relevés ; II : 20-39 % des relevés ; III : 40-59 % des relevés ; IV : 60-79 % des relevés ; V > 79 %) et coefficients de quantité extrêmes (+ : recouvrement très faible; 1 : recouvrement de moins de 5 % ; 2 : de 5 à 25 % ; 3 : de 25 à 50 % ; 4 : de 50 à 75 % ; 5 : plus de 75 %). La notation V (4-5) après le nom d'une plante signifie que celle-ci est présente dans au moins 80 % des relevés et qu'elle y apparaît avec des coefficients de quantité dont le plus faible est 4 et le plus élevé 5).

CR: Coefficients de recouvrement (chiffrent l'importance relative de chacune des espèces présentes dans les relevés).

les moins humides faisant la transition avec les landes sèches, *Calluna vulgaris* et la myrtille de loup (*Vaccinium uliginosum*) abondent souvent.

Les bas-marais, moins abondants, comportent diverses communautés à base de laïches (*Carex nigra*, *C. rostrata*, *C. canescens*, *C. echinata*, ...), de jonc à tépales aigus (*Juncus acutiflorus*), de linai-grette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*) et de narthécie (*Narthecium ossifragum*).

La gestion des landes sèches et des landes humides à tourbeuses.

Depuis de nombreuses années, les arbres et arbustes qui envahissent les landes sont progressivement éliminés, quelques pieds étant maintenus comme perchoir pour l'avifaune typique de ces biotopes (pies-grièches, ...). Depuis une dizaine d'années, diverses techniques de gestion, fréquemment utilisées en Europe dans la restauration des landes (voir notamment Diemont & Linthorst Homan, 1989 ; Gimingham, 1992 ; Nolan *et al.*, 1995 ; Sansen & Koedam, 1996 ; Britton *et al.*, 2000 ; Jacquemart *et al.*, 2003) sont testées dans la réserve naturelle domaniale des Hautes-Fagnes, en application de son plan de gestion, afin de réduire

la dominance des graminées et de promouvoir le retour des espèces des landes : fauchage, étrépage, fraisage, pâturage extensif.

1. Fauchage.

Le fauchage n'est praticable que dans les zones de landes humides ou tourbeuses. En effet, dans les landes sèches, la présence quasi constante de blocs erratiques de quartzites affleurants ou subaffleurants empêche généralement l'utilisation de cette technique.

L'entretien régulier de ces landes par fauchage (si possible avec une barre de fauche et avec ramassage du foin) n'est le plus souvent envisageable qu'après une phase de restauration, vu la dominance des hauts touradons de *Molinia caerulea*.

Jusqu'à présent cette phase de restauration a consisté en un fauchage avec un engin chenillé de type Kässborher équipé d'une faucheuse à fléaux qui broie la végétation. Plusieurs passages sont nécessaires pour venir à bout des touradons de *Molinia caerulea*, ce qui provoque l'accumulation d'une importante litière qu'il semble très difficile, voire impossible, de ramasser. De plus, le foin ne peut être valorisé et doit être stocké quelque part, ce qui s'avère problématique.

Les résultats de cette technique de restauration ne sont en général pas très satisfaisants à court terme, car l'importante litière accumulée empêche de nombreuses plantes de s'installer et la banque de graines du sol de s'exprimer. De plus, même dans les zones où les gestionnaires font l'effort d'exporter la litière la composition floristique des zones traitées change peu, car peu de zones de sol nu sont créées.

L'observation de nombreux carrés permanents (tableau 1) montre ainsi que le fauchage régulier des zones restaurées ne réduit pas de manière drastique la couverture végétale, ne met pas beaucoup de surfaces de sol à nu et ne fait pas fort régresser les graminées. Il ne donne donc pas rapidement des résultats très intéressants. De nombreuses années de fauchage sont dès lors nécessaires pour voir des changements notables dans la végétation et l'apparition d'espèces typiques des landes ou des nardaies paratourbeuses tels *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Juncus squarrosus*, *Trichophorum cespitosum* subsp. *germanicum*, *Nardus stricta*, *Polygala serpyllifolia*, *Galium saxatile*, *Carex pilulifera*, ...

Il serait donc plus intéressant de mettre en œuvre cette technique de gestion dans des zones encore subintactes que l'on voudrait entre-



Etrépage d'une lande tourbeuse dégradée dans l'Allgemeines Venn. (Photo P. Ghiette).

tenir ou dans la gestion récurrente de zones restaurées par d'autres traitements.

2. Etrépage.

Cette technique de restauration consiste en un décapage de la végétation et de l'humus brut (landes sèches) ou tourbeux (landes tourbeuses) sur 5 à 10 cm de profondeur, avec exportation des déchets. Les déchets sont utilisés pour combler des drains ou sont étalés et damés à proximité des zones traitées. L'étrépage permet d'éliminer pratiquement totalement la végétation et de créer de vastes surfaces de sol nu qui favorisent l'établissement de végétaux typiques des landes essentiellement à partir de la banque de graines du sol (la plupart des espèces des landes sont réputées constituer des banques de graines très persistantes, jusqu'à plus de 70 ans pour *Calluna vulgaris* (d'après Thompson *et al.*, 1997) et éventuellement à partir de semis éoliens au départ de zones subintactes proches des zones gérées.

Les effets de cette technique de gestion sont particulièrement spectaculaires, tant pour les landes sèches que pour les landes humides à tourbeuses.

Dans les landes sèches étré-pées (tableau 2), *Molinia caerulea* régresse drastiquement et on observe rapidement l'installation de très nombreuses germinations des espèces des landes, principalement *Calluna vulgaris* accompagnée par *Juncus squarrosus*, *Carex pilulifera*, *Agrostis capillaris*, Des germinations de genêt à balais (*Cytisus scoparius*) et des rejets de myrtilles, surtout *Vaccinium myrtillus* et *V. vitis-idaea*, à partir de leurs rhizomes (les rhizomes des myrtilles, généralement situés à 10-20 cm de profondeur, ne sont pas totalement éliminés par le décapage) apparaissent également fréquemment, mais leur croissance est limitée par l'abrutissement des cervidés. Enfin, quelques espèces rares colonisent les zones décapées, parmi lesquelles *Lycopodium clavatum* et la laïche à deux nervures (*Carex binervis*).

Dans les landes humides à tourbeuses (tableau 3), *Molinia caerulea* régresse également très fort, dans un premier temps principale-ment au profit de *Calluna vulgaris* et de *Juncus squarrosus*, puis pro-

	Lande dégradée		Lande étré-pée	
	P	CR	P	CR
<i>Molinia caerulea</i>	V (3-5)	8000	V (1-2a)	550
<i>Deschampsia flexuosa</i>	V (+2a)	210	V (+2a)	229
<i>Vaccinium myrtillus</i>	V (+2b)	702	III (+1)	56
<i>Vaccinium uliginosum</i>	IV (1-3)	900	III (+)	10
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	III (+)	8	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	V (4-5)	8000
<i>Cytisus scoparius</i>	.	.	V (+1)	89
<i>Juncus squarrosus</i>	.	.	V (+1)	181
<i>Lycopodium clavatum</i>	.	.	III (+)	10
<i>Salix aurita</i> (plantules)	.	.	II (+)	4
<i>Genista anglica</i>	.	.	I (+)	2
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	IV (+1)	60
<i>Carex binervis</i>	.	.	III (+1)	54
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	II (+)	6
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>congesta</i>	.	.	II (+)	4
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	I (+)	2
<i>Polytrichum commune</i>	I (+)	2	V (+1)	154
Nombre moyen d'espèces	4		9	

Tableau 2. Tableau synthétique de 20 relevés phytosociologiques effectués dans une lande sèche dégradée non traitée ou gérée par étrépage (fagne des Deux-Séries). Résultats 6 ans après traitement.

	Lande dégradée		Lande fraisée		Lande étré-pée	
	P	CR	P	CR	P	CR
<i>Molinia caerulea</i>	V (4-5)	8500	V (4-5)	7750	V (1-2a)	700
<i>Deschampsia flexuosa</i>	V (1-3)	950	V (+2a)	187	I (+)	2
<i>Calluna vulgaris</i>	IV (+)	14	V (+2b)	1027	V (2a-3)	3125
<i>Carex nigra</i>	III (+2a)	206	V (+2a)	429	V (+2a)	308
<i>Eriophorum vaginatum</i>	III (+2a)	131	III (+)	10	II (+)	6
<i>Vaccinium myrtillus</i>	III (+)	10	.	.	III (+1)	56
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	III (+1)	54	.	.	III (+)	8
<i>Trichophorum cespitosum</i>	III (+2a)	106	.	.	I (+)	2
<i>Trientalis europaea</i>	III (+)	8	IV (+1)	60	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	III (+)	8	.	.	.	.
<i>Erica tetralix</i>	I (+)	2	.	.	V (+2b)	485
<i>Juncus squarrosus</i>	.	.	V (+2a)	354	V (1-4)	3200
<i>Carex echinata</i>	.	.	IV (+1)	81	IV (+2b)	454
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	II (+1)	27	IV (+2b)	477
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	.	II (+2a)	104
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	.	I (1)	25
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	I (+)	2
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	III (+1)	31	II (+)	6
<i>Juncus effusus</i>	.	.	V (+1)	62	.	.
<i>Betula pubescens</i>	.	.	I (+)	2	.	.
<i>Polytrichum longisetum</i>	I (+)	2	.	.	III (+)	8
<i>Sphagnum compactum</i>	.	.	.	.	II (+)	6
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	.	.	I (1)	25	.	.
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	I (+)	2	.	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	II (+)	4	.	.
Nombre moyen d'espèces	6		9		9	

Tableau 3. Tableau synthétique de 30 relevés phytosociologiques effectués dans une lande tourbeuse dégradée non traitée ou gérée par fraissage ou par étrépage (fagne des Deux-Séries). Résultats 5 ans après traitement.

gressivement à celui d'*Erica tetralix*. Ces espèces sont accompagnées par diverses laïches (*Carex nigra*, *C. echinata*, *C. panicea*, *C. pilulifera*), la linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*) et des myrtilles, qui, comme dans les landes sèches, rejettent à partir de leurs rhizomes. Des sphaignes apparaissent également par endroit, le substrat devenant plus humide, puisque la surface du sol est abaissée à un niveau plus proche de la nappe phréatique.

Cette technique de gestion donne rapidement des résultats spectaculaires et excellents partout où on la teste : elle favorise le retour des espèces des landes et fait régresser drastiquement *Molinia caerulea*. Toutefois, des précautions doivent être prises en ce qui concerne la profondeur du décapage, car les études menées montrent que la banque de graine est essentiellement concentrée dans les 10 premiers cm du sol. (Frankard *et al.*, soumis). Il s'agit d'une technique de gestion qui requiert l'utilisation d'engins lourds de type rétropelleuse, devant impérativement être conduits par un opérateur expérimenté, un décapage trop profond éliminant définitivement la banque de graines. Cette technique génère également de grandes quantités de déchets qu'il est souvent difficile d'évacuer.

Les surfaces étrépillées ne nécessitent pas d'autres interventions à court terme. Elles peuvent apparemment rester au minimum une dizaine d'années sans gestion complémentaire. Par la suite, elles devront faire l'objet d'un entretien régulier soit par fauchage avec enlèvement du foin, soit par pâturage extensif.

3. Fraisage de restauration.

Cette technique de restauration, réalisée avec un tracteur tirant un broyeur de type "Merycrusher", consiste à broyer la végétation et la couche superficielle du sol et à mélanger le tout. Elle permet d'arasier rapidement de vastes zones de landes humides à tourbeuses à touradons de *Molinia caerulea* et de mettre partiellement le substrat à nu, sans exportation de la matière végétale.

Elle permet l'apparition de nombreuses germinations de diverses espèces des landes (principalement *Calluna vulgaris*), mais favorise aussi la colonisation des



Lande tourbeuse étrépillée aux Potaies. (Photo P. Ghiette).



Recolonisation végétale d'une lande tourbeuses restaurée par étrépage dans la fagne des Deux-Séries. (Photo P. Ghiette).



Recolonisation végétale d'une lande sèche restaurée par étrépage dans la fagne des Deux-Séries.
A gauche zone non gérée envahie par *Molinia caerulea*. (Photo P. Ghiette).

zones traitées par *Molinia caerulea* à partir de rejets de souches ou de semis de graines fraîches (le pouvoir germinatif des graines de *Molinia caerulea* étant de moins de 5 ans d'après Thompson *et al.*, 1997) (tableau 3). De plus, on constate localement l'apparition, non désirée, de joncs épars (*Juncus effusus*) qui profite peut-être d'un enrichissement temporaire du milieu suite au fraissage pour s'installer.

Par conséquent, les surfaces gérées par cette technique évoluent rapidement en un tapis dense de *Molinia caerulea* (ne formant pas de touradons), comportant en sous strate diverses espèces des landes qui ont tendance, après quelques années, à être étouffées par la graminée.

Cette technique donne donc à cours terme un résultat intermédiaire entre le fauchage classique et l'étrépage. Mais elle ne donnera des résultats réellement bénéfiques que si elle est couplée, très rapidement, à d'autres modes d'entretien, soit le fauchage (si possible avec ramassage du foin), soit le pâturage extensif d'ovins. Sans gestion d'entretien, les zones restaurées par cette technique évoluent rapidement vers un tapis dense de graminées (principalement *Molinia caerulea*) piqueté de quelques espèces des landes tourbeuses.

En 2005, des essais de fraissage superficiel de landes tourbeuses, avec un broyeur très puissant appartenant à une firme allemande, ont été réalisés au Steinley et dans l'Allgemeines Venn. Cette machine permet en un seul passage de broyer les touradons et d'entamer la couche superficielle du sol. Par la suite, une autre machine du même entrepreneur pousse le broyat en tas, ce qui permet d'éliminer *Molinia caerulea*, ainsi que son stock de graines récentes et de mieux mettre le sol à nu que par le fraissage au Merycrusher. Il est bien entendu trop tôt pour se prononcer sur l'impact de ce type de gestion, mais s'il donne de bons résultats, ce pourrait être une intéressante alternative à l'étrépage.

4. Pâturage de moutons.

Jusqu'à présent, le pâturage d'ovins a essentiellement concerné des zones de tourbières dégradées à *Molinia caerulea*, dans lesquelles se trouvaient des plages isolées de landes sèches ou tourbeuses plus



Résultat du fraissage, avec mise en tas du broyat, testé en 2005 dans les fagnes du Nord-Est. (Photo P. Ghiette).



Broyeur allemand testé en 2005 dans le fraissage de landes tourbeuses dégradées des fagnes du Nord-Est. (Photo P. Ghiette).

ou moins dégradées. Les charges appliquées ont varié selon les endroits entre 2 et 7 moutons/ha/an, mais à l'avenir on se limitera à une charge maximale de 2,5 moutons/ha/an. Après avoir testé le pâturage en enclos et en parcours libre, il s'avère que le pâturage en enclos donne des résultats bien meilleurs dans les phases de restauration. En entretien, par contre, les deux méthodes peuvent être envisagées : le pâturage en enclos pour de vastes surfaces de landes (intactes ou restaurées) à entretenir ; le parcours libre sous la conduite d'un berger pour de petites surfaces (Ghiette & Frankard, 1998 ; Ghiette, 1999).

Quelques petites zones de landes sèches ont donc été pâturées en enclos ou en parcours libre sous la conduite du berger. Le pâturage des landes sèches permet de faire régresser *Molinia caerulea* et contrôle l'envahissement de ces zones par les espèces ligneuses dont les pousses les plus tendres sont régulièrement broutées par les moutons. Les extrémités des éricacées sont également broutées, ce qui permet de les rajeunir. Le piétinement des animaux disperse la litière et provoque une mise à nu partielle du sol, ce qui permet l'apparition de germinations d'espèces typiques des landes (principalement *Calluna vulgaris*). Si un pâturage de

zones de landes sèches est envisagé plus systématiquement dans le futur, il faudra toutefois veiller à ce que la pression de pâturage ne soit pas trop forte, car il est acquis que les moutons consomment *Calluna vulgaris* et que les vieux plants ne rejettent pas de souche. Il faudra aussi veiller à ce que la totalité des germinations de l'éricacée ne soit pas broutée par les moutons. De plus, là où la pression de pâturage a été la plus forte, on constate dans les zones sèches l'apparition de germinations de *Juncus effusus* et d'espèces ubiquistes indésirables, notamment des espèces typiques des pâtures et des nitrophiles dont les graines sont transportées dans la laine des moutons, principalement la patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*). Dans les zones les plus sèches, ces espèces semblent s'installer durablement.

Dans les quelques zones de landes tourbeuses qui ont été pâturées, le pâturage a permis de faire régresser de manière importante les touradons de *Molinia caerulea*, de disperser la litière en place et de mettre de petites zones de sol à nu. Il a eu pour effet principal de faire progresser les tapis de sphaignes qui profitent de la mise en lumière et de l'ouverture du couvert végétal, et a favorisé l'apparition éparse de germinations d'espèces des landes (principalement *Calluna vulgaris*, mais aussi *Juncus squarrosus*, *Erica tetralix*).

Quelle méthode privilégier dans la gestion des landes ?

Dans la phase de restauration, l'étrépage est la technique qui donne les meilleurs résultats, en un minimum de temps (régression drastique de *Molinia caerulea*, rétablis-

sement des espèces typiques, développement rapide des éricacées). Cette technique est réputée fort onéreuse. Elle coûte de l'ordre de 2500 à 4000 €/ha en fonction des techniques d'élimination de la matière décapée envisagées, alors que le fraissage au Merycrusher revient à environ 800 €/ha, le fraissage au broyeur allemand à 1000 €/ha et le fauchage au Kässborher entre 600 et 1200 €/ha en fonction de la taille et de l'importance des touradons de *Molinia caerulea*. Mais cette réputation est erronée, car les zones étreppées ne nécessitent plus aucune intervention pendant au moins 10 ans, alors que les zones restaurées par d'autres méthodes demandent un entretien régulier beaucoup plus rapidement (voire même un entretien annuel pendant de nombreuses années dans le cas du fauchage). Cependant, cette technique requiè-



Le pâturage des moutons donne des résultats prometteurs pour les landes fagnardes. (Photo R. Herman).

re l'usage d'engins lourds conduits par des opérateurs expérimentés et génère une importante masse de déchets qu'il faut éliminer. En conséquence, il n'est pas réaliste de la préconiser partout et sur de grandes superficies.

Un panachage des différentes méthodes de gestion (fauchage, pâturage, fraisage ou étrépage pour les landes tourbeuses ; pâturage ou étrépage pour les landes sèches) devra être envisagé en fonction des réalités du terrain. Là où cela est possible, celles permettant la mise à nu de portions du sol devraient être recommandées.

Une diversification des méthodes de restauration entraînera aussi la constitution d'une mosaïque de plages de végétation de type et de structure différents, ce qui pourrait être bénéfique pour diverses espèces animales ou végétales.

Dans la phase d'entretien, les mesures les moins drastiques doivent être préconisées : pâturage extensif et fauchage. Vu les difficultés que génèrent le ramassage du foin (pas d'engin mécanisé actuellement disponible, que faire des rémanents) la gestion d'entretien sur de vastes superficies devrait principalement être envisagée par pâturage. En ce sens, la nouvelle convention passée entre la Région Wallonne et le berger Marc Morren pour un pâturage de vastes zones de la réserve naturelle, et pour les 10 années à venir, est très encourageante.

La gestion des genévrières.

Des données publiées par Froment (1984 & 1985) et des observations ultérieures (Frankard, 2000 et 2004), il ressort que l'état de conservation des dernières genévrières du haut-plateau est médiocre et que la situation empire. Les genévriers (*Juniperus communis*) vieillissent, meurent et ne se régénèrent pas, tandis que la vitalité des arbustes encore vivants diminue (tableau 4).

Ainsi, 22 % de la population de *Juniperus communis* de la genévrière de Cour et 76 % de celle des Planerèces ont disparu en un peu plus de 20 ans (Frankard, *op. cit.*).

Des mesures de gestion s'avèraient donc cruciales pour assurer la pérennité de cet habitat dans les Hautes-Fagnes. Jusqu'à présent, elles ont concerné deux genévrières (Cour et Planerèces) et ont consis-

	Cour			Planerèces	
	1981	1983	1995	1985	1997
Mort	7,6	11,1	22,2	40	76,4
Faible	10,6	6,9	9,7	35,5	23,6
Bonne	53	51,4	37,5	24,5	0
Très bonne	28,8	30,6	30,6	0	0

Tableau 4. Evolution (en %) des mortalités et de la vitalité des genévriers des genévrières de Cour et des Planerèces (Froment, 1984 & 1985 ; Frankard 2000 & 2004).

té en :

- l'élimination des arbres (feuillus et résineux) qui parsemaient les genévrières (en 1989 à Cour ; partiellement en 1997 aux Planerèces), le genévrier étant une espèce de pleine lumière ;

- l'étrépage de la végétation au pied des genévriers femelles (1993 : Cour ; 1997: Planerèces), puis sur des surfaces plus importantes (1999, 2003, 2005: Cour), le genévrier étant une espèce pionnière dont la germination est favorisée par la présence d'un sol nu.

Elles ont permis non seulement de favoriser la germination de nombreux genévriers, amorçant ainsi la régénération de la population vieillissante en place, mais aussi de reconstituer des végétations de landes sèches ou tourbeuses, là où il n'y avait plus que des tapis denses de *Molinia caerulea* ou *Deschampsia flexuosa*, ou encore des peuplement de fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*) (Frankard, *op. cit.*). Le bénéfice des actions de restauration mises en place est donc double.

Conclusion.

A partir de 1994, diverses mesures de restauration et de gestion d'entretien des landes sèches et tourbeuses ainsi que des genévrières ont été testées dans les Hautes-Fagnes et leur impact a été évalué, cette évaluation étant toujours en cours, afin de suivre la dynamique - et donc les phases - de la recolonisation végétale et de définir au mieux la périodicité des interventions à mener. Nous avons maintenant suffisamment de recul pour décider ce qu'il convient de faire et où le faire. C'est ainsi que progressivement les surfaces de milieux semi-naturels gérées dans la réserve naturelle domaniale augmentent, en fonction des moyens disponibles. Jusqu'à présent environ 6 ha de landes ont été étrépis,

17 ha fraisés, 30 ha fauchés, 100 ha pâturés. A l'avenir, on peut raisonnablement tabler sur une gestion par pâturage de moutons d'environ 250 ha d'ici 3 ans, et en ce qui concerne le fauchage, le fraisage et l'étrépage les gestionnaires tentent de traiter de nouvelles zones chaque année, en fonction des moyens budgétaires disponibles.

BIBLIOGRAPHIE :

- Britton A. J., Marrs R. H., Carey P. D. & Pakeman R. J., 2000. Comparison of techniques to increase *Calluna vulgaris* cover on heathland invaded by grasses in Breckland, south east England. *Biological Conservation*, 95:227-232.
- De Sloover J., Dumont J.-M., Goosens M. et Lebrun J., 1980. Les landes tourbeuses du plateau des Tailles (Ardenne). *Coll. phytosociol.*, 7 : 121-133.
- Diemont W.H. & Linthorst Homan H.D.M., 1989. Re-establishment of dominance by dwarf shrubs on grass heaths. *Vegetatio*, 85 : 13-19.
- Frankard Ph., 2000. La sauvegarde de la genévrière des Planerèces. *Hautes Fagnes*, 237 : 9-10.
- Frankard Ph., 2004. Evolution de la population de *Juniperus communis* L. dans la réserve naturelle domaniale de la genévrière de Cour pendant ces 20 dernières années et impact des mesures de gestion appliquées. *Parcs et Réserves*, 59(3) : 32-37.
- Frankard Ph., Ghiette P., Hindryckx M.-N., Schumacker R. & Wastiaux C., 1998. - Peatlands of Wallony (S-Belgium). *Suo*, 49 (2) : 33-47.
- Frankard Ph., Pierre S., Fagot J. & Dufrene M., The effects of sod-cutting and superficial ploughing on wet heaths restoration in the Hautes-Fagnes plateau, N-E Belgium (soumis *Restoration Ecology*).
- Froment A., 1968. L'ancienne économie rurale de l'Ardenne et son incidence sur la végétation des Hautes-Fagnes. *Bull. Soc. Géogr. Liège*, 4 : 23-39.
- Froment A., 1984. La genévrière de Cour à Stoumont et son intérêt pour la conservation de la nature. *Bull. Soc. r. Bot. Belg.*, 117 (1) : 122-134.
- Froment A., 1985. Pour la sauvegarde des dernières landes à genévriers de la région des Hautes-Fagnes. *Chronique Soc. r. Vieux-Liège*, 251 (3) : 383-388.
- Ghiette P., 1999. Une expérience de gestion par pâturage de moutons dans la réserve naturelle domaniale des Hautes-Fagnes

(Grande Fange). Les Cahiers des Réserves Naturelles RNOB, 13 : 35-42.

Ghiette P. & Frankard Ph., 1999. Premières données sur l'essai de gestion par pâturage de moutons dans la réserve naturelle domaniale des Hautes-Fagnes (Grande Fange). Hautes Fagnes, 1998 (3) : 72-76.

Ghiette P., Frankard Ph. & Schumacker R., 1995. - Le plan de gestion écologique de la réserve naturelle des Hautes-Fagnes. *Hautes Fagnes*, 217 : 11-18.

Gimingham C.H., 1992. The lowland heathland management handbook. English Nature Science, Peterborough.

Jacquemart A.-L., Champluvier D. & De Sloover J., 2003. A test of mowing and soil-removal restoration techniques in wet heaths of the high Ardenne, Belgium. *Wetlands* 23 :

376-385.

Jortay A., Ghiette P. & Schumacker R., 1988. Réserve naturelle domaniale des Hautes-Fagnes. Plan de gestion écologique. Rapport de synthèse; 2^e édition complétée. Univ. Liège, Stat. Scient. Hautes-Fagnes, rapport non publié.

Nolan, A. J., D., Henderson J. & Merrell B. G., 1995. The vegetation dynamics of wet heaths in relation to sheep grazing intensity. In Thompson D. B. A., Hester A. J. & Usher M. B. eds. Heaths and moorland : cultural landscapes. Scottish Natural Heritage, HMSO, Edinburgh: 174-179.

Robert F., 1965. Le problème des Hautes-Fagnes. *Cahier d'Urbanisme*, 44-45, 50 p.

Sansen U. & Koedam N., 1996. Use of sod cutting for restoration of wet heathlands : re-

vegetation and establishment of typical species in relation to soil conditions. *Journal of Vegetation Science*, 7 : 483-486.

Schumacker, R., 1975. Les landes, pelouses et prairies semi-naturelles du plateau des Hautes-Fagnes et leur conservation. I Aspects floristiques, phytosociologiques et phytogéographiques. *Coll. phytosoc.*, 2 : 13-34.

Schumacker R. & Streel M., 1994. Les Hautes-Fagnes, une nature hostile. In Que- non J., Schumacker R. & Streel M. Eds: "Les hommes et les Hautes-Fagnes" . Haute Ar- denne : 10-21.

Thompson K., Bakker J. & Bekker R., 1997. The soil seed banks of North West Europe : methodology, density and longevity. Cam- bridge University Press, Cambridge, p. 276.



Lycopodium clavatum dans une lande sèche restaurée par étrépage. (Photo P. Ghiette).