

Bords d'autoroutes wallonnes, refuges naturels

Martin Tanghe¹

Résumé : Les bords des autoroutes de la Région wallonne ont fait l'objet, de 1996 à 2007, de conventions de recherche sur leur gestion en vue du développement de la vie sauvage. Une série de 17 relevés phytosociologiques de la lande à *Calluna vulgaris* et de bas-marais provenant des autoroutes E421, E25 et E411 ont été rassemblés dans un tableau phytosociologique. Des caractères synthétiques comme la richesse spécifique, le nombre d'espèces caractéristiques et la rareté spécifique en sont issus comme moyen de déterminer la valeur conservatoire de la végétation acidiphile et oligotrophe liée aux roches mères siliceuses naturelles mises en évidence par la construction des autoroutes.

Mots clés : bords d'autoroutes, refuges de la vie sauvage, lande à *Calluna vulgaris*, phytosociologie, valeur conservatoire, gestion écologique.

Summary: Research on management for wildlife was carried out on southern Belgian highway verges between 1996 and 2007. A set of seventeen phytosociological relevés of *Calluna* heath and fen taken from highways E421, E25 and E411 are presented in a phytosociological table. Synthetic parameters such as species richness, characteristic species and species rarity are derived from this table as indicators of the conservation value of the acidophilous and oligotrophic vegetation associated with the natural siliceous bedrock of the relevé sites.

Key words: highway verges, wildlife refuges, *Calluna* heath, phytosociology, conservation value, ecological management

Introduction et objectif

L'étude phytoécologique des bords des autoroutes wallonnes constituant la base écologique de la gestion des espaces verts avait fait l'objet de plusieurs conventions d'étude entre le Groupe Interuniversitaire de Recherche en Ecologie Appliquée (G.I.R.E.A.) et le Ministère wallon de l'Équipement et des Transports (M.E.T.) de 1996 à 2007. Du point de vue méthodologique, cette étude reposait sur la réalisation de relevés phytosociologiques associés à un échantillonnage du sol pour la mesure de son pH et à la récolte d'herbe sur des surfaces standard pour la mesure de la phytomasse et l'évaluation de la production biologique.

Une série importante de relevés avait été rassemblée sur l'ensemble du réseau autoroutier de la Région wallonne E19, E25, E42, E411 et E421. Leur synthèse avait abouti à une typologie phytoécologique, c'est-à-dire à la définition d'une vingtaine d'associations végétales, relevant de différentes formations, prairie, pelouse, lande herbeuse, lande suffrutescente et bas-marais (Tanghe, 2001). Parmi ces groupements végétaux, la lande à *Calluna vulgaris* et les groupements de bas-marais associés méritent une attention particulière dans la mesure où ils sont liés aux sols oligotrophes et acides, sur des substrats lithologiques d'origine naturelle et locale, ayant de surcroît échappé à diverses formes de perturbation anthropogène comme le remblai ou l'eutrophisation.

Sur les 17 relevés pertinents pour notre étude, 2 proviennent de l'autoroute E411 entre Bierges et la frontière luxembourgeoise (Devillers et al. 1997), 4 de l'E25 entre Angleur et Mabompré (Lebrun et al., 2001) et 11 de l'E421 entre Battice et la frontière allemande (Lebrun et al., 2007). La synthèse de ces relevés analytiques sous forme d'un tableau phytosociologique et tout ce qu'il est possible d'en tirer du point de vue floristique, écologique et de la conservation de la nature sont les objectifs de cette note.

Aspects méthodologiques

Les relevés phytosociologiques exhaustifs ont été réalisés en général sur des surfaces carrées standard de 4 m², mais pour quelques relevés, la surface atteint 100 à 120 m². Les espèces y sont affectées d'un double coefficient recouvrement - degré d'agrégation suivant les échelles classiques de la phytosociologie zuricho-montpellieraine (Braun-Blanquet). Les relevés sont identifiés de façon alphanumérique, les lettres A et B indiquant la rive gauche ou droite de l'axe routier. Ils sont également repérables à l'aide de la distance kilométrique précise à la centaine de mètres près.

Le tableau phytosociologique (Tableau 1), a été réalisé manuellement. Les espèces y sont assemblées en groupes socio-écologiques dont la définition correspond sensiblement aux alliances phytosociologiques du système zuricho-montpellierain de classification hiérarchique des groupements végétaux. Ainsi, les groupes les mieux représentés sont le *Calluno-Genistion* correspondant aux landes ou groupements suffrutescents des sols oligotrophes ; le *Violion caninae-Bromion* aux pelouses oligotrophes ; le *Molinion-Calthion* aux prairies humides et marais oligo- à mésotrophes ; le *Caricion nigrae-Juncion acutiflori* aux bas-marais acides ; le

¹ martin.tanghe@skynet.be

Juncion squarrosi-Ericion aux landes oligotrophes et humides ; le *Quercion robori-petraeae*, aux chênaies silicicoles et acides ; l'*Arrhenatherion-Cynosurion* aux prairies fauchées et/ou pâturées mésotrophes. Quant aux relevés mêmes, ils sont classés suivant la similitude de leur composition floristique, ce qui aboutit à la différenciation de sous-associations traduisant les différences des conditions du milieu physique.

Résultats : le tableau phytosociologique

Variabilité écologique de la végétation

On constate que 12 des 17 relevés sont situés à plus de 500 m d'altitude et appartiennent donc à la Haute Ardenne suivant la conception de Delvaux et Galoux (1962) des secteurs écologiques du Sud de la Belgique. Hormis une fréquence supérieure de certaines espèces comme *Genista anglica* ou l'absence d'autres comme *Genista pilosa*, l'altitude n'a d'autre influence sur la composition floristique de la lande qu'indirectement, par le biais de la pluviosité plus élevée, elle-même responsable de l'humidité accrue du sol. L'humidification serait d'ailleurs favorisée par la topographie, dans la mesure où 9 relevés sur 12 sont en situation horizontale ou subhorizontale. L'humidité du sol n'a pas fait l'objet de mesures, mais est perçue indirectement par le biais des propriétés bio-indicatrices des plantes elles-mêmes.

De la sorte, il convient d'emblée de distinguer dans les 17 relevés, ceux qui correspondent à la lande à Callune et Genêts, à savoir les relevés 1 à 15, de ceux, 16 et 17, qui relèvent d'un groupement essentiellement herbacé de bas-marais. En effet, dans ces derniers, le groupe écologique du *Calluno-Genistion* est pratiquement absent, contrairement aux groupes dominants du *Caricion nigrae-Juncion acutiflori* et du *Molinion*.

Quant à la lande proprement dite, les bio-indicatrices mettent en évidence une variante écologique ou sous-association hygrophile de la lande où les groupes du *Calluno-Genistion* et du *Violion caninae* se doublent d'une représentation plus ou moins marquée des groupes du *Molinion*, *Caricion nigrae* et *Juncion squarrosi*.

Inversement, les 5 relevés situés à une altitude inférieure à 500 m s'individualisent par la présence exclusive de *Genista pilosa*, caractéristique des landes sèches, et une représentation accrue du groupe du *Violion caninae*. Ils comportent en outre un contingent significatif d'espèces de l'*Arrhenatherion-Cynosurion* lié sans doute à leur «contamination» par des prairies mésophiles et mésotrophes présentes alentour. Le qualificatif de xérocline étant sans doute abusif, cette seconde variante écologique peut être qualifiée de mésohygrophile.

Composition floristique : richesse spécifique, espèces caractéristiques et rareté spécifique

Comme elles impliquent le calcul d'une moyenne, les deux premières de ces valeurs synthétiques ne peuvent se dégager que des quinze relevés de lande proprement dite, le bas-marais n'en comptant que deux. Ainsi, la richesse spécifique totale varie de 19 à 31 avec une moyenne de 24. Les 14 relevés de la lande oligotrophe et acidiphile étudiée précédemment en Ardenne, en Fagne mariembourgeoise et en Brabant sableux (Tanghe et al., 2020), montrent des valeurs du même ordre, soit respectivement, un total de 17 à 31 espèces et une moyenne de 26.

Plus valable pour la détermination de la valeur conservatoire des groupements de lande est le nombre d'espèces caractéristiques. Celles-ci correspondent à l'ensemble des groupes écologiques du *Calluno-Genistion*, *Violion caninae-Bromion*, *Molinion-Calthion*, *Caricion nigrae-Juncion acutiflori* et *Juncion squarrosi-Ericion tetralicis*. Il varie de 8 à 18 avec une moyenne de 13,5, ce qui est très proche des valeurs observées pour la lande étudiée par ailleurs (Tanghe et al., op. cit.), soit respectivement 9 à 18 et 15,1, les valeurs exceptionnelles de 35 espèces au total et de 25 espèces caractéristiques d'un seul relevé étant exclues du calcul de la moyenne.

Quant à la rareté spécifique prenant comme référence pour son évaluation les indications de la Flore de la Belgique (Lambinon & Verloove, 2015), seules des espèces comme *Arnica montana*, *Erica tetralix*, *Genista anglica*, *Genista pilosa*, *Juncus squarrosus*, *Lycopodium clavatum*, *Platanthera chlorantha*, *Viola canina*, et éventuellement *Carex echinata*, peuvent se prévaloir de la mention R, AR ou AR-AC, soit rare, assez rare ou assez rare à assez commun.

Tableau 1. Tableau phytosociologique de la lande oligotrophe et acidiphile et du bas-marais acide des bords des autoroutes E421, E25 et E411

Relevé n° courant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Relevé n° d'enregistrement	B62	A09	A22	B31	B52	A46	A17	B46	A16	A21	B10	21	18	A12	A13	B42	A15
Autoroute n°	E25	E25	E25	E421	E411	E411	E421	E421	E421	E25	E421	E421	E421	E421	E421	E421	E421
Date	2000	1999	1999	2006	1996	1996	2006	2006	2006	1999	2006	2006	2007	2006	2006	2006	2006
Altitude en m	395	440	595	490	375	480	532	538	540	595	535	540	540	529	533	535	540
Pente station	2-3°	24°	10°	5°	20°	-	25°	5°	-	26°	-	-	5°	2°	3°	-	-
Orientation station	-	NNE	E	SO	SO	-	NE	NNO	-	E	-	-	O	-	-	-	-
pH sol superficiel	5,2	4,6	-	-	5,3	4,7	-	-	-	4,4	-	-	-	4,5	-	-	-
Surface du relevé en m2	4	4	4	4	4	4	120	4	100	4	100	-	-	4	4	100	120
Nombre total d'espèces	30	30	19	24	24	27	31	19	21	21	22	20	20	24	27	20	22
N ^{br} e d'espèces caractéristiques	12	12	11	12	8	12	18	11	17	15	16	14	13	17	15	13	14
Composition floristique :																	
Calluno-Genistion																	
<i>Calluna vulgaris</i>	3.3	.	5.5	1.2	1.2	1.2	3.3	2.3	3.4	2.2	5.5	3.4	3.3	2.3	2.3	1.2	+2
<i>Cytisus scoparius</i>	+1	+1	1.1	+2	+2	+2	2.2	1.2	1.2	.	2.2	.	2.2	.	+1	.	.
<i>Carex pilulifera</i>	2.3	+2	+1	3.4	1.2	2.2	.	1.2	+2	1.2	.	.	.	+2	.	.	.
<i>Galium saxatile</i>	1.3	+2	+2	+3	.	1.2	1.3	.	.	1.2	.	+2	+2	1.2	+2	.	.
<i>Genista anglica</i>	.	+2	.	.	.	.	+2	2.2	+3	.	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	.	.
<i>Lycopodium clavatum</i>	.	.	1.2	.	.	.	+2	.	2.2	.	+1	+2	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	+2	+2	+3	.	+1	.	+2	+2	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	+2	.	.	.	2.3	.	2.3	+2	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Genista pilosa</i>	.	2.3	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Violion caninae																	
<i>Potentilla erecta</i>	+1	+2	+1	.	.	+1	+2	+2	.	2.2	+1	1.2	.	+2	+2	+1	.
<i>Agrostis capillaris</i>	1.2	2.2	+2	+2	2.2	1.2	+2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.
<i>Luzula multiflora</i>	1.2	1.2	.	1.2	1.2	1.2	.	+1	.	1.2	+1	.	.	+2	+2	.	.
<i>Carex ovalis</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	+3	.	1.3	+3
<i>Festuca filiformis</i>	+2	2.2	.	2.2	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala serpyllifolia</i>	.	.	.	1.2	.	+2	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	2.3	.	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	+2	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	+1	+2	.	.
<i>Viola canina</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium umbellatum</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arnica montana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	1.2	+2	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Platanthera chlorantha</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau phytosociologique de la lande oligotrophe et acidiphile et du bas-marais acide des bords des autoroutes E421, E25 et E411 (suite)

Relevé n° courant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Relevé n° d'enregistrement	B62	A09	A22	B31	B52	A46	A17	B46	A16	A21	B10	21	18	A12	A13	B42	A15
Autoroute n°	E25	E25	E25	E421	E411	E411	E421	E421	E421	E25	E421	E421	E421	E421	E421	E421	E421
Molinion-Calthion																	
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	1.2	.	.	.	+2	.	1.2	2.3	+2	2.2	1.2	2.2	.	2.2	1.2
<i>Cirsium palustre</i>	.	+1	.	+1	.	+1	+1	+1	.	1.1	+1	.	.	1.2	+1	+1	+1
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	1.2	1.2	+2	2.2	+2	3.4	2.3
<i>Lotus pedunculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	+3
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.
Caricion nigrae-Juncion acutiflori																	
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	+3	1.2	2.3	2.2	3.3	2.3	2.3
<i>Juncus acutiflorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+3	.	.	.	.	.	.	.	+3
<i>Carex demissa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+2
<i>Carex canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	+2	.
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+3	+2
<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Juncion squarrosi-Ericion tetralicis																	
<i>Juncus squarrosus</i>	.	.	.	.	.	.	+2	+2	+3	1.2	1.3	1.2	+2	+2	+2	+2	+3
<i>Erica tetralicis</i>	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.
Quercion robori-petraeae																	
<i>Betula pendula</i>	+1	.	+1	.	.	.	2.2	.	2.2	.	+2	1.1	1.2	.	.	1.2	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	+1	.	.	.	2.2	.	+1	.	+1	.	+1	.	.	.	.
<i>Hieracium lachenalii</i>	.	1.2	.	.	.	.	+1	.	+2	.	.	.	.	+1	.	+1	.
<i>Holcus mollis</i>	1.2	.	.	.	.	2.2	2.3	.	.	.	.	.	.	1.2	1.3	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	+2	.
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum pulchrum</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Digitalis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arrhenatherion-Cynosurion																	
<i>Hypochaeris radicata</i>	1.2	2.2	.	2.2	2.2	2.2	+1	2.2	.	+2	+2	.	+1	+1	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	1.2	+1	.	.	1.2	+1	.	+1	+2	+1	.	.	.	+1	+2	.	+2
<i>Plantago lanceolata</i>	1.2	1.2	.	1.2	2.2	1.2	.	+2	.	.	.	.	.	.	+1	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	+1	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	+2	.	+1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+2	1.2	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	2.2	+2	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.

Tableau phytosociologique de la lande oligotrophe et acidiphile et du bas-marais acide des bords des autoroutes E421, E25 et E411 (suite)

Relevé n° courant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Relevé n° d'enregistrement	B62	A09	A22	B31	B52	A46	A17	B46	A16	A21	B10	21	18	A12	A13	B42	A15
Autoroute n°	E25	E25	E25	E421	E411	E411	E421	E421	E421	E25	E421	E421	E421	E421	E421	E421	E421
Arrhenatherion-Cynosurion (suite)																	
<i>Bellis perennis</i>	+1	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	1.2	+2	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	1.2	.	.	.	+2	2.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.
<i>Cerastium fontanum</i>	+2	.	.	+1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	+2	.	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunelle vulgaris</i>	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+1
<i>Centaurea jacea s.l.</i>	1.1	+2	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobion																	
<i>Epilobium anustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+2	+2	.	+2	.	+2	.
Salicion																	
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2	.	+1	+1	+1	.	.	+1	+1

Localisation des relevés et espèces supplémentaires

1. B62 Jalhay, km 42,7 : *Alnus glutinosa* +1, *Festuca sp.* +2, *Salix sp.* +2, *Taraxacum officinale s.l.* +1, *Trifolium dubium* +1.
2. A09 Werbomont, km 33,2 : *Ajuga reptans* +2, *Alchemilla xanthochlora* +2, *Rubus sp.* +1, *Taraxacum officinale s.l.* +1, *Vicia cracca* +1.
3. A22 Lierneux, km 47,1 : *Larix sp.* 1.1, *Picea abies* 1.1, *Pinus sylvestris* +2, *Rubus idaeus* +2, *Rubus sp.* +1.
4. B31 Saint-Vith, km 58,9 : *Betula sp.* +1, *Ranunculus acris* +1, *Salix sp.* +1, *Trifolium repens* +2.
5. B52 Arlon, km 175,2 : *Campanula rapunculus* +1, *Centaureum erythraea* +1, *Hieracium pilosella* +3, *Senecio jacobaea* +1, *Tanacetum vulgare* +2, *Taraxacum officinale s.l.* 1.2, *Trifolium repens* +2, *Veronica arvensis* +1.
6. A46 Recogne, km 130,4 : *Hypericum humifusum* +2, *Ranunculus repens* +2, *Taraxacum officinale s.l.* +1, *Trifolium repens* +2.
7. A17 Stavelot, km 28 : *Athyrium filix-femina* +1, *Betula pubescens* +1, *Blechnum spicant* +2, *Dryopteris dilatata* +2, *Ilex aquifolium* +1, *Picea abies* +1, *Pinus sylvestris* +1, *Senecio ovatus* +2.
8. B46 Jalhay, km 23,8 : *Festuca sp.* +2, *Lotus sp.* +2, *Taraxacum officinale s.l.* +1.
9. A16 Stavelot, km 27,5 : *Picea abies* 1.1, *Pinus sylvestris* +1, *Populus tremula* +1, *Salix caprea* +1.
10. A21 Lierneux, km 47,1 : *Carex sp. a* +2, *Carex sp. b* 1.2, *Festuca sp.* +2.
11. B10 Stavelot, km 27,8 : *Blechnum spicant* +1, *Crataegus monogyna* +1, *Picea abies* 1.2-2.2.
12. 21 Francorchamps, km 27,3 à 27,9 : *Blechnum spicant* +1, *Dryopteris dilatata* +1, *Picea abies* 2.2, *Rubus sp.* +2, *Salix sp.* +1.
13. 18 Francorchamps : *Betula pubescens* +1, *Deschampsia cespitosa* +2, *Hieracium sp.* +2, *Picea abies* 2.2.
14. A12 Stavelot, km 26,9 : *Rubus sp.* +2.
15. A13 Stavelot, km 27 : *Athyrium filix-femina* +1, *Dryopteris dilatata* +2, *Festuca sp.* +1, *Picea abies* +1, *Sagina procumbens* 1.3, *Trifolium repens* +1, *Tussilago farfara* +2.
16. B42 Stavelot, km 27,8 : *Juncus sp.* +3, *Picea abies* 1.2.
17. A15 Stavelot, km 27,5 : *Betula pubescens* +1, *Juncus cf. articulatus* +3, *Picea abies* +1, *Ranunculus repens* +1, *Tussilago farfara* +2.

Gestion écologique

Dès les années 1990, le Ministère de l'Équipement et des Transports avait pris conscience de ce que les dépendances vertes des autoroutes étaient susceptibles d'accueillir une flore et une végétation semi-naturelles (Tanghe, 1993). Mais la condition pour que cette nature sauvage se maintienne ou se développe était la mise en oeuvre de mesures de gestion adaptées.

En ce qui concerne l'autoroute E421 (Lebrun et al., 2007), la proposition en matière de gestion écologique des dépendances vertes où est présente la lande à *Calluna vulgaris* est le débroussaillage périodique tous les trois à cinq ans, intervalle assez long justifié par la faible productivité du groupement. En évitant le boisement, cette mesure est favorable au maintien, dans un état constamment rajeuni, de la végétation suffrutescente et herbeuse (Tanghe, 2021).

Résumé et conclusions

La dernière convention d'étude entre le G.I.R.E.A. et le M.E.T. avait traité à l'établissement des bases écologiques de la gestion technico-économique des dépendances vertes de l'autoroute E421 entre Battice et la frontière allemande. Onze des relevés phytosociologiques constituant la base de l'étude proviennent de cette autoroute, mais on y a ajouté quatre relevés de l'E25 et deux de l'E411.

Les relevés phytosociologiques analytiques et le tableau de synthèse où les espèces sont réparties en groupes socio-écologiques ont permis à la fois de définir les conditions du milieu physique et les variantes écologiques du couvert végétal, et de mettre en évidence la valeur conservatoire de la végétation par le biais de variables floristiques comme le nombre d'espèces caractéristiques et la rareté spécifique.

De la synthèse phytosociologique, il ressort qu'un des groupements bien représentés est la bruyère ou lande herbeuse à *Calluna vulgaris* et secondairement, le bas-marais. Par leur caractère acidiphile et oligotrophe, ils expriment l'absence de remblais allochtones et la mise en évidence, lors de la construction de l'autoroute, des substrats lithologiques naturels et locaux, essentiellement siliceux. De la sorte, tant dans le groupement de bas-marais que dans les variantes écologiques de la lande, la dominance des groupes écologiques exprimant l'acidité et l'oligotrophie et au sein desquels on note des espèces rares, peut être considérée comme remarquable s'agissant de bords d'autoroute.

Remarquons enfin qu'il serait intéressant de soumettre à révision au moins une partie des stations étudiées, afin de mesurer leur état de conservation près de vingt ans après leur identification et en même temps, la concrétisation par le M.E.T., des mesures de gestion recommandées.

Bibliographie

- Delvaux J. & Galoux, A. 1962. Les territoires écologiques du Sud-Est belge. Travaux hors série du Centre d'Ecologie Générale. Bruxelles, Université Libre de Bruxelles, Centre d'Ecologie Générale.
- Devillers, P., Lebrun, Ph., Tanghe, M. & Vancraenenbroeck, M. 1997. Bases écologiques de la gestion des espaces verts herbacés le long des autoroutes de la Région wallonne. Autoroute E411 entre Bierges et la frontière luxembourgeoise. Rapport final. Namur, GIREA et MET.
- Lambinon, J. & Verloove, F. 2012. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. 6e éd. Meise, Jardin botanique national de Belgique.
- Lebrun, Ph., Tanghe, M. & Vancraenenbroeck, M. 2001. Bases écologiques de la gestion technico-économique des espaces verts herbacés et boisés le long des autoroutes de la Région wallonne. Autoroute E25 entre les échangeurs 42 (Angleur) et 52 (Mabompré). Rapport final. Namur, GIREA et MET.
- Lebrun, Ph., Tanghe, M. & Vancraenenbroeck, M. 2007. Bases écologiques de la gestion technico-économique des espaces verts herbacés et boisés le long des autoroutes de la Région wallonne. Autoroute E421 entre Battice et la frontière allemande. Rapport final. Namur, GIREA et MET.
- Tanghe, M. 1993. Les routes et leurs abords : barrière écologique et milieu semi-naturel. Première partie. Les routes et leurs abords, une chance pour la nature ? Les cahiers du MET. Collection Actualités, n° 3. Direction Générale des Autoroutes et Routes. Ministère wallon de l'Équipement et des Transport. Namur, Service public de Wallonie.
- Tanghe, M. 2001. Intérêt écologique et gestion des dépendances vertes autoroutières en Région wallonne. Pp 73-85 in AEF, Ardenne et Gaume & Les Naturalistes belges, éd., Actes du colloque « Hommage à J. Duvigneaud », Bruxelles, 20 octobre 2001. Bruxelles, Les Naturalistes belges.
- Tanghe, M., Drouet, T. & Wastiaux, C. 2020. Bruyère ardennaise vs bruyère de Fagne-Famenne. Adoxa 103/104 : 1-9.
- Tanghe, M. 2021. Bruyère acidiphile brabançonne : reliques rixensartoises. Adoxa 105 : 25-28