

02/22/41

NATIONAL BOTANIC GARDEN

Library

Domeig van Bouchout

B - 1860 Meise

BELGIUM

BE ISSN 0028-0666

Vol. 57, n° 1

Janvier-Février-Mars 2004

NATURA MOSANA



Bulletin trimestriel

publié avec l'aide du Ministère de la Région wallonne

Division de la Nature et des Forêts



18 FEV. 2005

NATURA MOSANA veut être un trait d'union entre les sociétés de naturalistes des provinces wallonnes.

NATURA MOSANA est édité au nom de :
de la Société royale des Naturalistes de Charleroi,
de la Société Botanique de Liège,
du Cercle des Entomologistes liégeois,
de la Société des Naturalistes Namur-Luxembourg.

NATURA MOSANA est distribué aux membres des dites sociétés comme contrepartie de leur cotisation.

NATURA MOSANA s'intéresse surtout :
à la vie et aux activités des sociétés de naturalistes des provinces wallonnes ;
à l'histoire des naturalistes,
des institutions scientifiques,
des sciences naturelles dans nos régions ;
à la bibliographie de l'histoire naturelle en Belgique ;
à la conservation de la nature.

COMITÉ DE NATURA MOSANA 2003-2004

Président : O. TROUPIN, Liège.

Membres : MM. Ph. MARTIN, Botaniste ;
J. LAMBINON, Professeur honoraire à l'Université de Liège ;
J. LEURQUIN, Professeur, Gilly ;
N. MAGIS, Chef de travaux honoraire à l'Université de Liège.

Sectrétaire-Trésorier et éditeur responsable : J. MARGOT, Bibliothèque universitaire Moretus Plantin, 19, rue Grandgagnage, B-5000 Namur, Belgique.

NATURA MOSANA paraît en principe quatre fois par an. Pour les personnes qui ne sont pas membres d'une des sociétés affiliées, le prix de l'abonnement annuel est de 20,00 €.

NATURA MOSANA est disposé à faire l'échange de ses publications avec d'autres revues d'histoire naturelle.

NATURA MOSANA rendra compte volontiers des ouvrages intéressant l'histoire naturelle qui lui seraient envoyés par les éditeurs ou les auteurs.
S'adresser au Secrétariat (19, rue Grandgagnage, B-5000 Namur, Belgique).

ÉTUDE HYDROBIOLOGIQUE DES EAUX DU TURON (COMMUNE DE THEUX, PROVINCE DE LIÈGE, BELGIQUE)

par

Ruddy CORS (*), **Michel DETHIER (**)** et **Jean FAGOT (***)**

Résumé

Trois approches de la macrofaune benthique des eaux du Turon (indices biotiques, indice de similitude et méthode par traits et modes) ont permis de bien distinguer les différents types de stations étudiées. Elles ont également permis de mettre en évidence les impacts de l'étiage et des pollutions sur les biocénoses.

Summary

The benthic macrofauna of the river Turon has been studied by means of three different methods (biotic index, similarity index and "traits and modes"). These methods have allowed us not only to class the studied stations into several different types, but also to reveal the impacts of low water and pollutions on the biological associations.

Introduction

Le ruisseau du Turon est formé par un chevelu complexe de ruisselets provenant de sources et/ou de résurgences, situés pour la plupart à l'ouest du village de La Reid. Ce travail a pour objet l'étude de la qualité, essen-

(*) Ruddy CORS : Rue Grand Piersoulx, 3, B-6041 Gosselies, Belgique.

(**) Michel DETHIER : Zoologie générale et appliquée, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, B-5030 Gembloux, Belgique. E-mail : michel.dethier@adesa.be.

(***) Jean FAGOT, Forêt et Nature, Institut Supérieur Agronomique, Haut-Marêt, 20, Jehoster, B-4910 La Reid (Theux). E-mail : jean.fagot@skynet.be.

tiellement biologique, de ces petits cours d'eau. Il présente les principaux résultats d'un travail de fin d'étude à l'Institut Supérieur Agronomique de La Reid (CORS, 2003), mené en près de trente stations, de fin mars 2002 à fin mars 2003. LERUTH (1939) avait déjà étudié les sources de la région et y avait recensé plusieurs espèces stygobies, garantes de la qualité des eaux souterraines. Nous avons tenté de les retrouver.

Présentation des stations

CADRE GÉNÉRAL

La vallée du Turon, située sur la commune de Theux (province de Liège), englobe les villages de La Reid, Fraineux et Hestroumont, ainsi qu'une partie du village de Becco, situé sur la ligne de crête séparant cette vallée de celle du Targnon, au nord-ouest. La vallée du Turon prend naissance à 340 m d'altitude pour aboutir à la confluence avec le Wayai (dont le Turon est l'un des principaux affluents), près du moulin de la Gouché, à 185 m d'altitude. Longue de six kilomètres, elle appartient au bassin de la Vesdre et présente une orientation globale sud-ouest/nord-est, orientation généralisable à toutes les lignes de crête de la région et en relation directe avec le soubassement géologique (plissement hercynien).

Le Turon, qui est un ruisseau de la zone à truite, est constitué de trois bras principaux. La plupart de nos stations sont situées sur le bras occidental, en amont du chanoir du Fond des Puits, au nord de La Reid. La principale composante paysagère de cette vallée limono-caillouteuse est sans conteste les nombreuses pâtures à ray-grass et trèfle blanc, qui occupent entre 60 et 70% d'un territoire d'environ 10 km², sur lequel on trouve une petite dizaine de fermes, à vocation exclusivement herbagère. Ces prés sont bordés de haies mélangées (aubépines, prunelliers, bouleaux, sureaux, sorbiers, aulnes, frênes, saules, érables, chênes). La sylviculture occupe la seconde place, avec du pin et de l'épicéa sur le versant sud-est (substrats schisto-gréseux), et de l'épicéa, du douglas et du chêne, ainsi que du peuplier, sur le versant nord-ouest (substrats schisteux).

La vallée est située dans la partie septentrionale d'une unité géologique très particulière, qui influence fortement le paysage et le relief : la fenêtre de Theux. Une fenêtre est le résultat de l'érosion d'une nappe de charriage, transport tectonique d'une masse rocheuse (allochtone) sur une seconde (autochtone). Ici, la poussée horizontale à l'origine de cette formation est le plissement hercynien, qui a pris fin il y a 280 millions

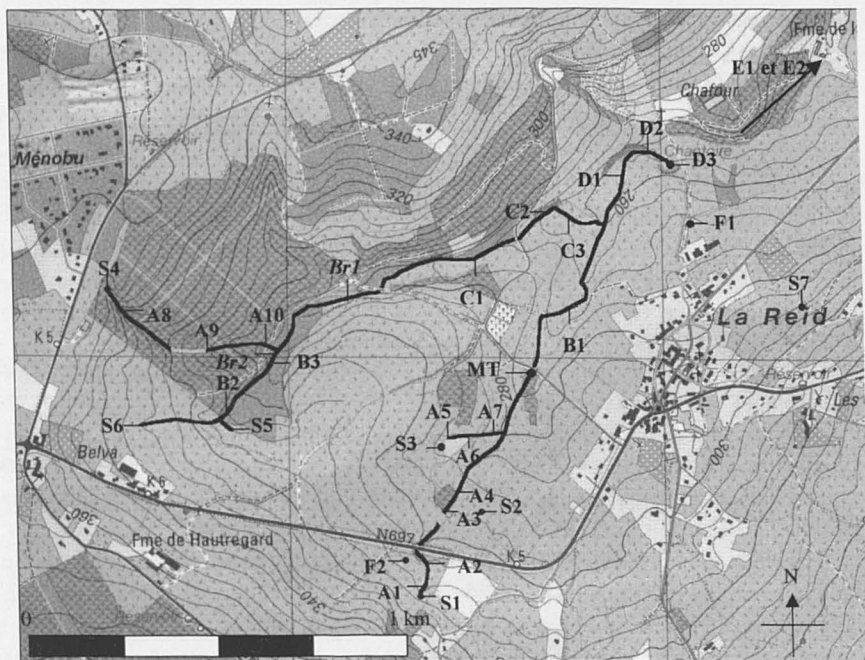


FIG. 1. — Bras occidental du Turon (extrait de la carte topographique 49 3-4 Aywaille - Spa 1/25 000).

d'années. Il a découvert des roches calcaires dans une région d'Ardenne censée ne pas en contenir.

DESCRIPTION SOMMAIRE

La figure 1 (extraite de la carte topographique au 1/25000 Aywaille - Spa n° 49 3-4) montre la répartition de nos stations sur le bras occidental du Turon. Les stations E1 et E2, indiquées par une flèche, sont situées en dehors de la carte. Elles ont été choisies de manière à exploiter le plus grand nombre possible de faciès différents. Nous avons adopté la terminologie suivante :

S = sources et stations à caractère de source.

A = stations situées sur un ruisseau découlant directement d'une source.

B = stations après une confluence.

C = stations après deux confluences.

D = stations après trois confluences.

E = stations après plus de trois confluences (les plus en aval).

F = stations isolées.

Nous avons également fait des prélèvements dans une mare temporaire de pré (MT) et, dans l'espoir de retrouver les espèces stygobies signalées par LERUTH (1939), nous avons procédé à des sondages tubés de type "Bou-Rouch" en Br1 et Br2.

S1 : située dans une petite dépression garnie de cailloux et de graviers, cette source se tarit en période d'étiage. Après de fortes pluies, on peut voir l'eau suinter de la paroi.

S2 : large zone humide (20 × 5 m) dans laquelle l'eau sourd en plusieurs endroits et où se succèdent des touffes de graminées et des petits creux remplis de vase. L'eau provient d'une faille d'orientation sud-est/ nord-ouest.

S3 : cette source provient également d'une faille. Située dans une pâture, elle a été aménagée en abreuvoir à l'aide d'une large cuvelle enfouie dans le sol. L'écoulement est canalisé sur environ 15 m avant de ressortir en A5.

S4 : cette source, située en lisière de pessière, est polluée par les eaux usées du lotissement du Ménobu.

S5 : un drain, provenant de prés et situé au-dessus du sol, aboutit dans un fossé creusé dans le sol, qui va ensuite rejoindre le ruisseau situé dans une peupleraie.

S6 : drain cassé, provenant d'une ancienne source, dont l'eau s'écoule en surface, créant ainsi une zone humide. D'après l'agriculteur, il est possible que les fossés bordant la route N697 s'écoulent en tout ou en partie dans ces drains.

S7 : source de faible débit, située dans une pâture. Le piétinement par le bétail lui confère un aspect de bourbier.

A1 : cette station, proche de la source S1, a un profil asymétrique à large banc de gravier central. En été, S1 et A1 sont à sec.

A2 : ru à profil symétrique, avec dépôts latéraux de gravier. A sec en été.

A3 : ruisseau à profil de chenal sans accumulation, à sec en été. La végétation offre des abris à diverses larves d'insectes.

A4 : ressemble à A3.

A5 : petite zone humide dans un pré non accessible au bétail, à la sortie de la canalisation provenant de S3. Envahie par les orties, les ronces et les noisetiers.

A6 : ruisseau provenant de S3, très lent.

A7 : le ruisseau s'étale d'abord dans une prairie, avant de recreuser son lit.

A8 : étroite et profonde ravine à profil symétrique, avec accumulation de graviers schisteux et de débris végétaux au centre.

A9 : résurgence d'un ruisseau disparu sous terre 100 m en amont (lors de pluies abondantes, il coule aussi en surface).

A10 : en bordure de la pessière, quelques mètres avant la confluence avec le ruisseau principal.

B1 : station située en limite de pré et bordée d'une haie. Profil asymétrique, avec banc d'accumulation central de sable. Asséchée durant l'été.

B2 : petit ruisseau drainant une ancienne zone humide, aujourd'hui plantée de peupliers. A sec en été.

B3 : station située dans une peupleraie et recevant de petits drains provenant des prés qui la surplombent.

C1 : en bordure d'un pré humide. Cours assez lent et sinueux, encombré de branchages.

C2 : le lit se divise en deux en amont de la station, située sur le bras gauche. Le bras droit disparaît en sous-sol, puis rejoint le ruisseau sous le lit.

C3 : le lit étant obstrué un peu en amont, l'eau s'écoule dans une prairie sur environ 70 m. On assiste ici à un phénomène de chenalisation : en mars 2002, l'eau s'écoulait en surface (figure 2a), tandis qu'en décembre, elle avait creusé un véritable lit (figure 2b).

D1 : le ruisseau prend ici un cours plus rapide et circule entre de gros blocs.

D2 : zone d'eau calme, située en bordure de pré et surplombée par de hauts arbres.

D3 : chantoir du Fond des Puits, avec un profil d'érosion/accumulation bien dessiné. Un grand saule et un aulne occupent la partie centrale. En été, en raison d'un premier chantoir situé en amont, le tronçon en aval de D2 est à sec.

E1 : résurgence d'Hestroumont (non reprise sur la fig. 1). Les eaux de cette large cuvette située dans une prairie proviennent de deux chantoirs : celui du Fond des Puits (D3) et un second, situé au sud-est de D3, dans un bosquet de feuillus.

E2 : station (non reprise sur la carte) située quelques mètres en amont du pont de Spixhe, sur la N62.

Afin de compléter notre information sur la macrofaune invertébrée, nous avons également prospecté les stations suivantes, les quatre dernières n'étant pas reprises dans les tableaux et les analyses, mais seulement citées dans le texte.

F1 : ruisseau au nord de La Reid, pollué par les eaux usées du village. Bordé par un chemin empierré et par une bande boisée.

F2 : chambre cubique de quatre m de côté environ, placée sur une source et équipée par l'éleveur de manière à pomper de l'eau pour alimenter abreuvoirs et cuves.

Br1, Br2 : deux stations échantillonnées uniquement à l'aide de la pompe de Bou-Rouch (faune hyporhéique).



FIG. 2. — Phénomène de chenalisation.

a. station C3 en mars 2002.

b. station C3 en décembre 2002.

MT : petite mare temporaire de forme triangulaire à gauche de la route La Reid - Becco (en amont de B1). En avril, elle avait environ quinze m de côté, pour une profondeur de près de deux mètres. En juillet, elle était complètement asséchée.

Le tableau 1 rassemble les principales observations de terrain.

Matériel et méthodes

Les analyses physico-chimiques ont été effectuées à l'aide d'une valise de terrain "Aquamerck 1.11151.0001" (colorimétrie et titrage).

La macrofaune benthique a été recueillie avec un filet Surber à mailles fines. Des filets de dérive ont également été placés dans les sources et les résurgences, afin de recueillir d'éventuels organismes stygobies. Une nasse appâtée a été placée dans la mare temporaire. Enfin, une pompe de Bou-Rouch (BOU & ROUCH, 1967) a été utilisée pour récolter la faune hyporhéique dans les stations S2 et B2, mais aussi en Br1 et Br2 (cf. supra).

La détermination du matériel récolté s'est faite à l'aide de TACHET & al. (1996) et de MICHA & NOISET (1982).

Les dates des campagnes biologiques sont les suivantes :

1^{ère} : du 17.III au 4.V.2002

2^{ème} : du 25.VII au 3.X.2002

3^{ème} : du 12.XI au 20.XII.2002

Résultats

HYDROLOGIE

Le Turon est un ruisseau qui appartient à la zone à truite (HUET, 1949). Les stations étudiées appartiennent à plusieurs types d'eau, à savoir le crénon ainsi que le rhithron et ses trois composantes (épi-, méta- et hyporhithron) (ILLIES & BOTOSANEANU, 1963).

PHYSICO-CHIMIE

Le tableau 2 regroupe les résultats de nos analyses (voir aussi tableau 1 : conductivité et oxygène). En raison du grand nombre de

TABLEAU 1. — Principales caractéristiques des stations

Paramètre	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	F1
Largeur (cm)	30	13	Imp*	40	27	Imp	Imp	95	20	55	40	Imp	50	10	25	25	45	60	40	100	130	60	120	65	110	60	250	130	160
Profondeur (cm)	15	6	Imp	15	3	Imp	Imp	1	5	6	6	Imp	3	10	3	3	3	3	3	8	10	7	4	9	15	4	100	20	7
Vitesse	L	L	Imp	TL	L	Imp	Imp	L	M	M	M	Imp	TL	L	L	TL	TL	M	L	L	L	M	L	M	TL	M	TR	R	M
Débit (10 ⁻³ m ³ /s)	0,6	Imp	Imp	0,12	0,12	Imp	Imp	0,29	0,28	0,375	0,37	Imp	0,8	0,87	1,28	Imp	0,88	0,342	0,444	1,28	1,27	1,05	6,25	17,5	12,7	17,5	30	26	35
Pente (‰)	42	29	Imp	49,7	52,7	57,6	29	82,3	32,6	57,31	41,38	47	3	28,4	109,02	27,37	35,9	26,19	31,86	46,9	14	7,75	10,32	47,16	42,9	43,8	30	16,7	25
Lit	SG	SV	/	L	CG	LV	L	GC	LGS	GCB	BCL	SLV	GSV	GS	GBD	GV	GCV	CGV	GSV	GB	GSB	CGV	LV	BC	BC	BC	LSB	BG	BC
Milieu	P	P	P	Ep	P	P	P	P	P	P	P1	P2	P3	P	Ep	Ep	Ep	P4	Peu	Peu	F1	P4	P	P	P5	P	P	P5	Zh
Orientation	N-S	N-S	O-E	NO-SE	S-N	O-E	S-N	S-N	S-N	SO-NE	SO-NE	O-E	O-E	O-E	Nno-Sse	Nno-Sse	O-E	SO-NE	SE-NO	O-E	O-E	O-E	Ono-Ese	SO-NE	O-E	O-E	O-E	SO-NE	S-N
Conductivité (µS/cm)	199,6	171,4	248,95	785,15	488	500,7	277,3	199,6	213,4	180	203,4	246,55	251,05	255,1	383,8	329,05	298,85	342,2	360,36	344,9	274,55	277,75	284,55	294,5	284,3	313,85	292,6	474,2	283,6
Oxygène (% de sat)	63,4	88,48	99,23	49	100,31	89,81	82,38	63,41	79,23	84,2	83,6	101,75	101,05	100,72	91,3	94,77	90,61	82,5	84,72	94,26	98,17	93,03	90,42	90,77	89,82	87,37	80,21	83,06	85,51

Vitesse : selon l'échelle de Berg.

(EVERAERTS-POLL & VANDEN BOSSCHE, 1987)

Lit : échelle granulométrique.

(EVERAERTS-POLL & VANDEN BOSSCHE, 1987)

Milieu

D'après les cartes d'évaluation biologique de la Belgique.

49/3 Louveigné,

49/4 Spa

	Type de rivière	Vitesse (cm/s)
TL	Très lente	≤ 10
L	Lente	> 10 et ≤ 25
M	Moyenne	> 25 et ≤ 50
R	Rapide	> 50 et ≤ 100
TR	Très rapide	> 100

	Constituant	Taille des éléments
B	Blocs	> 200 mm
C	Cailloux	20 – 200 mm
G	Gravier	2 – 20 mm
S	Sable	0,2 – 2 mm
L	Limon	< 0,2 mm
V	Présence de vase	
D	Débris végétaux	

Ep	Peuplement fermé d'épicéas stade d'accroissement rapide, sans sous-bois apparent
F1	Fourré d'épineux en bordure d'une pâture à ray-grass et trèfle blanc
P	Pâtture à ray-grass et trèfle blanc
P1	Pâtture à ray-grass et trèfle blanc bordée d'un bosquet d'épicéas et de mélèzes
P2	Pré non accessible au bétail, hautes herbes, ronces et orties en abondance
P3	Pré recolonisé par des noisetiers, non accessible au bétail, bordé d'un talus couvert d'épineux
P4	Bord de pâture à ray-grass et trèfle blanc, l'autre berge couverte d'aubépines et de ronces
P5	Pâtture à ray-grass et trèfle blanc bordée d'un talus couvert d'aubépines
Peu	Peupleraie sur terrain humide, faciès à sous-bois rudéral
Zh	Zone d'habitat rural

* Imp : impossible à estimer en raison de la configuration de la station (v. p. 4-5)

stations et du temps limité imparti au travail, nous avons dû restreindre les analyses physico-chimiques à un petit nombre de stations.

Pour l'ensemble des paramètres mesurés, les valeurs obtenues sont inférieures aux normes en vigueur, à savoir : oxygène dissout : $50\% < x < 100\%$; pH : $6 < x < 9$; nitrites : $x < 0,1$ mg/l (variable avec la teneur en chlorures, test non effectué) ; nitrates : $x < 50$ mg/l ; ammonium : $x < 1$ mg/l ; phosphore total : $x < 0,5$ mg/l [A.G.W. du 15.XII.1994], ce qui permet de dire que les eaux du Turon sont encore d'une assez bonne qualité physico-chimique.

Quatre stations font néanmoins exception :

- S4 : très forte teneur en ammonium (> 5 mg/l) et en phosphates (> 3 mg/l) et faible taux d'oxygène (49%). La cause de cette pollution est le rejet des eaux usées du lotissement du Ménobu.

- F1 : valeurs élevées de l'ammonium (> 3 mg/l) et des phosphates (1,25 mg/l); valeur limite des nitrates (50 mg/l). Ici, ce sont les eaux usées du village de La Reid qui sont responsables de cette situation.

- S6 et S7, présentant des valeurs en nitrates supérieures à la norme. Dans ce cas, ce sont sans doute les engrais qui entraînent cette montée des nitrates. Il n'est cependant pas exclu que les eaux de ruissellement de la N697 provoquent aussi des pollutions non négligeables. Seules des analyses chimiques plus poussées et plus fréquentes permettraient de l'établir.

Quatre autres stations (S5, A5, A6 et A7) présentent des concentrations en oxygène dissout anormalement élevées ($> 100\%$). La nature de la végétation aquatique et riveraine ou le mode d'écoulement des eaux sont peut-être à l'origine de cette suroxygénation.

Nous avons également constaté la présence de deux petites décharges sauvages, la première à proximité de B2 (vieilles bâches, roues, frigo,...), la seconde peu après B3, sur le versant gauche (déchets de tonte et de taille de haies, briquillons divers,...).

Néanmoins, le problème majeur des cours d'eau étudiés est sans conteste l'étiage marqué et prolongé, qui laisse à sec de nombreuses stations durant tout l'été.

MACROFAUNE BENTHIQUE

Les communautés de macroinvertébrés benthiques ont été analysées à l'aide de diverses approches : indices biotiques, indice de similitude, méthode par traits et modes.

TABLEAU 2. — Résultats des analyses physico-chimiques

		S1	S2	S3	S4	S6	S7	A10	C3	D3	E1	E2	F1
Température	°C	8,6	5	10,25	8,65	10,65	5,3	7,15	9,25	9	4	5,7	4,3
pH	°Sorensen	6,5	6,5	7 - 7,5	7,5	6 - 6,5	6,5	7 - 7,5	7 - 7,5	7 - 7,5	7,5	7,5	7,5
Conductivité	μS/cm	199,6	171,4	248,95	785,15	500,7	277,3	298,85	284,55	313,85	292,6	474,2	283,6
Oxygène	% de sat.	63,4	88,48	99,23	49	89,81	82,38	90,61	90,42	87,37	80,21	83,06	85,51
Dureté totale	°f	5	9,08	10,82	15,82	15,08	16,4	12,58	8,89	15,77	16,9	15,3	8,9
Dureté carbonatée	°f	5	5,52	5,78	12,56	10,31	8,9	6,18	4,81	13,59	11	12,6	5
Ammonium	mg/l	0,1	0,1	0,1	5 <	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	3
Nitrites	mg/l	0,012	0,016	0,025	0,1	0,025	0,025	0,025	0,016	0,06	0	0	0,22
Nitrates	mg/l	33	25	10	12	70	60	25	24,16	26	37	37	50
Phosphates	mg/l	0,125	0,16	0,33	3 <	0,25	0,25	0,37	0,25	0,4	0,25	0,25	1,25

Indices biotiques

Pour chaque prélèvement, nous avons calculé l'Indice de Qualité Biologique Global (IQBG, VERNEAUX & FAESSEL, 1976) et le Belgian Biotic Index (BBI, DE PAUW & VANOOREN, 1983). Il convient cependant de rappeler que les cours d'eau qui font l'objet de cette étude sont à la limite de ces méthodes d'estimation de la qualité biologique des eaux courantes. En effet, celles-ci ont été proposées pour des ruisseaux plus importants et des rivières. Nos rus et ruisselets ont des débits trop faibles pour héberger une faune très diversifiée, ainsi que le montre le tableau 3. Nous devons donc nous montrer prudents dans nos interprétations, car ici de faibles valeurs indicielles ne traduisent pas nécessairement une pollution importante. En outre, l'étiage très marqué de certaines stations (S1, S2, S3, A1 à A5 et D3 étaient complètement asséchées lors de la deuxième campagne) réduit encore la portée de ces méthodes.

La figure 3 montre les valeurs prises par l'IQBG par campagne dans chaque station. L'évolution du BBI est tout à fait comparable et nous n'avons pas jugé utile de la représenter. De plus, cet indice est moins sensible et surestime la qualité biologique des cours d'eau. En particulier, la présence dans de nombreuses stations de *Nemoura cinerea* Retzius, 1783, Plécoptère particulièrement résistant vis-à-vis de la diminution de la teneur en oxygène, permet au BBI d'atteindre des valeurs indicielles élevées. On constate que si la valeur la plus élevée de l'IQBG est de 16 (sur un maximum de 20) et qu'il y a quelques prélèvements arrivant à un indice de 14 ou 15 (ce qui les classe dans une qualité d'eau peu polluée), la plupart des autres valeurs se situent le plus souvent, et parfois très nettement, en dessous de 10 (eaux très à excessivement polluées). Ces résultats sont en contradiction avec nos observations de terrain et nos analyses physico-chimiques (tableaux 1 et 2), qui montrent que l'état de nos petits cours d'eau semble globalement assez bon, à quelques exceptions près. Cela montre bien que nous sommes ici en limite de méthode, les communautés benthiques étant naturellement peu diversifiées en raison de la faible importance des ruisselets étudiés.

Néanmoins, afin de mieux mettre en évidence la nature des stations et l'impact de l'étiage sur la macrofaune benthique, nous avons essayé de regrouper les résultats de diverses manières.

TABLEAU 3. — Relevé des unités taxonomiques utiles à l'établissement des IQBG

U.T.	S1	S2	S3	S5	S6	S7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	F1
Isoperla																			25									
Nemoura		25	25	66	50		50	100	100	100	100	100	100		50	66	100	50	75	66	66	66	66	33	66			
Nemurella									50		50	50	50															
Amphinemura									50			50	50										33					
Protonemura									50																			
Brachyptera									50														33					100
Leuctra															25	33			25	66	33	33					100	
Rhithrogena																		25	50	100					33		100	
Epeorus																											100	
Habrophlebia																	50			33			66		66			
Baetis									50	50		50					100	25	50	100	100	100	66	66		100	100	
Cloeon																												
Limnephilidae		75		100	33		50		50	50		100	100	33	75	100	50	50	50	66	33	66	100	66	33		100	
Odontocerum									50																			
Philopotamidae												50					33											
Polycentropodidae			25						50	50	50	100			25													
Rhyacophila									50										25	33								
Hydropsyche																			25	66								
Dytiscidae		75		100	33						50		50									33						
Gyrinidae																												
Helophoridae				33	33		50								25				25		66		33		66			
Elmis									50			50		33					50	33			33					
Limnius																			50				33					
Oulimnius																							33					
Helodidae					33				50	50	50	100	50		25			50	50	100	100	33	66	33				
Hydrophilidae			33				50												25	33		33	33					
Hydraena			25						50							33			25	33		33	66	33	33		100	

Chironomidae	50	50	100	50	40	100	100	100	50	50	100	100	100	25	100	100	100	100	100	100	100	100	66	100	100	
Simuliidae							100	100	50	50	100	100	33		66	50	25	75	66	100	100	100	66	66	100	
Culicidae	50											50														
Stratiomyidae		25																								
Syrphidae					20																					
Psychodidae		25	33				50			50	50	50					25		66	33			33			
Ceratopogonidae			66	33				50					33				25									
Dixidae								50			50	50							33	33						
Ptychopteridae				16																						
Limoniidae						50											25						66			
Tipulidae																		25								
Empididae									50																	
Athericidae																		25	25				33			
Rhagionidae																										
Sialis																			66				33			
Gammaridae			25						50	100	100	100	50		75	100		75	100	100	100	100	100	66	66	100
Niphargidae	100	25	50	33	66	100	100	50																	100	
Asellidae																									100	
Cypridae																										
Cyclopidae		50		33		40		50				50					25		33		66		33	100		
Daphniidae																										
Chydoridae		100										50														
Lymnaea										50			100				25						33		100	
Succineidae																										
Physella																									100	
Ancylus													100						33		66				100	
Hydrobiidae																										
Pisidium		50	25	66	33	40				50		50	100						33							
Oligochètes	66		25	33	16	20	50	50					100	25	33	50	25				33	33	33	100	100	
Glossiphonia																										
Helobdella																									100	
Haemopsis				33													25			33	33		33			
Polycelis																										
Nématelminthes														75												

Légende : occurrence exprimée en pour-cent (rapport entre la présence - une date à une station - et le nombre de prélèvements)

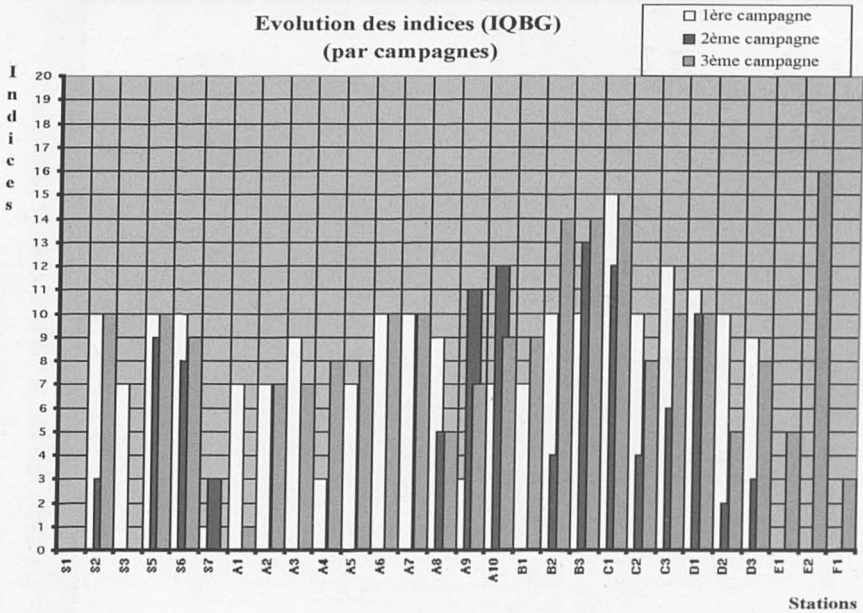


FIG. 3. — Représentation graphique des IQBG (par stations et campagnes)

* Regroupement par ordre croissant des valeurs de l' IQBG

Le tableau 4a met bien en relief l'influence négative de l'étiage, particulièrement lors de la deuxième campagne : valeurs indicielles plus faibles et nombres de stations asséchées en augmentation. De plus, sauf dans quelques stations non ou moins soumises à l'étiage, le nombre de taxons rencontrés au cours de la deuxième campagne est sensiblement plus faible.

* Regroupement par secteurs

Nous avons regroupé les stations en six secteurs, en fonction de certains caractères physico-chimiques (v. tableaux 1 et 2) :

1. S1 à S7 et E1 : sources et stations à caractère de source.
2. Stations A1 à A4 et B1 : faible débit et étiage prolongé (à sec lors de la deuxième campagne).
3. A5, A6, A7 et S5 : courant lent, suroxygénation.

TABLEAU 4a. — Regroupement par ordre croissant des IQBG
au cours des campagnes 1, 2 et 3

	S7	A4	A9	S3	A1	A2	B1	A5	A10	A3	A8	D3	S2	A6	A7	S6	B2	B3	C2	D2	S5	D1	C3	C1	S1	E1	E2	F1	F2
1	1	3	3	7	7	7	7	7	7	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	12	15	—	—	—	—	—
	D2	S7	D3	S2	B2	C2	A8	C3	S6	S5	D1	A9	A10	C1	B3	S1	S3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	E1	E2	F1	F2
2	2	3	3	3	4	4	5	6	8	9	10	11	12	12	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A1	F1	D2	A8	F5	D2	A2	B1	E9	E5	B2	C1	E1	D3	B3	S2	E6	F1	E7	C2	C3	E2	E4	E3	F3	S8	S3	S1	F2
3	1	3	5	5	5	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	14	14	16	—	—	—	—	—

TABLEAU 4b. — Regroupement par secteurs (milieu et hydrologie)
au cours des campagnes 1, 2 et 3

IQBG (/20)							BBI (/10)						
Secteurs :							Secteurs :						
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
1	10	11	8	16	14	11	1	9	9	7	10	10	9
2	—	9	13	15	12	8	2	—	5	9	10	9	7
3	9	11	11	15	16	10	3	9	9	8	9	10	7

4. A8, A9 et A10 : ruisseau situé dans une pessière et coulant sur des schistes.

5. B2, B3 et C1 : parcours dans une peupleraie.

6. C2 à D3, E2, F1 : parcours dans les prés.

Les valeurs dans ce tableau correspondent à de nouveaux indices calculés sur base de l'ensemble des invertébrés trouvés par secteurs. Le tableau 4b montre que les secteurs 5 et 6, soit ceux situés le plus en aval, présentent les valeurs indicielles les plus élevées. Ils sont en effet moins soumis à l'étiage que les secteurs plus en amont et abritent une faune plus variée. Le secteur 5 regroupe des stations bien oxygénées (environ 95% de saturation) et dans lesquelles l'eau s'écoule sur un lit de blocs, de cailloux et de graviers. Dans le secteur 6 (stations de prés), des apports d'engrais ou d'eau usées (F1) entraînent une augmentation des taux de nitrites, de nitrates et de phosphates (v. tabl. 2) et une moins bonne oxygénation (v. tableau 1).

* Regroupement par biocénoses

Globalement, nos stations appartiennent à deux types, caractérisés par certains éléments de leurs faunes respectives :

– Sources et résurgences (stations S), ruisselets de source (stations A, surtout A1 à A7). On y rencontre en particulier des organismes stygobies, dérivant des eaux souterraines (*Niphargus*, *Haplotaxis*) et de nombreux représentants des Plécoptères Nemouridae appartenant aux genres *Nemurella*, *Protonemura* et *Amphinemura*. Les Trichoptères Polycentropodidae sont également bien représentés.

– Ruisseaux de plus fort débit (souvent forestiers) et (relativement) moins soumis à l'étiage. Les biocénoses se diversifient et on voit apparaître les premiers représentants d'organismes typiques de ruisseaux rapides, importants et propres : Plécoptères des genres *Isoperla*, *Brachyptera* et *Leuctra*, Ephéméroptères Heptageniidae (*Rhithrogena*, *Epeorus*) et Leptophlebiidae (*Habrophlebia*), Trichoptères Hydropsychidae et Rhyacophilidae, mais aussi des éléments d'eaux plus calmes et/ou plus polluées : Hétéroptères Veliidae, Coléoptères Dytiscidae et Hygrobiidae, Crustacés Asellidae,...

Au niveau de détermination requis pour les IQBG, les taxons suivants peuvent être considérés comme ubiquistes : *Nemoura cinerea*, *Gammarus*, *Pisidium*, *Baetis*, Diptères Chironomidae et Simuliidae, Oligochètes.

Indice de similitude

Nous avons utilisé l'indice de Jaccard, qui se calcule à l'aide de la formule :

$$I = c/(a+b-c)$$

où a est le nombre de taxons rencontrés dans la station A, b le nombre de taxons rencontrés dans la station B et c le nombre de taxons communs aux deux stations. Nous avons ainsi dressé le dendrogramme de la figure 4, qui regroupe les stations selon leurs plus ou moins grandes ressemblances fauniques. Plusieurs grands groupes apparaissent :

1) A8, F1 et E1, trois stations isolées du reste et qui, en outre, ne se ressemblent guère entre elles. A8 et F1 sont des stations polluées, soit par des débris végétaux, soit par l'arrivée d'eaux usées et E1 est la résurgence d'Hestroumont, où nous n'avons trouvé que très peu d'organismes (v. tableaux 2 et 3)

2) S1 et F2 (chambre de visite d'une source) ne comptent que des organismes stygobies (*Niphargus* et/ou *Haplotaxis*), ce qui les distingue même des autres sources.

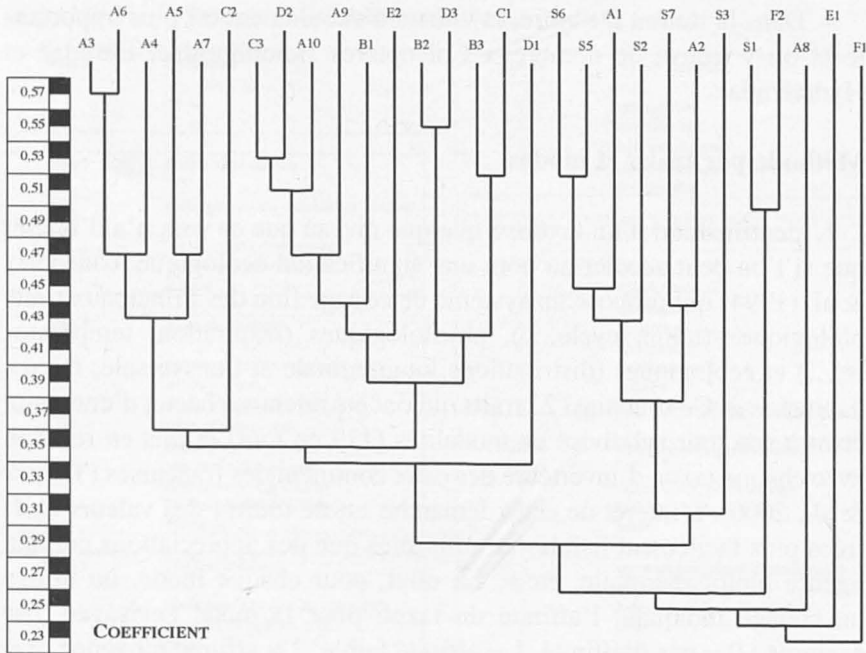


FIG. 4. — Dendrogramme de relation moyenne existant entre les stations (sur base de l'indice de similitude de Jaccard).

3) Les autres sources (S2, S3, S5, S6, S7) et des ruisselets de sources (A1, A2) constituent le troisième groupe, assez homogène (sauf S3, isolée). La faune comprend encore des espèces stygobies (*Niphargus*, *Haplotaxis*), mais aussi des Plécoptères Nemouridae, des Coléoptères Dytiscidae et Helophoridae, des *Pisidium*, etc.

4) Le quatrième groupe est moins homogène et peut être subdivisé en plusieurs sous-groupes :

- Les stations A3 à A7 forment, avec la station C2 (isolée), un ensemble de stations fortement soumises à l'étiage.

- A9, A10, B1, C3, D2 et E2 sont les stations de la pessière (sur schistes) et les ruisselets de prés à courant lent.

- B2, B3, C1 et D3 : trois stations situées dans la peupleraie et un chantoir (présence de larves de *Rhithrogena* et de *Sialis*).

– Dans la station D1 enfin, la vitesse d'écoulement est plus importante et on y trouve de nombreux Coléoptères Helophoridae, Elmidae et Hydraenidae.

Méthode par traits et modes

L'identification d'un taxon, à quelque niveau que ce soit, n'a d'intérêt que si l'on peut accoler au nom une signification écologique. CHEVENET & al. (1994) ont proposé un système de codage flou des principaux traits biologiques (taille, cycle,...), physiologiques (respiration, température,...) et écologiques (distributions longitudinale et transversale, microhabitats,...). Ce sont ainsi 22 traits qui ont été retenus, chacun d'entre eux étant à son tour subdivisé en modalités (119 en tout) et mis en relation avec chaque taxon d'invertébré des eaux continentales françaises (TACHET & al., 2000). L'intérêt de cette démarche est de fournir des valeurs chiffrées plus facilement lisibles et utilisables que des appréciations comme «genre plutôt rhéophile, etc.». En effet, pour chaque mode, on utilise un codage indiquant l'affinité du taxon pour la mode envisagée, par exemple : 0 = pas d'affinité, 1 = affinité faible, 2 = affinité moyenne, 3 = affinité forte. Cela suppose évidemment une bonne connaissance de la macrofaune benthique étudiée. On peut en outre affecter un indice reflétant son abondance relative dans l'échantillon. De cette manière, de simples listes de taxons, dressées au départ pour établir des indices biotiques, pourront être exploitées beaucoup plus finement et soumises à différents types de calculs, depuis de simples tests statistiques jusqu'aux analyses multivariées. Cette approche permettra une meilleure connaissance de la diversité fonctionnelle des communautés benthiques et des propriétés mésologiques des stations étudiées, ainsi qu'une estimation plus pertinente de leurs modifications éventuelles.

Dans ce travail qui porte, rappelons-le, sur des stations géographiquement et hydrologiquement très proches, nous avons limité l'analyse aux neuf traits repris dans le tableau 5 et nous avons calculé les distributions de fréquences des notes d'affinités pour les différentes modes de ces traits. Les graphiques résultant de cette analyse sont repris dans la figure 5, groupés par secteurs. En abscisse, on trouve les différentes modes et en ordonnée les fréquences, les chiffres repris sur les graphiques représentent les valeurs minimales et maximales des modes considérés. Les différents traits retenus sont détaillés dans le tableau 5 et les quatre secteurs dans la légende de la figure 5. Cette figure montre un glissement sensible

TABLEAU 5. — Légende relative aux modes et traits

trait 2	Cycle vital
1	<1 an
2	>1 an

trait 7	Forme de résistance
1	œufs, gemmules, statoblastes, coques
2	cocons
3	logette contre dessiccation
4	diapause / quiescence
5	aucune

trait 8	Type de nourriture
1	sédiments / micro-organismes
2	débris < 1 mm
3	débris végétaux > 1 mm
4	microphytes vivants
5	macrophytes vivants
6	animaux morts > 1 mm
7	microinvertébrés vivants
8	macroinvertébrés vivants
9	vertébrés

trait 9	Mode alimentaire
1	absorption à travers les téguments
2	mangeur de sédiments fins
3	broyeur
4	racleur, brouteur
5	filtreur
6	perceur (algivore / prédateur suceur)
7	prédateur (découpeur ou avaleur)
8	parasite

trait 13	Degré de trophie
1	oligotrophe
2	mésotrophe
3	eutrophe

trait 14	Valeur saprobiale
1	xénosaprobe
2	oligosaprobe
3	béta mésosaprobe
4	alpha mésosaprobe
5	polysaprobe

trait 18	Distribution longitudinale
1	crénon
2	épirhitron
3	métarhitron
4	hyporhitron
5	épipotamon
6	métapotamon
7	estuaire
8	hors hydrosystème fluvial

trait 20	Microhabitats (préférendum)
1	dalles, blocs, pierres, galets
2	graviers
3	sable
4	limon
5	macrophytes, algues filamenteuses
6	microphytes
7	branches, racines
8	litière
9	vase

trait 22	Courant (préférendum)
1	nul
2	lent (< 25 cm/s)
3	moyen (25 - 50 cm/s)
4	rapide (> 50 cm/s)

du crénon vers le rhithron de plusieurs traits parmi ceux envisagés. La pollution affectant le secteur 4 se reflète également dans cette analyse.

* Cycle vital : la prépondérance des organismes à cycle long (mode 1) dans le secteur 1 (sources) s'explique sans doute par la présence ici de nombreux individus appartenant à des espèces stygobies (*Niphargus*, *Haplotaxis*) ou stygophiles (*Canthocamptidae*, *Cyclopidae*) (v. tableau 6 : Faune des eaux souterraines). Ces organismes présentent en effet, par rapport à leurs cousins épigés, un métabolisme beaucoup plus lent et un cycle plus long (ainsi, chez les *Niphargus*, l'incubation dure plusieurs mois, mais seulement 2 à 3 semaines chez les *Gammarus*). Par la suite, l'importance relative des espèces à cycle court (mode 2, 1) est

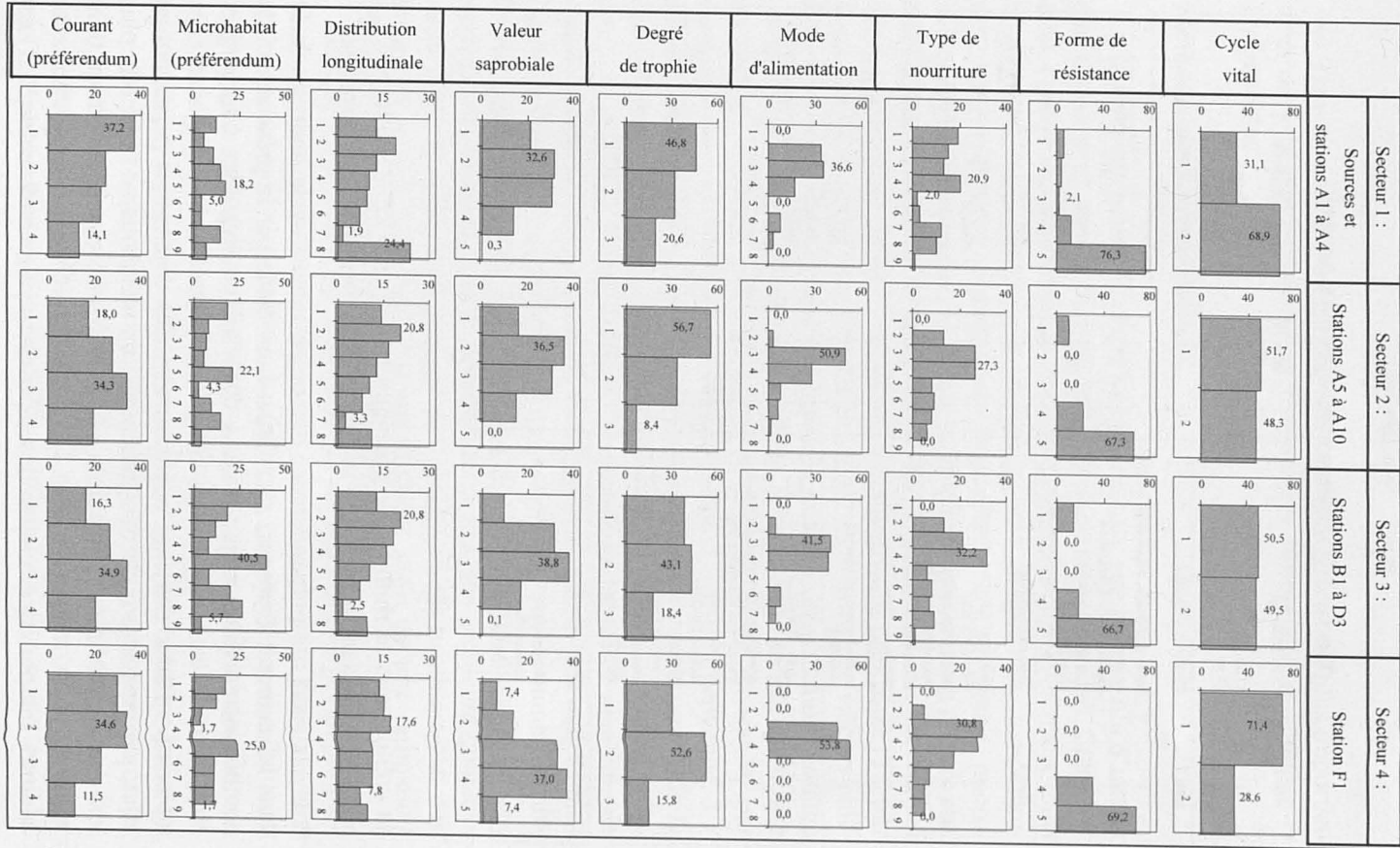


Fig. 5. — Traits et modes

vraisemblablement due aux longues périodes d'étiage (secteurs 2 et 3) et à des phases de pollution aiguë (secteur 4). Ces phénomènes expliquent peut-être aussi l'apparition de formes de résistance (œufs, gemmules,... et diapause) dans les secteurs 2, 3 et 4.

* Types de nourriture et modes d'alimentation : ils montrent également des différences entre le secteur 1 et les suivants. Dans les sources, on rencontre surtout des organismes se nourrissant de sédiments fins, de microorganismes et de microphytes (modes 1, 2 et 3) ; ce sont des mangeurs de sédiments, des broyeurs ou des racleurs de substrat (modes 2, 3 et 4). Plus bas, on observe un glissement vers une nourriture à base de microphytes et de débris végétaux (modes 3 et 4), avec abandon des sédiments fins et des microorganismes. Ici, les organismes sont essentiellement des broyeurs et des racleurs-brouteurs (modes 3 et 4). Enfin, dans le secteur 4, une nouvelle inversion s'opère : prépondérance des débris végétaux et importance plus grande des macrophytes. Il n'y a pratiquement plus que des broyeurs et des racleurs-brouteurs.

* Degré de trophie et valeur saprobiale : dans les secteurs 1 et 2, les organismes oligotrophes dominent. Mais, dans le secteur 3 et surtout dans le secteur 4, les organismes mésotrophes sont prépondérants. Les valeurs saprobiales suivent la même évolution : d'oligosaprobe (accessoirement β -mésosaprobe) dans les secteurs 1 et 2 (avec un % non négligeable d'organismes xénosaprobies), on passe progressivement à une situation nettement α -mésosaprobe dans le secteur 4.

* Distribution longitudinale : les secteurs 1, 2 et 3 abritent surtout des représentants du crénon et de l'épirhithron avec, dans le secteur 1, une forte représentation des organismes n'appartenant pas à l'hydrosystème fluvial (stygoxies,...). Dans le secteur 4, les représentants du métarhithron deviennent prépondérants (17,6%) et ceux de l'hyporhithron ainsi que de l'épipotamon atteignent des proportions relativement importantes (11,8%).

* Microhabitats : dans les secteurs 1 et 2, les organismes ne présentent pas de préférences très marquées pour l'un ou l'autre type de microhabitat, sauf peut-être pour les galets et les macrophytes (modes 1 et 5). Cette tendance s'accroît dans le secteur 3, avec la traversée de zones plus caillouteuses, de pâturages (macrophytes) et de bois de feuillus (litière, mode 8). Dans le secteur 4, la pollution entraîne la prolifération d'algues filamenteuses (mode 5 : 25%).

* Courant : dans le secteur 1, les organismes limnophiles (mode 1, courant faible à nul) sont prépondérants. Les sources étudiées ici sont en effet pour la plupart des sources suintantes, plutôt de type artésien, et non pas jaillissantes, de type vauclusien. Dans les secteurs 2 et 3, on observe un glissement vers des organismes plus rhéophiles (mode 3, courant moyen : 34-35 %).

En conclusion, et en dépit de la proximité et de la relative similitude de nos stations, cette analyse met assez bien en évidence les différences de fonctionnement des biocénoses de macroinvertébrés benthiques des sources et des ruisselets étudiés ici. Elle montre aussi l'influence d'une pollution organique sur ce fonctionnement.

FAUNE DES EAUX SOUTERRAINES

Le 17.VIII.1936, R. Leruth, fondateur de la biospéologie belge, a récolté, dans une source entre Hautregard (hameau au-dessus de La Reid) et Becco, six espèces (un Oligochète et cinq Crustacés), dont trois étaient stygobies. Dans la faune souterraine, on distingue des espèces stygoxènes (ou troglloxènes s'il s'agit d'espèces terrestres), qui ne passent qu'une partie de leur vie dans le domaine souterrain (refuge hivernal, par exemple), des espèces stygophiles (troglaphiles), qui y passent toute leur vie et présentent certaines adaptations physiologiques (métabolisme plus lent, par exemple) et des espèces stygobies (troglobies), qui sont complètement adaptées à ce milieu particulier (perte des yeux et de la pigmentation, etc.). Dans le cadre d'une réactualisation de nos connaissances sur la faune troglobie de Belgique (HUBART & DETHIER, 1999), nous avons voulu savoir si les espèces récoltées par Leruth étaient toujours présentes près de 70 ans plus tard. En effet, les animaux stygobies ne se rencontrent que dans des eaux propres et leur présence est donc garante d'une bonne qualité biologique des eaux souterraines.

Le tableau 6 présente une comparaison entre les deux séries de données. On constate d'emblée de grandes différences entre les résultats de LERUTH (op. cit.) et les nôtres :

- La source étudiée par LERUTH n'est pas clairement identifiée (elle peut avoir disparu de nos jours). Nous avons, pour notre part, étudié près d'une dizaine de sources et autres stations à caractère de source, et ce au cours de trois campagnes.
- LERUTH a effectué ses prélèvements sans doute à l'aide d'un petit filet à mailles fines. Il est peu probable qu'il se soit servi de filet de

TABEAU 6. — Faune des eaux souterraines - liste des espèces récoltées dans les sources par LERUTH (A) et lors de cette étude (B)

Groupes	Familles	Genres et espèces	Statut	A	B
Nématodes			?		x
Oligochètes	Haplotaxidae	<i>Haplotaxis gordioides</i> Hartmann, 1821	sb	x	x
	Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia</i> sp.			x
Gastéropodes	Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus jenkinsi</i> (Smith, 1889)	sp?		x
	Helicidae	<i>Trichia hispida</i> (L, 1758)	ac		x
	Clausiliidae	<i>Clausilia bidentata</i> (Ström, 1765)	ac		x
Bivalves	Sphaeriidae	<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	sx		x
		<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	sx		x
Copépodes	Canthocamptidae	<i>Echinocamptus praegeri</i> Scourfield 1912	sp	x	
		<i>Bryocamptus zschokkei</i> (Schmeil, 1883)	sp		x
	Cyclopidae	<i>Diacyclops clandestinus</i> Kiefer, 1929	sb	x	
		<i>Diacyclops bisetosus</i> (Rehberg, 1880)	sp		x
		<i>Paracyclops fimbriatus</i> Fischer 1853	sp	x	
		<i>Paracyclops imminutus</i> Kiefer, 1929	sp		x
		<i>Graeteriella unisetigera</i> (Graeter) 1908	sp	x	
Ostracodes	Cypridae	<i>Cryptocandona vavrai</i> Kaufmann, 1900	sx?		x
		<i>Pseudocandona pratensis</i> (Hartwig, 1901)	ac?		x
Amphipodes	Gammaridae	<i>Gammarus fossarum</i> Koch, 1836	ac-sx		x
	Niphargidae	<i>Niphargus schellenbergi</i> Karaman, 1932	sb	x	x
Plécoptères	Nemouridae	<i>Nemoura cf. cinerea</i> Retzius, 1793	sx?		x
	Leuctridae	<i>Leuctra</i> sp.	sx?		x
Ephéméroptères	Baetidae	<i>Baetis</i> sp.	ac		x
Mégaloptères	Sialidae	<i>Sialis</i> sp.	ac		x
Coléoptères	Elmidae	<i>Elmis</i> sp.	ac		x
	Helodidae	<i>Helodes</i> sp.	ac		x
	Hydrophilidae	<i>Coelostoma</i> sp.	ac		x
	Hydraenidae	<i>Hydraena</i> sp.	ac		x
Diptères	Chironomidae		ac-sx		x
	Ptychopteridae		ac		x

sx Espèce stygoxène
 sp Espèce stygophile
 sb Espèce stygobie
 ac Espèce accidentelle

dérive (puisqu'il ne signale qu'une seule campagne) et, à son époque, la pompe de Bou-Rouch n'était pas encore utilisée en hydrobiologie. Outre le filet Surber, nous avons également placé des filets de dérive et utilisé la pompe de Bou-Rouch en quatre stations (S2, E2, Br1 et Br2).

— Il est possible que LERUTH ait récolté d'autres animaux (larves de Plécoptères, etc.) mais qu'il n'ait pas cru utile de les signaler dans son travail de 1939. Dans le tableau 6, nous citons toutes les espèces et taxons recueillis à l'aide des techniques utilisées. On y trouve donc un certain nombre de stygoxènes, voire même d'espèces accidentelles (*Trichia* et *Clausilia* ne sont pas des Mollusques aquatiques, les larves de Plécoptères, Coléoptères, etc. ont peut-être été introduites dans le sous-écoulement au moment de l'enfoncement de la pompe).

— Enfin, à notre connaissance, LERUTH n'a jamais fait d'analyses physico-chimiques.

Nous pouvons néanmoins relever les points suivants :

— Deux espèces sur les six récoltées par LERUTH (op. cit.) ont été retrouvées ; il s'agit d'espèces stygobies : *H. gordioides*, qui vit dans les boues fluides des fissures du sol et est accidentel dans les grandes collections d'eaux souterraines et les stations épigées, et *N. schellenbergi*, espèce la plus commune dans les eaux courantes souterraines de Belgique. Une espèce stygobie (*D. clandestinus*) et trois espèces stygophiles n'ont pas été retrouvées. Deux d'entre elles ne sont cependant pas rares et nous les avons trouvées dans d'autres endroits. L'espèce stygobie a, elle, été retrouvée dans la grotte de Remouchamps (DETHIER & HUBART, 2000).

— Nous avons par contre recueilli une demi-douzaine d'autres espèces stygophiles, en particulier des Copépodes, mais qui ne semblent pas rares dans les eaux souterraines : nous les avons en effet trouvées aussi ailleurs.

On peut donc dire que, s'il y a une dégradation de la qualité des eaux souterraines du bassin de La Reid, elle est encore relativement modérée.

Conclusions générales

Outre une connaissance approfondie de la qualité biologique des eaux du Turon, les diverses approches utilisées au cours de cette étude ont également permis de mettre en évidence les différences de faune entre les stations de sources (ou à caractère de source) et celles situées un peu plus

en aval, ainsi que l'impact négatif de l'étiage sur ces biocénoses. Si les indices biotiques sont clairement ici à la limite de leur utilisation, les deux autres approches ont permis d'intéressantes observations, tant sur la composition faunistique que sur le fonctionnement des biocénoses rencontrées. Parmi l'abondant matériel récolté, plus de 70 espèces ont été déterminées (CORS, DETHIER & CUPPEN, en préparation). Les conclusions de cette approche spécifique complètent et corroborent celles présentées ici.

Remerciements

Nous tenons à remercier les personnes qui nous ont apporté leur assistance sur le terrain ou prêté le matériel utilisé pour cette étude : MM. A. Cors, J.-M. Hubart, G. Tomasovic, D. Herman, M. Lambert et l'ISA La Reid.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOU C. & ROUCH R., 1967. Un nouveau champ de recherche sur la faune aquatique souterraine. *Compte rendu de l'Académie des Sciences de Paris*, **265** : 369-370.
- CHEVENET, F., DOLÉDEC, S. & CHESSEL, G., 1994. A fuzzy coding approach for the analysis of long-term ecological data. *Freshwater Biology*, **31** : 295-309.
- CORS, R., 2003. Qualité biologique des eaux du Turon (Commune de Theux). Trav. fin d'études, Graduat en Agronomie, I.S.A., La Reid, 149 p.
- DE PAUW N. & VANOOREN G., 1983. Method for biological quality assessment of watercourses in Belgium. *Hydrobiologia*, **100** : 153-168.
- DETHIER, M. & HUBART, J.-M., 2000. La collection Delhez. 2. Corrigenda et addenda. *Bull. Chercheurs Wallonie*, **40** : 17-35.
- EVERAERTS-POLL M. & VANDEN BOSSCHE J.P., 1987. Evaluation biologique de la qualité des cours d'eau. MRW DGRNE, 88 p.
- HUBART J.M. & DETHIER M., 1999. La faune troglobie de Belgique : état actuel des connaissances et perspectives. *Bulletin S.R.B.E.*, **135** : 164-178.
- HUET M., 1949. Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. *Schweiz. Z. Hydrol.*, **11** (3-4) : 332-351.
- ILLIES J. & BOTOSANEANU L., 1963. Problème et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.*, **12** : 1-57.
- LERUTH R., 1939. La biologie du domaine souterrain et la faune cavernicole de la Belgique. *Mém. Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, **87** : 506 p.
- MICHA J. C. & NOISET J. L., 1982. Evaluation biologique de la pollution des ruisseaux et rivières par les invertébrés aquatiques. *Probio revue*, vol. 5, n° 1.

- TACHET H., BOURNAUD M. & RICHOUX P., 1996. Introduction à l'étude des macro-invertébrés des eaux douces. Association française de Limnologie, 6^{ème} éd., 156 p.
- TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M. & USSEGLIO-POLATERA P., 2000. Invertébrés d'eau douce – systématique, biologie, écologie. CNRS éditions, 588 p.
- VERNEAUX, J & FAESSEL, R., 1976. Note préliminaire à la proposition de nouvelles méthodes de détermination de la qualité des eaux courantes. CTGREF, Paris, 20 p.

LES HAIES EN RÉGION WALLONNE : UNE HEUREUSE INITIATIVE EN MATIÈRE D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

par

Ph. DESTINAY (*) et J. LAMBINON (*)

Dans un article récent [*Natura Mosana*, 56 (2) : 25-40, 2003], nous avons plaidé pour la protection des haies et surtout pour la (re)plantation de haies constituées d'espèces indigènes ou d'usage traditionnel. Nous avons, à cette occasion, proposé une liste de 62 taxons à préconiser voire à imposer, non pas dans un souci d'uniformisation qui serait source de banalisation, mais bien de conservation et de restauration de l'authenticité de nos paysages, en augmentant par là-même leurs valeurs paysagère et écologique. In fine, un appel était lancé aux autorités régionales pour la prise en compte de ces recommandations, appuyées par le Conseil Supérieur Wallon de la Conservation de la Nature.

Cet appel a été entendu par le Gouvernement wallon, puisque le 17 juillet 2003, celui-ci prenait un Arrêté visant à la protection **des haies et alignements d'arbres ou d'arbustes indigènes** ainsi que des alignements et rangées comptant un minimum de dix arbres avec une distance maximale de 10 mètres entre ceux-ci. Ci-après, le lecteur pourra prendre connaissance de l'intégralité de cet arrêté paru au *Moniteur belge* du 23 septembre 2003. A l'intention des personnes qui sont peu familières du Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine (CWATUP), nous avons pris l'initiative de reproduire aussi la circulaire d'interprétation dudit arrêté, diffusée le 11 février 2004 par le Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et de l'Environnement, Michel FORET.

Extrait du Moniteur belge du 23 septembre 2003

Arrêté du Gouvernement wallon du 17 juillet 2003 déterminant les zones protégées visées à l'article 84, § 1^{er}, 12°, du Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine

(*) Institut de Botanique de l'Université de Liège, Sart Tilman, B22, B-4000 Liège, Belgique.

Le Gouvernement wallon,

Vu le Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine, notamment l'article 84, § 1^{er}, 12°, modifié par le décret du 18 juillet 2002 ;

Vu l'avis de la Commission régionale de l'Aménagement du Territoire, rendu le 27 février 2003 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur des Villes, Communes et Provinces de la Région wallonne, rendu le 17 février 2003 ;

Vu l'avis du Conseil wallon de l'Environnement pour un Développement durable, rendu le 13 février 2003 ;

Vu l'avis de la Commission royale des monuments, sites et fouilles, rendu le 11 février 2003 ;

Vu l'avis du Conseil d'Etat, donné le 14 mai 2003 ;

Sur la proposition du Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et de l'Environnement ;

Après délibération,

Arrête :

Article 1^{er}. Les articles 452/27 à 452/30 du chapitre XXII du titre I^{er} du livre IV du Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine sont abrogés.

Art. 2. Il est inséré dans le titre I^{er} du livre IV du même Code un chapitre XXIIbis libellé comme suit :

«CHAPITRE XXIIbis. – Des zones protégées visées à l'article 84, § 1^{er}, 12°.

Art. 452/27 – Les zones protégées visées à l'article 84, § 1^{er}, 12°, sont :

1° les biens immobiliers inscrits sur la liste de sauvegarde ou classés au titre de site au sens de l'article 185, alinéa 2, c, ou faisant l'objet de mesures équivalentes en région de langue allemande ;

2° les zones de protection établie autour d'un bien immobilier classé visée aux articles 187, 7° et 209, ou les zones équivalentes établies en région de langue allemande ;

3° les sites bénéficiant du statut de réserves forestières, de zones humides d'intérêt biologique ou de cavités souterraines d'intérêt scientifique au sens de la loi du 12 juillet 1973 sur la conservation de la nature ;

4° les habitats naturels d'intérêt communautaire visés par l'article 1^{er} bis de la loi du 12 janvier 1973 sur la conservation de la nature et proposés au sens de l'article 25, § 1^{er}, de ladite loi, tant qu'ils ne sont pas couverts par un arrêté de désignation pris en application de l'article 26 de la même loi ;

5° les haies et les alignements d'arbres en ce qu'ils constituent des bandes continues d'arbres ou d'arbustes indigènes, ou des alignements et rangées comptant un minimum de dix arbres avec une distance maximale de 10 mètres entre eux-ci.».

Art. 3. Le présent arrêté entre en vigueur le jour de sa publication au *Moniteur belge*.

Art. 4. Le Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Circulaire d'interprétation diffusée par le Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et de l'Environnement

L'article 84, § 1^{er}, 12° du CWATUP dispose que :

«Nul ne peut, sans un permis d'urbanisme préalable écrit et exprès du collège des bourgmestre et échevins :

12° **défricher** ou **modifier** la végétation de **toute zone dont le Gouvernement juge la protection nécessaire**, à l'exception de la mise en œuvre du plan particulier de gestion d'une réserve naturelle domaniale, visé à l'article 14 de la loi du 12 juillet 1973 sur la conservation de la nature et du plan de gestion d'une réserve naturelle agréée, visé à l'article 19 de la même loi.».

Les zones protégées visées à l'article 84, § 1^{er}, sont (art. 452/27), notamment :

«5° les **haies** et les **alignements d'arbres** en ce qu'ils constituent des **bandes continues** d'arbres ou d'arbustes **indigènes** ou des alignements et rangées comptant un **minimum de dix arbres avec une distance maximale de 10 mètres** entre ceux-ci.».

La présente circulaire vise à éclairer ce point.

1. Champ d'application : «défricher ou modifier la végétation» :

Définitions :

- «défrichement» : destruction de la végétation en place en ses parties aériennes et/ou souterraines, en vue d'une autre utilisation de l'espace, souvent à des fins agricoles.
- «modification de la végétation» : changement de la structure et de la composition de la végétation.
- structure de la végétation : il s'agit de son aspect général (hauteur, densité, présence d'une ou plusieurs strate(s) de végétation).
- composition de la végétation : il s'agit de la composition en espèces.

Tout arrachage d'une haie ou d'un alignement d'arbres ou toute modification de leur structure ou de leur composition sont donc dorénavant soumis à permis d'urbanisme. Selon la définition énoncée, toute action qui modifie soit la structure (ex : arrachage ; élagage trop radical ; destruction partielle ; ...), soit la composition (ex : remplacement d'une haie

d'espèces indigènes par des espèces exotiques), soit les deux à la fois, modifie la végétation, et requiert donc un permis d'urbanisme.

Ne sont pas considérées comme «défrichement» ou «modification de la végétation» les opérations de taille périodique ou ponctuelle d'entretien pratiquées dans les règles de l'art, n'affectant pas la survie de la haie ou de l'alignement et destinées à maintenir ceux-ci dans un développement qui leur confère leurs caractéristiques (pour les haies : haie taillée basse ou haute, haie libre, haie coplantée d'arbres, haie spontanée ; pour les alignements d'arbres : arbres à port libre, arbres à port architecturé, arbres têtards).

Les travaux d'entretien (taille) considérés consistent essentiellement en ⁽¹⁾ :

- a) haie taillée : une à plusieurs tailles par an ;
- b) haie bocagère et arbres têtards : la tête est rabattue juste au-dessus des anciennes coupes tous les deux à quinze ans ;
- c) haie libre : taille latérale et recépage occasionnels afin de la maintenir touffue et d'éviter d'empiéter sur les terrains avoisinants ;
- d) haie brise vent et bandes boisées : taille latérale éventuelle et rabattage partiel et facultatif tous les huit à quinze ans pour éviter de dégarnir la base.

Ces travaux seront idéalement effectués entre le 1^{er} octobre et le 30 mars.

2. Haies :

Par haies, il convient de comprendre :

- les haies libres : bande arbustive dont la croissance n'est limitée que par un entretien occasionnel. Elles comprennent également les haies arbustives n'ayant jamais été entretenues, qui présentent fréquemment un pied dégarni sur une certaine hauteur (+/- 1,50 m), ou des buissons d'espèces à faible développement (églantier, par exemple) ;
- les haies spontanées : composées d'arbustes et/ou d'arbres ayant colonisé naturellement un espace agricole de manière progressive et discontinue. Leur largeur et leur hauteur sont très variables ;
- les haies coplantées : haies basses taillées dans laquelle on retrouve des arbres hautes tiges à espacements plus ou moins réguliers ;

⁽¹⁾ En s'inspirant de l'AGW du 11 mars 1999 relatif à l'octroi de subventions agri-environnementales.

- les haies basses taillées : haie maintenue à une hauteur et à une largeur déterminées par une taille stricte et fréquente (annuelle ou tous les 2 ans). La hauteur ne dépasse habituellement pas 2 mètres ;
- les haies hautes taillées : alignement d'arbustes et/ou d'arbres dont le développement latéral est limité sur une certaine hauteur par une taille fréquente (annuelle ou tous les deux ans) et dont la hauteur est supérieure à 2 m ;
- les bandes boisées : bande arbustive et arborescente mono- ou multi-rangs dont la croissance n'est limitée que par un entretien occasionnel. La hauteur à maturité dépasse les 10 m et peut atteindre plus de 30 m. La largeur maximum entre les pieds des lignes extérieures n'excède pas 10 mètres.

Pour de plus amples renseignements concernant les différents types de haies, on se référera à la Brochure technique n° 3 de la Direction de la Nature de la DGRNE «*Guide pour la plantation de haies*» (PERCSY C., 1996).

3. Caractère continu pour les haies :

Le caractère continu pour les haies est effectif tant qu'il y a continuité entre les pieds au niveau de la ramure.

Les haies à prendre en considération sont :

- les haies dont le développement présente des rameaux imbriqués les uns dans les autres ; (cette précision permet d'éviter d'appliquer ce principe de protection aux toutes jeunes haies récemment plantées) ;
- les haies d'une longueur minimale de 5 mètres.

4. Alignements d'arbres :

Par alignements d'arbres, il y a lieu de comprendre les alignements et rangées comptant un minimum de dix arbres avec une distance maximale de 10 mètres entre ceux-ci.

5. Caractère indigène :

La liste [comprenant 61 espèces] à prendre en considération, tant pour les arbres que pour les arbustes, est annexée. Le caractère indigène d'une haie ou d'un alignement d'arbres est acquis dès lors que la majorité des individus appartient à cette liste.

La liste dont il est question ci-dessus, est identique à celle préconisée par nous, à une exception près : elle ne reprend pas le pommier sauvage [*Malus sylvestris* (L.) Mill. subsp. *sylvestris*]. Il doit s'agir d'un oubli, car d'une part la distinction entre le pommier sauvage et certaines races de pommier commun [*M. sylvestris* subsp. *mitis* (Wallr.) Mansf.] est incertaine et parce que de toute façon la présence de ce second pommier est loin d'être exceptionnelle dans les haies traditionnelles. Nous renvoyons donc les lecteurs à notre précédent article sur le sujet pour avoir la liste précise de ces taxons.

Conclusion

L'arrêté du 17 juillet 2003 vient donc renforcer la protection juridique de notre patrimoine naturel en l'étendant à l'ensemble des haies et alignements d'arbres et arbustes «sauvages» de la région wallonne. On ne peut que s'en réjouir, même si – comme en d'autres circonstances – l'absence de demande d'avis au Conseil Supérieur Wallon de la Conservation de la Nature (CSWCN) ait de quoi surprendre. Cela n'est sûrement pas prévu par la législation, mais, une fois encore, la conservation de la nature apparaît comme un “parent pauvre” en Wallonie.

La question reste évidemment posée quant à l'attitude qu'adopteront les collèges des bourgmestre et échevins chargés de délivrer les permis d'urbanisme ... On peut espérer une prise de conscience accrue de la part des autorités communales de la valeur de ce patrimoine vert grâce notamment au présent arrêté, bien explicité par une circulaire ministérielle. Sans cette prise de conscience, les permis d'urbanisme en cette matière risquent d'être délivrés systématiquement, ce qui n'aurait guère comme conséquence que d'ajouter une démarche administrative supplémentaire ! Ne devrait-on pas d'ailleurs prévoir explicitement le cas de permis qui seraient conditionnés par une replantation conforme à l'esprit de la circulaire ministérielle ?

Comme nous l'avons déjà écrit précédemment, nous restons persuadés qu'il faut aussi renforcer l'information et la sensibilisation des autorités et des fonctionnaires communaux des services de l'urbanisme. A ce point de vue, les associations wallonnes de conservation de la nature ont, par leurs activités, leurs publications, leurs actions à travers notamment les Plans Communaux de Développement de la Nature (PCDN), un rôle essentiel à jouer. «Savoir et faire savoir» !

SOCIÉTÉS AFFILIÉES AU GROUPEMENT «NATURA MOSANA»

Société royale des Naturalistes de Charleroi, fondée en 1922. — Président et Secrétaire : F. HAGON, 81, rue des Fougères, 6110 Montigny-le-Tilleul, tél. 0715162 13. — Compte C.G.E.R. 001-1721223-34 S.R.N.C., a.s.b.l.

Société Botanique de Liège, fondée dès 1872 sous le nom de Cercle des jeunes botanistes liégeois, réorganisée et constituée en association sans but lucratif sous la dénomination actuelle en 1941. — Président : V. DEMOULIN. Secrétaire : F. FONTENELLE, Institut de Botanique, Université de Liège, B 22, Sart Tilman, 4000 Liège. — C.C.P. 000-0624971-97, Société Botanique de Liège, Institut de Botanique, Sart Tilman, 4000 Liège. — Socbotlg@hotmail.com.

Cercle des Entomologistes liégeois, fondé en 1895. — Président : Jean FAGOT. Vice-président : Noël MAGIS. Secrétaire : Maurice DELWAIDE, 16, rue des Augustins, 4000 Liège.

Société des Naturalistes Namur-Luxembourg, fondée en 1946, constituée en association sans but lucratif en 1963. — Président : Ph. MARTIN. Secrétaire-trésorier : J.-P. TROUSSART, Facultés universitaires N.-D. de la Paix, 61, rue de Bruxelles, 5000 Namur. — C.C.P. 000-0727519-19, Société des Naturalistes Namur-Luxembourg, 61, rue de Bruxelles, 5000 Namur.

PUBLICATIONS

Les travaux scientifiques spécialisés émanant de notre groupement sont en principe publiés dans d'autres revues que «NATURA MOSANA». C'est ainsi que, par accord spécial, nos contributions botaniques originales peuvent être publiées dans «LEJEUNIA, Revue de Botanique».

LEJEUNIA, Revue de Botanique, publie des contributions originales se rapportant à tous les domaines de la Botanique. Son nom fait revivre celui du botaniste verviétois A. L. S. LEJEUNE (1779-1858) — auteur de la Flore des environs de Spa (1811) et, en collaboration avec R. J. COURTOIS, du Compendium Florae belgicae (1823-1836) — qu'on a pu appeler à bon droit le Père de la Botanique belge. Fondée en 1937, LEJEUNIA a publié une première série comprenant 18 volumes et 12 mémoires. Depuis 1961, les articles sont publiés en numéros séparés, sous le titre général : «Nouvelle Série».

Correspondance, rédaction, échanges et abonnements : LEJEUNIA, Institut de Botanique, Université de Liège, B22, Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgique. Secrétaire de rédaction : J. LAMBINON.

Sommaire du volume 57 (2004), n° 1

R. CORS, M. DETHIER et J. FAGOT, Etude hydrobiologique des eaux du Turon (commune de Theux, province de Liège, Belgique)	1
Ph. DESTINAY et J. LAMBINON, Les haies en région Wallonne : une heureuse initiative en matière d'aménagement du territoire	27

Sorti de presse en juillet 2004

Photo de couverture :

Parietaria judaica, Namur, bord de Meuse, à proximité du pont de Jambes..

(photo : Ph. MARTIN, septembre 2003).

National Botanic Garden of Belgium (BR)

Library / Periodicals



0 900000 23568

NATIONAL BOTANIC GARDEN
Library
Domein van Bouchout
B - 1860 Meise
BELGIUM

02/22/41

BE ISSN 0028-0666

Vol. 57, n° 2

Avril, Mai, Juin 2004

NATURA MOSANA



*Bulletin trimestriel
publié avec l'aide du Ministère de la Région wallonne
Division de la Nature et des Forêts*



25 MARS 2005

NATURA MOSANA veut être un trait d'union entre les sociétés de naturalistes des provinces wallonnes.

NATURA MOSANA est édité au nom de :
de la Société royale des Naturalistes de Charleroi,
de la Société Botanique de Liège,
du Cercle des Entomologistes liégeois,
de la Société des Naturalistes Namur-Luxembourg.

NATURA MOSANA est distribué aux membres des dites sociétés comme contrepartie de leur cotisation.

NATURA MOSANA s'intéresse surtout :
à la vie et aux activités des sociétés de naturalistes des provinces wallonnes ;
à l'histoire des naturalistes,
des institutions scientifiques,
des sciences naturelles dans nos régions ;
à la bibliographie de l'histoire naturelle en Belgique ;
à la conservation de la nature.

COMITÉ DE NATURA MOSANA 2003-2004

Président : O. TROUPIN, Liège.

Membres : MM. Ph. MARTIN, Botaniste ;
J. LAMBINON, Professeur honoraire à l'Université de Liège ;
J. LEURQUIN, Professeur, Gilly ;
N. MAGIS, Chef de travaux honoraire à l'Université de Liège.

Sectrétaire-Trésorier et éditeur responsable : J. MARGOT, Bibliothèque universitaire
Moretus Plantin, 19, rue Grandgagnage, B-5000 Namur, Belgique.

NATURA MOSANA paraît en principe quatre fois par an. Pour les personnes qui ne sont pas membres d'une des sociétés affiliées, le prix de l'abonnement annuel est de 20,00 €.

NATURA MOSANA est disposé à faire l'échange de ses publications avec d'autres revues d'histoire naturelle.

NATURA MOSANA rendra compte volontiers des ouvrages intéressant l'histoire naturelle qui lui seraient envoyés par les éditeurs ou les auteurs.
S'adresser au Secrétariat (19, rue Grandgagnage, B-5000 Namur, Belgique).

PRÉSENCE DE LA PARIÉTAIRE DIFFUSE (*PARIETARIA JUDAICA* L.) À NAMUR

par

Philippe MARTIN (*)

Au-delà d'une importance strictement botanique, la présence de la pariétaire diffuse, récemment observée dans l'agglomération namuroise, est intéressante dans la mesure où le pollen de cette espèce est considéré comme un allergène respiratoire majeur (D'AMATO & al., 1992 ; VOLTOLINI & al., 2000). L'incidence du syndrome respiratoire qui y est associé est considérable dans le Bassin méditerranéen, où la plante est particulièrement fréquente : c'est l'espèce la plus importante au sein des communautés colonisant les murs en milieu urbain d'Europe méridionale, et l'on observe une corrélation directement proportionnelle entre la concentration de son pollen dans l'air et l'apparition de troubles allergiques chez le sujet atopique.

La population observée à Namur n'est certes pas très importante, au point que l'évocation des problèmes que pose ce végétal pourrait paraître anecdotique. Toutefois, la présence de *Parietaria judaica* en dehors des régions méridionales ne revêt pas uniquement un caractère exotique, car certaines populations sont loin d'être marginales et une modification des caractéristiques climatiques pourrait probablement les amplifier.

Taxonomie

P. judaica appartient à la famille des Urticacées, riche de quelque 52 genres et un bon millier d'espèces, souvent inféodées aux climats

(*) Philippe MARTIN : rue de Fosses, 7-H, B-5150 Floreffe, Belgique.

tropicaux ou subtropicaux, mais avec un genre cosmopolite et bien connu de tous, *Urtica*, qui regroupe les diverses espèces d'orties. Le genre *Parietaria* comprend une trentaine d'espèces, qui se distinguent du genre *Urtica* par les feuilles alternes, l'absence de poils urticants et une structure florale particulière (HEYWOOD, 1996). Flora Europaea (BALL, 1993) décrit 7 espèces dont deux seulement sont présentes en Belgique, *P. judaica* et *P. officinalis*. La proximité morphologique de ces deux espèces est à l'origine d'une complexité taxonomique considérable (TOWNSEND, 1968), ce que révèle l'abondance des synonymes, dont les principaux sont :

- P. diffusa* Mertens & Koch (à l'origine du nom vernaculaire),
- P. officinalis* auct. non L.,
- P. officinalis* L. var. *diffusa* (Mertens & Koch) Weddell,
- P. officinalis* L. subsp. *judaica* (L.) Beguinot,
- P. officinalis* L. var. *judaica* (L.) Gort.,
- P. ramiflora* Moench,
- P. vulgaris* Hill.

Cette synonymie indique aussi que la pariétaire diffuse a été placée par certains auteurs au rang de sous-espèce de *P. officinalis*. Il en résulte une certaine confusion, notamment dans les données et herbiers anciens. Les caractères permettant d'identifier les deux espèces sont repris dans le tableau 1. Il s'agit principalement des caractères floraux, qui sont plus discriminants que le port de la plante, assez variable et souvent source d'erreur.

TABEAU 1. — Caractères morphologiques des deux pariétaires rencontrées en Belgique (d'après LAMBINON & al., 1993 et TOWNSEND, 1968)

<i>P. judaica</i>	<i>P. officinalis</i>
bractées soudées à la base périgone des fleurs hermaphrodites ac- crescent, tubulaire à maturité, de 3-3,5 mm	bractées libres entre elles périgone des fleurs hermaphrodites non ac- crescent, campanulé à maturité, n'excédant pas 3 mm
akène ovoïde, long de 1-1,2 mm	akène souvent distinctement asymétrique, long de 1,5-1,8 mm
tige couchée-ascendante, très ramifiée limbe ne dépassant pas 5 cm	tige dressée, simple ou peu ramifiée limbe pouvant atteindre 15 cm de long

Description

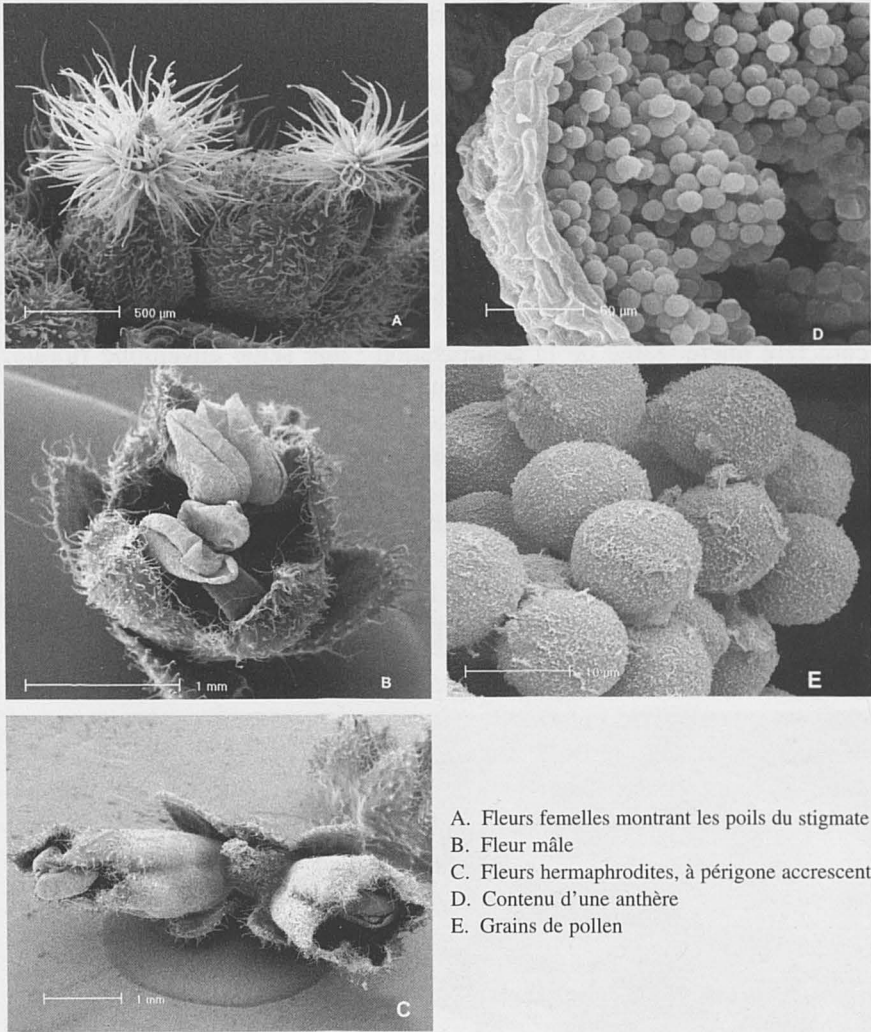
La plante est vivace, à feuilles ovales-elliptiques à ovales-losangiques, vert foncé, luisantes (Fig. 1). Les tiges, ramifiées, sont généralement rougeâtres et plus ou moins couchées, au moins dans le bas. Elle est pourvue de nombreux poils, raides mais non urticants. Les inflorescences sont formées de glomérules pauciflores. Comme chez les autres pariétaires, la plante est polygame, c'est-à-dire qu'il y a présence à la fois de fleurs hermaphrodites et de fleurs unisexuées, mâles ou femelles.

Les pièces florales sont fortement réduites (Fig. 2), en rapport avec le caractère anémogame de la pollinisation : une seule enveloppe florale, réduite mais accrescente chez les fleurs hermaphrodites ; les bractées qui entourent la fleur sont soudées à la base. Les fleurs mâles possèdent 4 étamines à filet cannelé horizontalement et les fleurs femelles ont un ovaire unicarpellaire surmonté d'un style que termine un stigmate formé de nombreux poils concentriques à l'allure d'un pompon.

La floraison s'étale sur une période particulièrement longue, des premiers jours cléments du printemps à l'automne (octobre, voire novembre, si les conditions météorologiques le permettent : le cliché ci-dessous a été pris le 8 novembre 2003).



FIG. 1. — *Parietaria judaica*, Namur, bord de Meuse, à proximité du pont de Jambes (photo : Ph. Martin, septembre 2003).



- A. Fleurs femelles montrant les poils du stigmate
- B. Fleur mâle
- C. Fleurs hermaphrodites, à périgone accrescent
- D. Contenu d'une anthère
- E. Grains de pollen

FIG. 2. — *Parietaria judaica* : détail de la structure florale (microscopie électronique à balayage) (clichés MEB : Ph. Martin).

Écologie

La pariétaire diffuse est une espèce thermophile, inféodée aux vieux murs (d'où l'étymologie du nom générique, issu du latin *paries*, le mur), aux rochers, et s'étendant, lorsque les populations sont développées, aux sites adjacents. Ses multiples noms vernaculaires évoquent également cet

habitat pariétal : perce-murailles, casse-pierres, épinard de muraille, de même qu'en anglais, Pellitory of the wall.

La présence de cette espèce détermine des groupements végétaux nitrophiles des murs, où elle est dominante, réunis dans l'alliance des *Parietarietalia judaicae*, au caractère méditerranéen ou subméditerranéen marqué. Vers la nord, ce syntaxon se réduit souvent à la seule présence de la pariétaire. Une autre espèce à affinité méridionale, *Centranthus ruber* (Valérianacées) est observée dans des conditions similaires (BRANDES, 1992), ce qui pourrait la désigner, lors de prospections, comme plante indicatrice des stations potentielles à *P. judaica*.

Ethnobotanique

On retiendra principalement, des pharmacopées anciennes, le caractère diurétique de la plante, probablement dû à la présence importante de nitrate de potassium, et émollient, par la concentration en mucilages. La pariétaire aurait été aussi plantée régulièrement dans les couvents, en raison de prétendues propriétés anaphrodisiaques, d'où l'appellation d'herbe-aux-nonnes... On l'a utilisée aussi pour nettoyer les vitres et verres ternis, ce qui la fit appeler «vitriole» en français et «Glaskraut» en allemand (FOURNIER, 1948).

Distribution

Si l'épithète *judaica* a été attribuée par LINNÉ lors de la parution de son ouvrage *Flora Palaestina*, en 1756, sur base d'un matériel récolté en Palestine (TOWSEND, 1968), la répartition naturelle de *P. judaica* est beaucoup plus large et englobe l'Europe sud-occidentale, méridionale et centrale, le Proche Orient, le Sud-Ouest de l'Asie, l'Afrique du Nord et les archipels macaronésiens. Elle n'est pas indigène dans la partie septentrionale de l'Europe où son extension, selon FOURNIER (1948), résulterait d'introductions pour un usage médicinal, ce que corroborent diverses mentions ethnobotaniques en Grande-Bretagne (VICKERY, 1995). Dans ce pays, les premières mentions de la plante datent du 16^e siècle (SUKOPP, 2002). Quoiqu'il en soit, échappée ou non d'anciennes cultures, elle n'en est pas moins présente actuellement dans des sites qui ne procèdent pas d'introductions volontaires.

Bien que le caractère thermophile de l'espèce soit établi, il semble que le facteur limitant son extension soit surtout la rigueur hivernale. Dès lors, si la pariétaire diffuse est présente à l'Ouest jusqu'au pays de Galles,

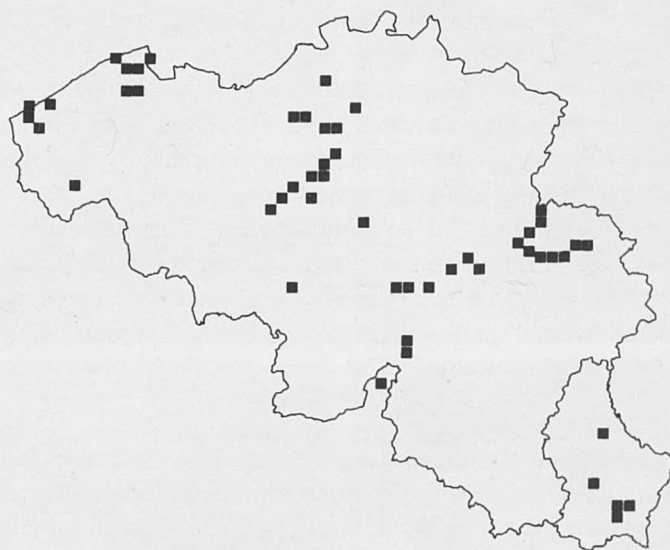


FIG. 3. — Distribution de *P. judaica* en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg (d'après les données de VAN ROMPAEY et DELVOSALLE, 1979 et SAINTENOY-SIMON, s.d.). Pour la partie sud du pays non compris la région liégeoise, où l'espèce est encore bien représentée, quatre localités ont été répertoriées après 1980 :

G5.28.34	Marche-les-Dames	G6.31.11	Namèche
H5.47.24	Dinant, Saint-Paul	H5.57.14	Dinant, Freyr
G5.36.42	Namur.		

à l'Est, elle ne dépasse guère en Allemagne le Neckar, au-delà duquel elle est remplacée par *P. officinalis*, dont l'aire s'étend plus au Nord (BRANDES, 1992).

En Belgique, la pariétaire diffuse reste rare et disséminée, absente du district ardennais. C'est en Flandre(notamment à Bruges) et dans les vallées de la Meuse et de la Vesdre, où elle est signalée de longue date, que la pariétaire diffuse est la mieux représentée, mais on l'observe aussi dans plusieurs sites bruxellois (DEKEYSER-PAELINCK, 2000). Certaines localités signalées par l'Atlas (VAN ROMPAEY et DELVOSALLE, 1979) n'ont pas été actualisées (Fig. 3), quoique plusieurs soient toujours bien présentes, telle la localité de Namèche, qui était déjà signalée par A. DEVOS à la fin du 19^e siècle (PAQUE, 1902). La Liste Rouge des espèces végétales menacées en Wallonie fait état de 4 localités observées récemment, dont 3 nouvelles à Dinant et Marche-les-Dames (SAINTENOY-SIMON, s.d.). Elle est présente également à Luxembourg, sur les parois rocheuses de la forteresse au centre de la ville [www.ac-nancy-metz.fr/enseign/svt].

La station namuroise

La plante a été observée en amont du pont de Jambes, sur la rive gauche de la Meuse [coordonnées IFBL G5.36.42, UTM 31U FS 328 915]. Le site (Fig. 4) rencontre les exigences écologiques de l'espèce : exposition sud, mur de gros blocs calcaires, pierre réputée pour sa capacité d'accumulation de la chaleur, à joints fragilisés et présence d'ouvertures drainantes. La proximité du fleuve, outre son rôle disséminateur, influence certainement les conditions climatiques, en raison d'un volant thermique important, associé à la température moyenne généralement plus élevée du milieu urbain.

Pollen de pariétaire et allergie

Les grains de pollen présentent, à la surface de la paroi externe, des fractions protéiniques qui peuvent induire la production d'immunoglobulines spécifiques (IgE) chez des individus sensibilisés, à l'origine d'une réponse allergique.

Chez *P. judaica*, les allergènes sont particulièrement puissants, au point que la quantité de pollen susceptible de provoquer les symptômes d'allergie respiratoire soit très faible, de l'ordre de 30 pollens par mètre cube d'air, alors que la concentration dans l'air peut atteindre, en région méditerranéenne, un taux de 500 pollens/m³. Il n'est donc pas étonnant que la plante soit responsable de 12 % des pollinoses méditerranéennes et le second allergène en importance après les Poacées, et qu'elle concerne près de 10 millions de personnes (BELMONTE & al., 1999).

Le lien entre la quantité de pollen de *Parietaria* et les taux de réactions cutanées positives, dans une population où sont pratiqués ces tests de dépistage, est bien établi. Il semble toutefois qu'il existe un effet plateau, limitant l'exacerbation des symptômes malgré une augmentation de la concentration en grains de pollen (VOLTOLINI & al., 2000).

L'incidence du risque allergique dans une localité donnée est mesurée aussi par les techniques habituelles d'aérobiologie, mettant en œuvre la reconnaissance et le comptage du pollen présent dans l'air ambiant. Toutefois, l'évaluation du problème n'est pas aisée, dans la mesure où il est impossible de distinguer les différents pollens de la plupart des Urticacées par microscopie optique.

Cette distinction s'impose obligatoirement, du fait que le pollen des espèces du genre *Urtica* n'est pas ou peu allergénique et qu'il n'y a pas

de réactions croisées entre le pollen des orties et celui des pariétaires. Il faut alors faire appel à une pondération par rapport à la densité de la végétation en place, en l'occurrence entre l'ortie dioïque et la pariétaire diffuse.

L'exemple de Bruges

A Bruges, la présence du célèbre réseau de canaux crée un volant thermique considérable dans la vieille ville, auquel il faut ajouter les caractéristiques du domaine atlantique, par la proximité du littoral. Il n'est donc pas étonnant d'observer un développement remarquable de la pariétaire diffuse, à tel point que rares sont les vieux murs longeant les canaux, dans la partie historique de la ville, qui ne soient colonisés par la plante (Fig. 5). Celle-ci s'étend parfois même aux interstices des trottoirs et au pied des édifices anciens.

La plante y était déjà commune dans les années 1950 (LAWALRÉE, 1952). Il ne semble cependant pas y avoir, à ce jour, d'étude d'impact de la présence de cette importante population de pariétaire diffuse sur la santé publique locale.



FIG. 4. — Station namuroise de *P. judaica*.



FIG. 5. — Station brugeoise de *P. judaica*.

Conclusions

La présence de la pariétaire diffuse sur un mur à Namur est incontestablement un élément de biodiversité qui renforce l'importance à accorder aux biotopes pariétaux, témoins d'une écologie particulière, et malheureusement bien malmenés dans les programmes d'"aseptisation biologique" du milieu urbain.

Cette présence pourrait être aussi un indice, certes difficile à objectiver, d'une modification du spectre floristique d'une région en fonction d'un éventuel changement climatique, en l'occurrence à la hausse, en raison des risques pressentis de l'effet de serre (BAKKENES & al., 2002).

Cette analyse requiert une évaluation au long cours qu'il n'est pas encore possible d'appréhender de façon optimale (JÄGER & al., 1991). Toutefois, le développement de certaines espèces thermophiles montrant une extension vers le nord de leur aire antérieure de répartition corrobore cette hypothèse.

La pariétaire diffuse en serait-elle un bon indicateur ? Le suivi de la population découverte à Namur permettra de le préciser. Auquel cas, des comptages de pollen dans l'atmosphère urbaine namuroise seront bienvenus pour évaluer l'impact d'une telle progression en termes de santé publique.

Remerciements

Je remercie sincèrement Madame Monique Detandt, Chef de travaux à l'Institut Scientifique de Santé Publique (Bruxelles) pour sa relecture attentive du manuscrit, et Monsieur Yves Houbion pour son accueil toujours cordial à l'Unité interfacultaire de Microscopie électronique, FUNDP (Namur).

BIBLIOGRAPHIE

- BAKKENES M., ALKEMADE J. R. M., IHLE F. & al., 2002. — Assessing effects of forecasted climate change on the diversity and distribution of European higher plants for 2050. *Global Change Biology*, **8** (4) : 390 [abstract].
- BALL P. W., 1993. — *Parietaria* L. In TUTIN T. G. & al., *Flora Europaea*, 1, éd. 2 : 80-81. Cambridge.
- BELMONTE J., CANELA M., GUARDIA R. & al., 1999. — Aerobiological dynamics of the Urticaceae pollen in Spain, 1992-98. *Polen* **10** : 79-91.
- BRANDES D., 1992. — Flora und Vegetation von Stadtmauern. *Tuexenia* **12** : 315-339.

- D'AMATO G., RUFFILLI A., SACERDOTI G. & BONINI S., 1992. — *Parietaria pollinosis* : a review. *Allergy*, **47** : 44 3-449.
- DEKEYSER-PAELINCK A. M., 2000. — A propos de deux stations de pariétaire. *Adoxa*, **26/27** : 53-55.
- FOURNIER P., 1948. — Plantes médicinales et vénéneuses de France. Lechevalier. Paris. 3 tomes. 1586 p.
- HEYWOOD H. V. (et coll.), 1996. — Les plantes à fleurs. 306 Familles de la flore mondiale. Nathan, Paris, 336 p.
- JÄGER S., SPIEKSMAN F. Th. M., NOLAND N., 1991. — Fluctuations and trends in airborne concentrations of some abundant pollen types, monitored at Vienna, Leiden, and Brussels. *Grana*, **30** : 309-312.
- LAMBINON J., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J. et coll., 2004. — Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes), 5^e édition. Meise, Patrimoine du Jardin Botanique national de Belgique, CXXX + 1167 p.
- LAWALRÉE A., 1952. — Flore générale de Belgique. Spermatophytes. Vol.1, Fasc. 1. Jardin Botanique de l'État. Bruxelles, 170 p.
- PAQUE E., 1902. — Flore analytique et descriptive des provinces de Namur et de Luxembourg (plantes indigènes et cultivées). Namur, Wesmael-Charlier, 595 p.
- SANTENOY-SIMON J., s.d. — Liste Rouge des espèces végétales de Wallonie. Ministère de la Région Wallonne. A paraître.
- SUKOPP H., 2002. — On the early history of urban ecology in Europe. *Preslia* [Praha], **74** : 373-393.
- TOWSEND G.C., 1968. — *Parietaria officinalis* and *P. judaica*. *Watsonia*, **6** : 365-370.
- VAN ROMPAEY E. & DELVOSALLE L., 1979. — Atlas de la flore belge et luxembourgeoise. Ptéridophytes et Spermatophytes, 2^e édition revue par L. DELVOSALLE (et coll.). Meise, Jardin botanique national de Belgique, 1542 cartes.
- VICKERY R., 1995. — Dictionary of Plant-Lore. Oxford University Press. Oxford. 437 p.
- VOLTOLINI S. & al., 2000. — Trend of herbaceous pollen diffusion and allergic sensitisation in Genoa, Italy. *Aerobiologia*, **16** (2) : 245-249.
- www.ac-nancy-metz.fr/enseign/svt : Richesses biologiques et géologiques au Luxembourg. Association des biologistes luxembourgeois. 14 juillet 1994.

RÉTROSPECTIVE SUR *LEPTOGASTER CYLINDRICA* (DE GEER, 1776) (DIPTERA : ASILIDAE) EN BELGIQUE

par

G. TOMASOVIC (*) et P. COLIGNON (*)

L'espèce *Leptogaster cylindrica* (De Geer, 1776) est un diptère *Asilidae* de la sous-famille des *Leptogastrinae*. Tous les représentants de cette sous-famille sont prédateurs d'une multitude d'insectes appartenant à de nombreux ordres. La taille des proies est, dans la grande majorité des cas, inférieure au tiers de la taille du prédateur. En systématique les *Leptogastrinae* ont souvent, du moins après la moitié du 20^e siècle, fait l'objet de discussions quant à leur rang taxonomique. Chez les *Leptogastrinae* les individus adultes possèdent des caractères morphologiques qui ne se retrouvent pas chez les autres *Asilidae* : absence d'alule, de pulville ainsi qu'une forme élancée, leur conférant un habitus du type agrionien (JANSSENS, 1954) (Fig. 1). De plus, leur technique de chasse diffère de celle de la grande majorité des autres sous-familles. En effet, les *Leptogaster* attrapent leur proie au vol alors que les autres *Asilidae* chassent à l'affût. Aussi, certains, dont MARTIN (1968) et DUNK (1994) ont été jusqu'à en faire une famille distincte.

Il nous faut souligner pour cette sous-famille certains phénomènes de convergences zoo-géographiques, pertinemment soulevés par un ancien collègue (JANSSENS, 1952). Présent sur tous les continents, c'est le genre *Leptogaster* (Meigen, 1803) qui a servi à fonder la sous-famille et ce genre témoigne partout d'une constante fidélité à son espèce type *L. cylindrica*. En regard des connaissances actuelles en paléontologie, les *Leptogastrinae* paraissent aussi anciens que les autres *Asilidae* et il semblerait qu'ils aient eu un ancêtre commun (PAPAVERO, 1973). HULL (1962)

(*) G. TOMASOVIC & P. COLIGNON : Faculté universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Unité de Zoologie générale et appliquée, Passage des Déportés, 2, B-5030 Gembloux, Belgique.



Fig. 1. - Individu mâle de *Leptogaster cylindrica* (photo : G. Tomasovic)

affirmait que «Les plus anciens exemplaires fossilisés datent de l'Oligocène et, vu leur petit nombre, on n'exclut nullement qu'ils ne pourront être dans le futur antédats».

A ce jour, la sous-famille renferme plus de 20 genres dont celui des *Leptogaster* qui, avec 261 espèces répandues à travers le monde, est le plus riche. En Europe, ce sont 13 espèces de *Leptogaster* qui ont été recensées dont 3 en Belgique : *L. cylindrica*, sans conteste la plus répandue (Fig. 2) ; *L. guttiventris* (Zetterstedt, 1842), nettement moins fréquente (Fig. 3) et *L. subtilis* (Loew, 1842), espèce très rare en Belgique, connue par seulement deux spécimens provenant de la «Montagne Saint Pierre» à Visé (TOMASOVIC, 1999).

L'espèce *L. cylindrica* est liée aux prairies des plaines alluviales où les conditions environnementales sont relativement uniformes. Sur ces sites on la trouve souvent en compagnie d'autres *Asilidae* appartenant au genre *Dioctria* (MEIGEN, 1803). L'espèce possède une répartition très large couvrant la plus grande partie de la région paléarctique. De la sous-région européenne, elle s'enfonce en Asie centrale (Kazakstan, Mongolie), septentrionale (Sibérie) et orientale (Mandchourie) (MUSSO, 1978) ainsi qu'en Afrique du Nord (Algérie) (LEHR, 1988). Mais à ce jour, seul DRAKE (1991) en Grande-Bretagne et VAN VEEN (1996) pour les Pays-Bas, ont dressé des cartes de répartitions sur base des occurrences.

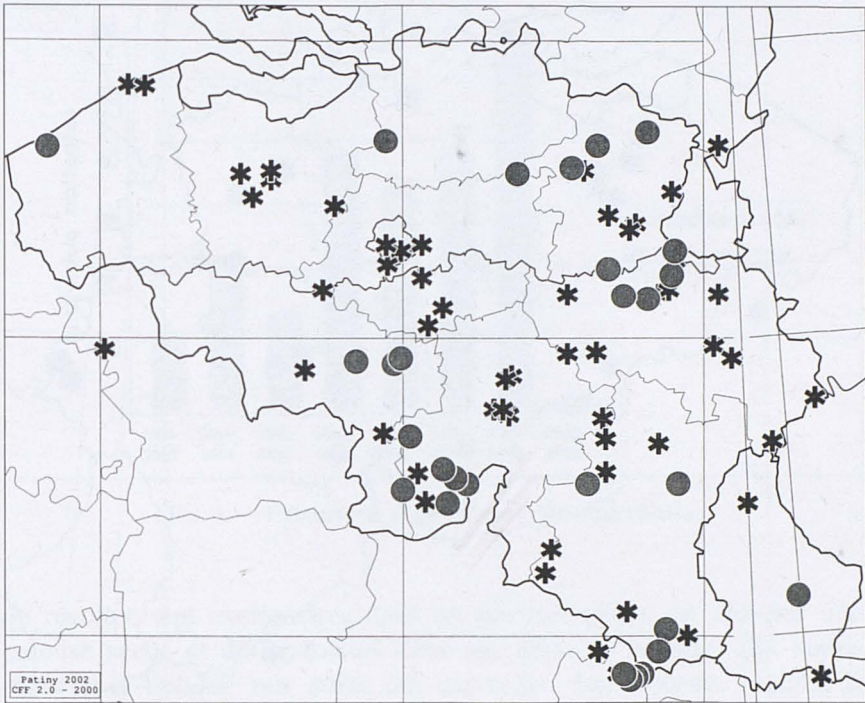


FIG. 2. — Répartition de *Leptogaster cylindrica* en Belgique.
(Total : 414 spécimens : * avant 1980 : 93 spécimens – ● après 1979 : 321 spécimens).

En Belgique, *L. cylindrica* était déjà considéré en 1910 comme «commun» et le semblait encore en 1995 (TOMASOVIC, 1998). La première note sur sa répartition est de VERLINDEN (1982). Cet auteur y compile 54 données réparties sur tout le territoire, à l'exception des dunes côtières. Il note que l'espèce semble plus abondante dans les plaines du Nord, mais ce fait est contredit par les 414 données collationnées dans la banque de données fauniques Gembloux-Mons (Fig. 2) ⁽¹⁾. Dans les collections belges, les *Asilidae* sont particulièrement peu nombreux. On ne trouve très souvent qu'un seul exemplaire par occurrence. Les captures proviennent surtout de chasses à vue faites principalement au filet fauchoir.

⁽¹⁾ Sur cette carte, il apparaît que l'espèce n'a plus été observée en région bruxelloise après 1980. Il convient de signaler cependant que divers exemplaires y ont été collectés en 2004 sur des friches à remblais par notre collègue Alain Pauly : 1 mâle et 2 femelles à Woluwé-Saint-Lambert, 3 femelles à Molenbeek et 1 femelle à Anderlecht.

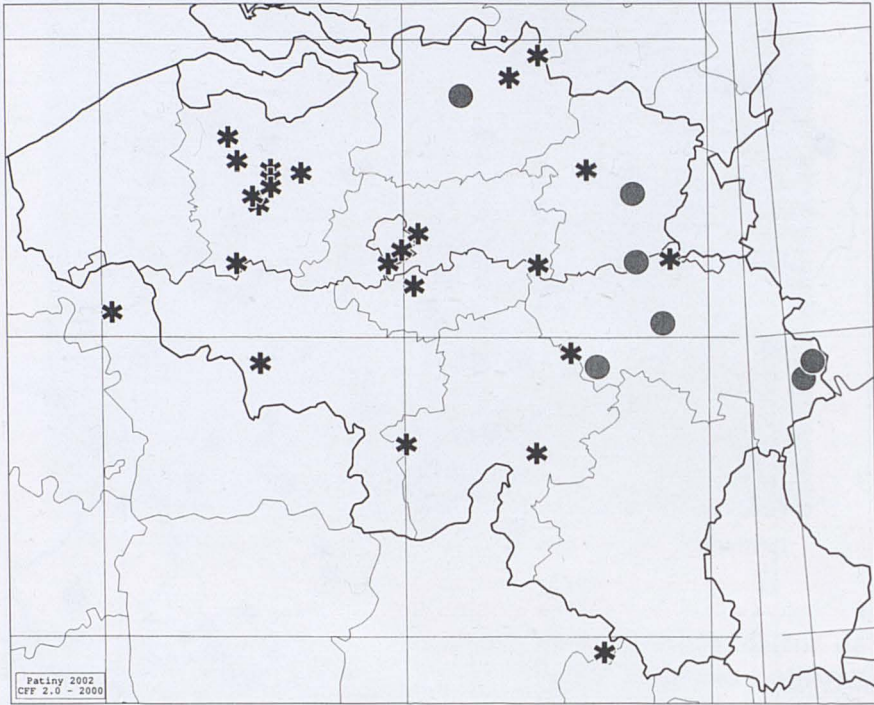


FIG. 3. — Répartition de *Leptogaster guttiventris* en Belgique.
(Total : 57 spécimens : * avant 1980 : 37 spécimens – ● après 1979 : 20 spécimens).

Aussi, ces données ne donnent aucune indication sur l'importance des populations. Seuls quelques piégeages systématiques ont révélé que l'espèce pouvait se présenter en fortes populations dans ses localités. Nous soulignerons néanmoins que sur trois importantes campagnes de piégeages ⁽²⁾, réalisées à l'aide de pièges colorés à eau pour les deux premières et d'un piège Malaise pour la troisième, plusieurs espèces d'*Asilidae* furent collectées mais aucun *Leptogaster*; bien qu'ultérieurement des spécimens ont été capturés à vue sur deux des trois sites. Par contre, deux autres campagnes, réalisées uniquement par tente Malaise, ont fourni de nombreux *L. cylindrica*. La première, mise en œuvre au Grand-Duché de Luxembourg (TOMASOVIC & CARRIÈRES, 2003), a permis

(²) - site de la «Montagne Saint Pierre» (TOMASOVIC, 1995),
- landes sablonneuses de Flandre Orientale (TOMASOVIC, 2000 ; BONTE & al., 2002a,b),
- site du «ru de Targnon» à Theux-Franchimont (TOMASOVIC, 2001).

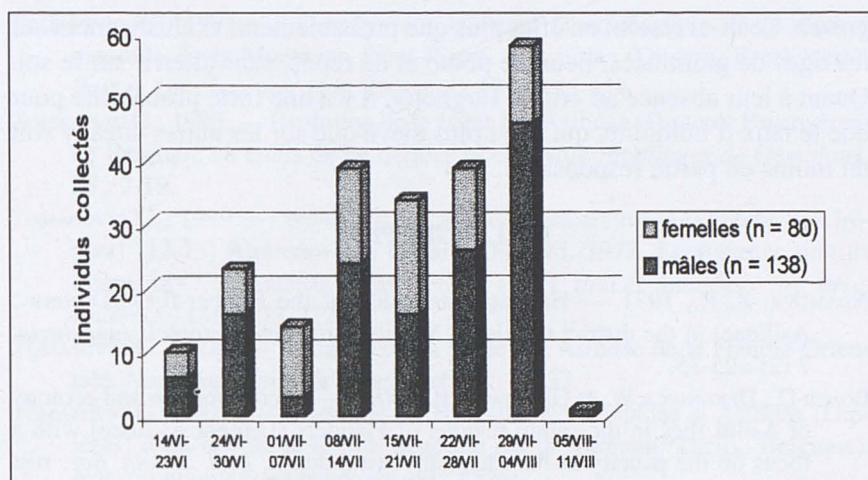


FIG. 4. — Captures de *L. cylindrica* à Viesville (2002).

de récolter sept exemplaires dans un pré mésophile, un seul sur une pelouse sèche et dix individus dans une clairière humide. Dix autres espèces d'*Asilidae* ont aussi été capturées. La seconde, réalisée à Viesville (Hainaut) sur une prairie de plateau en déprise agricole, a livré 218 *L. cylindrica* (Fig. 4) et seulement une autre espèce d'*Asilidae*. Le site de Viesville consiste en une vaste friche de 6 ha sise au milieu d'un massif boisé de 50 ha. La végétation, constituée d'un groupement d'espèces banales liées à l'activité pastorale intensive qui y fut menée pendant une dizaine d'années, a lentement évolué vers une arrhénathéraie mésophile de friche. D'autres types de friches sont également notés sporadiquement (agrostidaies communes, agrostidaies-holcaies), mais leur faible extension et la dynamique générale du site les condamnent à long terme. Enfin, une étude de 3 ans sur les *Asilidae* du Monténégro (ADAMOVIC, 1971), réalisée en lisière d'un peuplement de peupliers et sur prairies marécageuses montra que *L. cylindrica* y était extrêmement rare, et rare sur prairies mésophiles.

Actuellement la confrontation des résultats de ces études démontrent, une fois de plus, que nos connaissances de la biologie des arthropodes et dans ce cas de *L. cylindrica* sont encore bien faibles, et cela pour une espèce dite commune. Néanmoins il ressort, d'après ces quelques informations, que actuellement c'est la technique de récolte par tente Malaise qui est la plus efficace pour le recensement des population de *Lepto-*

gaster. Ceux-ci restent en effet plus que probablement, exclusivement sur les tiges de graminées, lieux de ponte et de repos, sans atterrir sur le sol. Quant à leur absence au «ru de Targnon», il y a une forte probabilité pour que le taux d'humidité, qui y est plus élevé que sur les autres sites, y soit du moins en partie responsable.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMOVIC Z. R., 1971. — Habitat distribution of the Robber-flies (Diptera : Asilidae) in the district of Ulcinj, Montenegro. *Acta Entomol. Jugoslavia*, **7** (2) : 25-35.
- BONTE D., DEKONINCK W. & GROOTAERT P., 2002a. — A contribution and ecology of Asilid flies in the sandy regions of Flanders (Diptera Asilidae) with a focus on the paucity in the Flemish coastal dunes. *Bull. et Ann. Soc. roy. belg. Entomol.*, **138** : 20-28.
- BONTE D., STRUYVE T., DEKONINCK W., VERSTEIRT V. & GROOTAERT P., 2002b. — The influence of Heathland restoration of former arable fields on the presence of robberflies (Diptera : Asilidae). *Studia dipterologica*, **9** (2) : 693-702.
- DRAKE C.M., 1991. — Provisional atlas of the larger Brachycera (Diptera) of Britain and Ireland. Biological Records. Centre NERC. Institut of Terrestrial Ecology, Monks Wood Experimental Station Huntingdon, 139 p.
- DUNK K., 1994. — Zweiflügler aus Bayern III (Diptera : Asilidae, Leptogastridae, Bombyliidae, Conopidae). *Entomofauna*, **15** (40) : 457-468.
- HARDY G. H., 1948. — On classifying Asilidae. *The Entomologist's Monthly Magazine*, **4** (9) : 116-119.
- HULL F. M., 1962. — Robber Flies of the world. The Genera of the Family Asilidae. *Smithsonian Institution, Bulletin*, **224** : 1-907.
- JANSSENS E., 1952. — Zoogéographie et convergence. *Bull. Inst. roy. Sc. nat. belg.*, **28** (51) : 1-21.
- JANSSENS E., 1954. — L'agrionisme : un cas particulier d'évolution convergente. *IRSNB*, **30** (21) : 1-10.
- LEHR P. A., 1988. — Family Asilidae. In : SOOS, A. & PAPP, L. Catalogue of Palearctics Diptera, **5** : 195-236. Budapest.
- MARTIN C. H., 1968. — In a catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States. 35a. Family Leptogastridae. São Paulo, 11 p.
- MUSO J. J., 1978. — Recherches sur le développement, la nutrition et l'écologie des Asilidae (Diptera-Brachycera). Thèse, Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille, 312 p.
- PAPAVERO N., 1973. — Studies of the Asilidae (Diptera) systematics and evolution. I. A preliminary classification in Subfamilies. *Arquivos de Zoologia*, **23** (3) : 217-274.

- TOMASOVIC G., 1995. — Données sur la faune entomologique de la réserve naturelle de la Montagne Saint-Pierre 1. Asilidae (Diptera, Brachycera). *Bull. et Ann. Soc. roy. belg. Entomol.*, **131** : 445-454.
- TOMASOVIC G., 1998. — Evolution de la faune des Asilidae (Diptères Brachyères) de Belgique au cours de ce dernier siècle. *Notes fauniques de Gembloux*, **35** : 7-19.
- TOMASOVIC G., 1999. — Notes sur les Asilidae paléarctiques (Diptera Brachycera) (12-13) *Andrenosoma cornuta* Oldroyd, 1972, *Leptogaster subtilis* Loew, 1847, et *Satanas gigas* (Evers, 1855). *Bull. et Ann. Soc. roy. belg. Entomol.*, **135** : 221-222.
- TOMASOVIC G., 2000. — Données sur la faune des Asilidae de la Flandre Orientale. *Notes fauniques de Gembloux*, **41** : 23-32.
- TOMASOVIC G., 2001. — Etude sur les Bibionidae, Conopidae et Asilidae (Diptères) d'un site de la région liégeoise (ru de Targnon, Theux, Belgique). *Notes fauniques de Gembloux*, **44** : 85-93.
- TOMASOVIC G., 2002. — Comment exercer un suivi de la biodiversité par l'étude des Asilidae (Diptera : Brachycera) ? *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, **72** : 149-152.
- TOMASOVIC G. & CARRIÈRES E., 2003. — Huit espèces d'Asilidae (Diptera, Brachycera) nouvelles pour le Luxembourg. *Bull. Soc. Nat. lux.*, **103** : 73-77.
- VAN VEEN M. P., 1996. — De roofvliegen van Nederland. *Wetensch. Med. Kon. Nederl. Natuurhist. Ver.*, **216** : 120 p.
- VERLINDEN L., 1982. — The Asilidae (Diptera) of Belgium and thier distribution in this country. *Bull. et Ann. Soc. roy. belg. Entomol.*, **118** : 177-185.

Conservation de la nature

À PROPOS DES INTRODUCTIONS ET RÉINTRODUCTIONS : PROTÉGER LA BIODIVERSITÉ NATURELLE OU CRÉER DES «JURASSIC PARKS» ?

Les «Réserves Naturelles RNOB» constituent une association importante et efficace en matière de conservation de la nature en Belgique ; le bulletin qu'elle édite, *Réserves Naturelles*, est riche d'informations et ses prises de position sont généralement judicieuses et courageuses.

Le premier fascicule paru en 2004 (26, n°1, janvier-février 2004, 32 p.) fait une large part aux problèmes posés par les introductions et les réintroductions d'organismes vivants. L'article de Ch. PERCSY, «Dans notre jardin, évitons les introductions», est un modèle de bon sens et de réalisme. L'encart qu'il renferme, intitulé «Bientôt la culture et le commerce d'orchidées indigènes ? Inadmissible !», doit retenir toute notre attention. Il nous apprend qu'une «spin-off» de l'Université de Liège, Phytisia, annonce la production in vitro d'orchidées européennes et leur commercialisation, «projet qui ne tient aucun compte de son impact sur l'environnement naturel et la biodiversité» et contrevient ainsi au Décret du 06.12.2001 du Gouvernement wallon, interdisant l'introduction dans la nature d'espèces non indigènes ou de souches non indigènes d'espèces indigènes.

D'autres articles, que nous ne pouvons détailler ici, évoquent les catastrophes écologiques ou les nuisances pour l'homme engendrées par l'introduction de plantes et d'animaux exotiques (caulerpe, ambrosie, écrevisse américaine, tortue de Floride...). L'introduction (ou la «réintroduction» dans le vocabulaire de certains) d'espèces indigènes est aussi traitée avec prudence et de façon très nuancée. Nous apprécions vivement, par exemple, les considérations de M. TANGHE sur la verdurisation artificielle des abords d'autoroutes, qui «ne s'impose que pour stabiliser des matériaux meubles sujets à l'érosion» et qui devrait se réaliser «à l'aide d'un semis à base d'espèces herbacées qualifiées de neutres parce que non liées à des habitats particuliers ..., communes et ayant depuis long-

temps perdu toute individualité génétique par leur utilisation agricole». La prise de position, largement argumentée, de l'asbl Natagora (fruit du rapprochement entre les associations «Aves» et «Réserves naturelles RNOB») concernant les réintroductions est un document de synthèse d'une exceptionnelle lucidité.

Aussi est-ce avec surprise, voire indignation, que l'on lira l'éditorial de ce fascicule, intitulé «Réintroduisons le bon sens» et signé par O. GUILLITTE, président des RNOB et de surcroît membre du Conseil supérieur wallon de la Conservation de la nature. Il serait à peine exagéré de résumer ses propos de la façon suivante : «tout ce que vous lirez dans ce fascicule, ce sont des foutaises» ! Seules sans doute ses réflexions sur la réintroduction des grands prédateurs, comme le lynx, relèvent-elles du «bon sens» affiché dans le titre de l'éditorial. Certes, il est difficile, pour le reste, de faire la part de l'ignorance, de la provocation et sans doute de ce qu'il considère comme de l'humour.

Un premier exemple choisi par O. GUILLITTE est celui de la notion d'indigénat dans le cas d'une essence forestière, le pin sylvestre, qui soulèverait «toute la difficulté déontologique de la réintroduction par rapport à l'espace et au temps». S'il connaissait mieux la littérature, l'auteur saurait que *Pinus sylvestris* est probablement encore indigène aujourd'hui plus près de chez nous qu'il ne l'indique, à savoir sur Grès de Luxembourg dans ce pays, voire même en Ardenne ; des arguments palynologiques, écologiques ou même ayant trait à l'épiphytisme [des lichens tels que *Imshaugia* (= *Parmeliopsis*) *aleurites* seraient liés dans nos régions aux stations autochtones de ce pin] plaident en faveur de cette hypothèse. La question de la «réintroduction du pin sylvestre» est en fait parfaitement incongrue. Ici, comme souvent, le problème est non pas de protéger, sauvegarder ou réintroduire «une espèce», cela étant sans objet pour la conservation de la biodiversité naturelle, mais une population, un patrimoine génétique déterminé...

Le deuxième cas traité est celui de la jacinthe des bois, *Hyacinthoides non-scripta*, dont l'éditorialiste prône «sans complexe» la réintroduction, avec de surcroît «d'autres plantes du cortège floristique de la hêtraie atlantique». Cette liliacée est importante sur le plan phytogéographique, puisqu'elle est considérée comme un indicateur de la limite orientale du domaine atlantique, assez floue d'ailleurs, il faut l'avouer, dans nos régions. «La jacinthe a ... fortement régressé et a même disparu au sein de nombreux massifs forestiers», prétend l'auteur (avec quelle preuve ?) ; comme il constate son expansion rapide à partir de quelques

bulbes plantés dans son jardin (on espère qu'il ne s'agit pas de l'hybride horticole *H. ×massartiana*, qui se répand encore plus facilement), pourquoi, écrit-il, se refuser «ce type de réintroduction locale en sachant que l'on dispose aujourd'hui de moyens de multiplication rapide en laboratoire de spécimens à partir de quelques échantillons récoltés dans la nature». C'est exactement ce qu'il faut condamner : pourquoi «réintroduire (?)» la plante hors de son aire certaine d'indigénat — pourquoi pas alors le séneçon sud-africain, *Senecio inaequidens*, qui se répand encore bien plus facilement ? —, en utilisant «quelques échantillons», ce qui risque bien d'être peu représentatif de la diversité génétique des populations réellement spontanées ? Quant aux «autres plantes du cortège floristique de la hêtraie atlantique», pourquoi pas *Ruscus aculeatus* ou *Primula vulgaris*, qui atteignent respectivement le Boulonnais et la Flandre occidentale et, potentiellement, pourraient s'étendre à la Wallonie, grâce notamment au réchauffement climatique actuel ?

On est là en pleine fiction, mais l'éditorialiste des RNOB va beaucoup plus loin à cet égard. Il évoque en effet le moment où, dans ses vieux jours, «on décidera de réintroduire en Hautes Fagnes le mammoth reconstitué à base de croisements d'éléphants génétiquement modifiés à partir de l'ADN récupéré des spécimens du permafrost sibérien». C'est là — on peut l'espérer — un trait d'humour. Mais c'est un humour dangereux, dans la mesure où il confortera certains lecteurs dans l'idée qu'après tout on peut impunément détruire la nature : on a ou on aura le moyen de la «réparer»; pourquoi se battre pour protéger des espèces ou des biotopes : on pourra réintroduire les unes ou reconstituer les autres ! A une époque où le grand public préférerait un «Jurassic Park» peuplé de «mammouths cybernétiques», de fleurs exotiques acclimatées et parcouru de sentiers bétonnés avec aires de pique-nique et de jeux, à des réserves naturelles boueuses, pourvues de ronces, de moustiques et de serpents, il est bien périlleux d'avoir recours à ce type d'humour dans l'éditorial de la revue d'une association réputée de conservation de la nature comme les RNOB, surtout lorsqu'il s'intitule «Réintroduisons le bon sens».

Jacques LAMBINON

Professeur honoraire à l'Université de Liège, ancien membre du Conseil supérieur wallon de la Conservation de la Nature.

Philippe DESTINAY

Administrateur d'Education-Environnement, membre du Conseil supérieur wallon de la Conservation de la Nature.

Compte rendu de lecture

C. LAHONDÈRE, *Les salicornes s.l.* (*Salicornia* L., *Sarcocornia* A. J. Scott et *Arthrocnemum* Moq.) sur les côtes françaises. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., N° spécial 24, 2004, 122 p., 39 fig., 37 photos coul. [Prix, port compris : 19 euros pour les membres de la Société Botanique du Centre-Ouest, 29 euros pour les non-membres, incl. la cotisation à cette association; commande et chèque à adresser à : Trésorier de SBCO, 14, Grand'Rue, F-85420 Maillé, France].

Les salicornes sont des plantes de vases et prés salés que certains lecteurs auront peut-être dégustées comme condiment, sans toujours se rendre compte de leur diversité et de leur importance comme caractéristiques d'une série de groupements végétaux littoraux. Leur systématique, surtout celle des salicornes annuelles — le genre *Salicornia* s. str. —, seules présentes en Belgique et dans les régions voisines, est d'une difficulté considérable.

Il suffit pour s'en convaincre de comparer les traitements taxonomiques nettement différents adoptés dans les deux dernières éditions de la «Nouvelle Flore» de la Belgique, du Nord de la France et des régions voisines (J. LAMBINON & al. : éd. 4, 1993 et éd. 5, 2004) ; la seconde insiste d'ailleurs particulièrement sur les incertitudes qui subsistent en cette matière.

Il est dommage que cette dernière édition de la «Nouvelle Flore» ait été mise à l'impression avant la sortie de presse du petit livre que vient de réaliser Christian LAHONDÈRE; le traitement du genre aurait grandement bénéficié en effet de la consultation de cette remarquable monographie. Certes l'auteur est loin d'être un inconnu de tous ceux qui se sont intéressés à ces plantes, tant d'un point de vue taxonomique que phytosociologique. Ses publications sont nombreuses depuis une vingtaine d'années, mais une synthèse manquait jusqu'ici.

C. LAHONDÈRE reconnaît sur les côtes occidentales et méridionales de la France 8 espèces de salicornes annuelles et 3 espèces de salicornes vivaces. Insistons sur le fait que seules les populations littorales ont en principe été prises en considération, à l'exclusion donc de celles de Lorraine ; or deux espèces ont été reconnues dans cette région — on reviendra plus loin sur la plus abondante, rapportée jusqu'ici à *Salicornia ramosissima* —, y compris un taxon supposé endémique, la salicorne de Vic, *S. vicensis*, rapproché de *S. emerici* ou subordonné à cette espèce, mais qui reste à étudier de plus près.

Les salicornes annuelles distinguées par l'auteur sur les côtes de France (Corse comprise) sont les suivantes :

- S. dolichostachya* : tétraploïde distribué de la Gironde au Pas-de-Calais ;
S. fragilis : tétraploïde ayant la même distribution que le précédent ;
S. emerici : tétraploïde du littoral méditerranéen et de l'Atlantique sud jusqu'en Ile-et-Vilaine ;
S. obscura : diploïde connu des Landes au Pas-de-Calais ;
S. ramosissima : diploïde réparti de la Gironde au Pas-de-Calais, mais aussi en Corse (également en Camargue, évoquée incidemment ?) ; d'après les données de la «Nouvelle Flore», l'auteur mentionne aussi cette espèce de Lorraine orientale, mais il a conclu récemment, sur base de récoltes faites à l'automne 2003 dans cette région, qu'il s'agissait de *S. patula* ! ;
S. brachystachya : diploïde présent seulement du Morbihan au département du Nord ;
S. patula : diploïde exclusivement méditerranéen (mais dont la présence aurait donc été ignorée en Lorraine), signalé des Bouches-du-Rhône, de l'Hérault et de Corse ;
S. disarticulata : la seule espèce à fleurs solitaires, diploïde, connue de la Vendée au Pas-de-Calais.

Ces salicornes semblent s'hybrider plus ou moins facilement. L'hybride le plus facile à repérer est celui résultant du croisement entre la seule salicorne à fleurs solitaires et *S. ramosissima* (*S. ×marshalii*) ; C. LAHONDÈRE traite aussi d'un hybride probable entre *S. obscura* et *S. ramosissima* (qui correspondrait peut-être à ce que J.-M. Géhu a nommé *S. obscura* subsp. *rubescens*) ; enfin, il évoque plusieurs autres hybrides dont la «réalité ... paraît être contestable» ou qui «peuvent être imaginés».

Chacun de ces taxons est traité en détail : synonymie, morphologie, caryologie, phénologie, distribution géographique, écologie et phytosociologie. Une illustration abondante (port de divers individus, schémas des articles et excellentes photos en couleurs, car on sait que la teinte prise par ces plantes en automne constitue un critère taxonomique majeur) complète cette documentation. L'auteur ne prétend pas pour autant que tout soit résolu : il évoque ces problèmes de façon particulièrement lucide dans ses «Conclusions» (p. 108-109), justifiant par exemple le rattachement de *S. nitens* à *S. emerici* mais reconnaissant qu'il y a peut-être lieu de distinguer malgré tout là deux sous-espèces.

En ce qui concerne les salicornes vivaces, elles paraîtront, au moins à première vue, bien simples en comparaison des précédentes, avec trois espèces seulement en France :

Sarcocornia perennis : signalée des Pyrénées-Atlantiques à la Manche, cette espèce a été indiquée aussi dans la région méditerranéenne, mais la question reste discutée ; dans cette région, LAHONDÈRE ne le connaît en fait «avec certitude» que de Corse méridionale ;

Sarcocornia fruticosa : connu des Pyrénées-Atlantiques au Finistère, ainsi que sur toutes les côtes méditerranéennes. En fait, le problème posé par les deux *Sarcocornia* est loin d'être simple, de par l'existence d'un *S. fruticosa* var. *deflexa*, tiré de l'oubli par Ch. Lahondère et J. Gamisans, dont la distinction, surtout en herbier, par rapport à *S. perennis* ne nous semble pas convaincante ... et la clé de la

p. 98 ne nous fera pas changer d'avis. La diversité des nombres chromosomiques, la mention dans la littérature d'hybridations possibles entre les deux espèces, les indications phénologiques discordantes ... justifieraient assurément de nouvelles recherches.

Arthrocnemum «glaucum» : commune sur une bonne partie du littoral méditerranéen, est facile à reconnaître, au moins à la floraison et ne semble pas poser de problème, malgré la mention dans la littérature de deux niveaux de ploïdie.

Notons finalement, pour clore l'analyse de ce livre, qu'il comprend encore une bibliographie d'une bonne septantaine de titres, une «clé de détermination des salicornes s.l. des côtes de France» (qui mérite d'être étoffée par les descriptions et les commentaires du corps de l'ouvrage), ...

L'étude des salicornes, sur nos côtes, ne se termine certainement pas avec la publication de cet ouvrage. Celui-ci est un aboutissement mais aussi un point de départ. Les 8 salicornes annuelles, 5 diploïdes et 3 tétraploïdes, traitées ici sont-elles toutes de «bonnes espèces», quelle est la part exacte des conditions stationnelles dans la détermination de leur morphologie et notamment dans les coloris pris en fin de saison, l'hybridation est-il un phénomène sporadique ou courant ... ? Voilà une série de questions qui restent posées. La cytotaxonomie a déjà apporté beaucoup à la connaissance de ces plantes, mais d'autres approches sont susceptibles de nous fournir certaines réponses aux questions posées : culture en conditions contrôlées, prise en compte d'autres caractères morphologiques (graines notamment), biologie florale (chasmogamie ou cléistogamie), analyse chimique des pigments et surtout données de la taxonomie et de la génétique moléculaires. Il n'empêche que, sans le livre de Christian LAHONDÈRE, de tels travaux auraient été bien plus difficiles, voire hasardeux.

Il est malheureusement un aspect de ce travail que nous nous devons de critiquer avec une certaine sévérité. Il s'agit de la nomenclature des taxons retenus. Les remarques sont nombreuses à cet égard, les suivantes étant seulement exemplatives :

- on repère dès l'abord des noms incorrects sur le plan nomenclatural, telles ces var. *typica* de plusieurs espèces, noms évidemment invalides selon l'Art. 24.3 ;
- les noms *Salicornia europaea* L. (1753), *S. stricta* Dum. (1868) et *S. pusilla* «Moss» (1911 : en fait citation assez sibylline, pour souligner qu'il s'agit de l'interprétation par cet auteur du *S. pusilla* J. Woods, 1851) sont cités, dans la synonymie de *S. brachystachya* «D. König» (1960 ; en réalité, il s'agit d'une combinaison basée sur *S. herbacea* subvar. *brachystachya* G. Mey., 1824 ; voir l'article important de M. PIIRAINEN, *Ann. Bot. Fenn.*, **28** : 81-85, 1991, qui n'est malheureusement pas mentionné par LAHONDÈRE) ;
- lorsqu'on lit, p. 14, que *S. procumbens* Smith (1813) var. *procumbens* est considéré comme synonyme de *S. dolichostachya* Moss (1912), pourtant rete-

- nu, et, p. 42, qu'on trouve ce même *S. procumbens* dans la synonymie de *S. ramosissima* J. Woods (1851), on reste pour le moins perplexe ;
- l'auteur aurait peut-être dû souligner le fait que le nom *S. obscura* subsp. *rubescens* J.-M. Géhu fut introduit par son auteur en bravant, par ignorance ou provocation, les règles de la nomenclature ;
 - les noms d'auteurs des deux premières espèces de salicornes vivaces doivent clairement être complétés de la façon suivante (omission de l'auteur du basionyme) : *Sarcocornia perennis* (Mill.) A. J. Scott et *S. fruticosa* (L.) A. J. Scott ; quant à *Arthrocnemum glaucum* Ung. - «Sternby» '(1876) (en fait il s'agit de F. Ungern-Sternberg !), c'est un nom illégitime postérieur à *A. macrostachyum* (Moric.) C. Koch (1853), basé sur *Salicornia macrostachya* Moric. (1820).

Une partie de ces erreurs nomenclaturales sont aisément corrigibles par simple application du Code et consultation de la littérature européenne récente. Il faut par contre admettre que la diversité de l'interprétation de certains noms de salicornes annuelles, les divergences de vue des auteurs récents, de l'Espagne à la Scandinavie et au Proche-Orient, quant à la délimitation des taxons retenus et au rang à leur attribuer expliquent en partie les errances nomenclaturales qui parsèment la littérature européenne. Une difficulté évidente vient du problème de conservation et d'identification du matériel d'herbier, qui perd plus ou moins rapidement ses colorations (aussi doit-on recommander d'accompagner aujourd'hui tout exsiccatum d'une photo couleur !), sans oublier le fait que la plupart des récoltes faites avant maturité sont indéterminables. Cela rend la typification des taxons particulièrement délicate. Espérons seulement qu'une fois qu'un système taxonomique fera l'objet d'un large consensus, à une échelle géographique aussi étendue que possible, un souci de correction nomenclaturale maximale chapeautera ce projet ambitieux. Personne n'oubliera pourtant ce que celui-ci devra à l'œuvre de Christian LAHONDÈRE.

J. LAMBINON.

SOCIÉTÉS AFFILIÉES AU GROUPEMENT «NATURA MOSANA»

Société royale des Naturalistes de Charleroi, fondée en 1922. — Président et Secrétaire : F. HAGON, 81, rue des Fougères, 6110 Montigny-le-Tilleul, tél. 0715162 13. — Compte C.G.E.R. 001-1721223-34 S.R.N.C., a.s.b.l.

Société Botanique de Liège, fondée dès 1872 sous le nom de Cercle des jeunes botanistes liégeois, réorganisée et constituée en association sans but lucratif sous la dénomination actuelle en 1941. — Président : V. DEMOULIN. Secrétaire : F. FONTENELLE, Institut de Botanique, Université de Liège, B 22, Sart Tilman, 4000 Liège. — C.C.P. 000-0624971-97, Société Botanique de Liège, Institut de Botanique, Sart Tilman, 4000 Liège. — Socbotlg@hotmail.com.

Cercle des Entomologistes liégeois, fondé en 1895. — Président : Jean FAGOT. Vice-président : Noël MAGIS. Secrétaire : Maurice DELWAIDE, 16, rue des Augustins, 4000 Liège.

Société des Naturalistes Namur-Luxembourg, fondée en 1946, constituée en association sans but lucratif en 1963. — Président : Ph. MARTIN. Secrétaire-trésorier : J.-P. TROUSSART, Facultés universitaires N.-D. de la Paix, 61, rue de Bruxelles, 5000 Namur. — C.C.P. 000-0727519-19, Société des Naturalistes Namur-Luxembourg, 61, rue de Bruxelles, 5000 Namur.

PUBLICATIONS

Les travaux scientifiques spécialisés émanant de notre groupement sont en principe publiés dans d'autres revues que «NATURA MOSANA». C'est ainsi que, par accord spécial, nos contributions botaniques originales peuvent être publiées dans «LEJEUNIA, Revue de Botanique».

LEJEUNIA, Revue de Botanique, publie des contributions originales se rapportant à tous les domaines de la Botanique. Son nom fait revivre celui du botaniste verviétois A. L. S. LEJEUNE (1779-1858) — auteur de la Flore des environs de Spa (1811) et, en collaboration avec R. J. COURTOIS, du Compendium Florae belgicae (1823-1836) — qu'on a pu appeler à bon droit le Père de la Botanique belge. Fondée en 1937, LEJEUNIA a publié une première série comprenant 18 volumes et 12 mémoires. Depuis 1961, les articles sont publiés en numéros séparés, sous le titre général : «Nouvelle Série».

Correspondance, rédaction, échanges et abonnements : LEJEUNIA, Institut de Botanique, Université de Liège, B22, Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgique. Secrétaire de rédaction : J. LAMBINON.

National Botanic Garden of Belgium (BR)

Library / Periodicals



0 900000 23894 6

Sommaire du volume 57 (2004), n° 2

Ph. MARTIN, Présence de la pariétaire diffuse (<i>Parietaria judaica</i> L.) à Namur	33
G. TOMASOVIC et P. COLIGNON, Rétrospective sur <i>Leptogaster cylindrica</i> De Geer, 1776 (Diptera : Asilidae) en Belgique	43
Conservation de la nature	50
Compte rendu de lecture	53

Sorti de presse en novembre 2004

Photo de couverture :

Parietaria judaica, Namur, bord de Meuse, à proximité du pont de Jambes.

(photo : Ph. Martin, septembre 2003).

02/22/41
NATIONAL BOTANIC GARDEN
Library
Domein van Bouchout
B - 1860 Meise
BELGIUM

BE ISSN 0028-0666

Vol. 57, n° 3

Juillet, Août, Septembre 2004

NATURA MOSANA



*Bulletin trimestriel
publié avec l'aide du Ministère de la Région wallonne
Division de la Nature et des Forêts*



25 MARS 2005

NATURA MOSANA veut être un trait d'union entre les sociétés de naturalistes des provinces wallonnes.

NATURA MOSANA est édité au nom de :
de la Société royale des Naturalistes de Charleroi,
de la Société Botanique de Liège,
du Cercle des Entomologistes liégeois,
de la Société des Naturalistes Namur-Luxembourg.

NATURA MOSANA est distribué aux membres des dites sociétés comme contrepartie de leur cotisation.

NATURA MOSANA s'intéresse surtout :
à la vie et aux activités des sociétés de naturalistes des provinces wallonnes ;
à l'histoire des naturalistes,
des institutions scientifiques,
des sciences naturelles dans nos régions ;
à la bibliographie de l'histoire naturelle en Belgique ;
à la conservation de la nature.

COMITÉ DE NATURA MOSANA 2003-2004

Président : O. TROUPIN, Liège.

Membres : MM. Ph. MARTIN, Botaniste ;
J. LAMBINON, Professeur honoraire à l'Université de Liège ;
J. LEURQUIN, Professeur, Gilly ;
N. MAGIS, Chef de travaux honoraire à l'Université de Liège.

Sectrétaire-Trésorier et éditeur responsable : J. MARGOT, Bibliothèque universitaire Moretus Plantin, 19, rue Grandgagnage, B-5000 Namur, Belgique.

NATURA MOSANA paraît en principe quatre fois par an. Pour les personnes qui ne sont pas membres d'une des sociétés affiliées, le prix de l'abonnement annuel est de 20,00 €.

NATURA MOSANA est disposé à faire l'échange de ses publications avec d'autres revues d'histoire naturelle.

NATURA MOSANA rendra compte volontiers des ouvrages intéressant l'histoire naturelle qui lui seraient envoyés par les éditeurs ou les auteurs.
S'adresser au Secrétariat (19, rue Grandgagnage, B-5000 Namur, Belgique).

LA DÉGÉNÉRATION ET LA RÉGÉNÉRATION DES PHYTOCÉNOSES FORESTIÈRES : L'EXEMPLE DE LA POLOGNE CENTRALE

par

Józef K. KUROWSKI (*)

Avertissement de la rédaction : Il n'est pas coutume de publier dans *Natura Mosana* des travaux relatifs à des territoires éloignés de la Belgique et des régions limitrophes. Celui-ci constitue une exception. C'est en effet d'abord une occasion de prendre contact avec une littérature en général peu accessible au lecteur francophone (ou anglophone, d'où l'insertion, aussi inhabituelle, d'un assez long Abstract). Ensuite, les phytocénoses forestières dont il est question ici ne sont en réalité pas très différentes de celles de notre pays et les concepts développés peuvent être appliqués avec quelques nuances à nos régions. Une chose surprendra sans doute : c'est l'originalité du vocabulaire utilisé ; peut-être est-il plus facile pour un auteur étranger d'innover à cet égard ? Le lecteur appréciera ou pas, mais tout qui s'intéresse chez nous à la conservation et à la gestion des milieux forestiers ne restera pas insensible face à l'exposé du Professeur Kurowski.

Enfin, la rédaction de *Natura Mosana* remercie l'Ir. Jacques Stein qui a servi d'intermédiaire vis-à-vis de l'auteur et a collaboré à la mise au point de ce texte.

ABSTRACT

Vegetation dynamics includes such very important ecological processes as succession and regression, but also, among others, degeneration and regeneration, temporal changes which are of major significance for the structure and functioning of forest ecosystems.

The present study is an attempt to synthetically present results of research on these processes on the example of forest communities in lowland Poland.

(*) Département de Géobotanique et d'Écologie Végétale, Université de Łódź, ul. Banacha 12/16 PL 90-237 Łódź, Pologne (Kjk@biol.uni.lodz.pl).

Intensity of the degeneration process in forest phytocoenoses (quantitative changes) may be expressed by the system of degenerative phases, while various directions and forms of the community (qualitative changes) — by the system of degenerative forms. Degeneration symptoms depend on the mode of forest management and on habitat type. A number of degenerative forms have been described which refer mainly to changes in floristic composition as well as forest structure and developmental stage. The forms which occur as a consequence of a change in forest management, i.e. pinetisation, neophytisation, monotypisation, juvenilisation and fagetisation, should be called “proper degenerative forms”. The remaining ones (which are to a large extent a result of appearance of the other forms) — ruderalisation, cespitisation, fruticetisation and bryophytisation — may be considered as “secondary degenerative forms”.

Depending on the duration and intensity of influence of degenerative factors, changes that occur in plant communities may be reversible (regeneration may follow) or irreversible (leading to regression of the community).

In the studies, special attention has been paid to regeneration of disturbed phytocoenoses, i.e. to its stages (including mainly quantitative changes) and forms (mainly qualitative changes). Reconstruction of structure and function of a disturbed phytocoenosis begins after the “degenerative shock” and occurs thanks to intrabiocoenotic resources.

The following regeneration forms are most important for forest phytocoenoses :

- offshoot (vegetative) restoration of the tree stand ;
- natural sowing of tree seeds ;
- elimination of introduced tree species, especially of pine trees, from the tree stand.

If all above-mentioned forms occur in a disturbed phytocoenosis, a definite containment of the forest degeneration process follows.

Natural forests (e.g. the Białowieża National Park in NE Poland) and nature reserves are the most appropriate sites for studying vegetation dynamics. These studies should be performed mainly on permanent research plots, making it possible to perform direct investigations, i.e. following the time course of studied phenomena.

1. Introduction

La synanthropisation de la végétation est un processus de transformation des groupements végétaux sous l'influence de l'activité humaine (OLACZEK 1972). Celle-ci comporte un ensemble d'influences directes et indirectes de l'homme qui entraînent des changements du tapis végétal. Il

en résulte un processus complexe, se situant à plusieurs niveaux, consistant à modifier des facteurs écologiques et à introduire de nouveaux facteurs, par exemple à la suite de la modification des paramètres chimiques de l'environnement. L'activité de l'homme provoque un processus de synanthropisation du tapis végétal (SUKOPP 1969, FALIŃSKI 1972, OLACZEK 1982, ROSTAŃSKI 1995 & al.).

Les transformations du tapis végétal sous l'influence humaine vont dans des directions diverses et ont une dynamique variée (FALIŃSKI 1991, KUROWSKI 1993, ŁASKA 2001). Ce processus consiste en une adaptation des groupements végétaux aux diverses formes d'utilisation du tapis végétal et à la modification du biotope (FALIŃSKI 1972, KERSHAW 1973, KORNAŚ 1983, OLACZEK 1982, COLLINS & PICKETT 1987, SOKOŁOWSKI 1990, 1996, DZWONKO & LOSTER 1997, BENGTSSON & al. 2000). La synanthropisation mène entre autres à la perte de l'équilibre dynamique, ce qui induit une multitude de stades de dégénération et de régénération des phytocénoses forestières. Les effets de la synanthropisation des phytocénoses végétales ont un caractère quantitatif et qualitatif, ce qui se traduit en phases de dégénération (FALIŃSKI 1966, 1986) et en formes de dégénération (OLACZEK 1972). La durée et l'intensité des facteurs de dégénération sont responsables de la nature des changements dans les groupements végétaux : ils peuvent être réversibles (la régénération a lieu) ou irréversibles (ils mènent à la régression) (OLACZEK 1982, FALIŃSKI 1986, OZENDA 1994, ŁASKA 2001, fig. 1).

Cet article a pour but d'essayer de synthétiser les résultats de recherches sur deux processus écologiques ayant lieu dans les phytocénoses forestières, à savoir la dégénération ⁽¹⁾ et la régénération, en prenant comme exemple les forêts de Pologne centrale. Notre attention se concentrera surtout sur la régénération des phytocénoses perturbées, c'est-à-dire ses étapes (ce qui concerne surtout les changements quantitatifs) et ses formes (surtout les changements qualitatifs). Nous avons aussi essayé de déterminer l'impact contraignant de certains phénomènes de régénération spontanée sur les diverses formes de dégénération des phytocénoses forestières (fig. 2). Le rôle de la gestion de forêts dans le processus de régénération des phytocénoses forestières est également souligné.

(1) Dans notre littérature écologique, le terme "dégradation" est utilisé pour désigner l'habitat, le biotope, le sol..., tandis que celui de "dégénération" concerne les phytocénoses. Bien que le second ne soit guère familier en vocabulaire français, nous proposons de conserver ici cette terminologie.

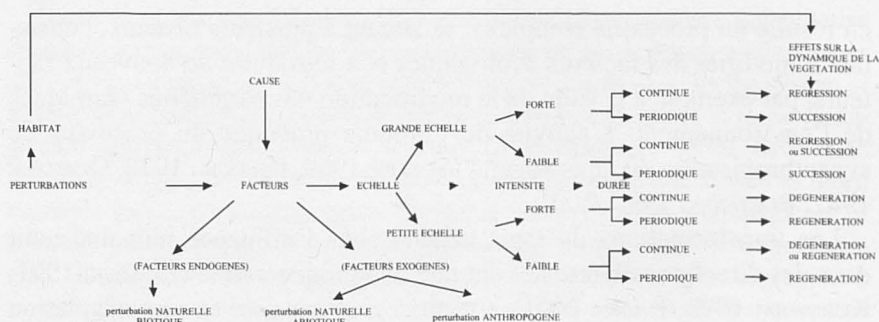


FIG. 1. — Schéma des causes de perturbation des phytocénoses forestières et des processus écologiques qui en découlent (Source : ŁASKA 2001).

Formes de la régénération / Formes de la dégradation	régénération végétative d'arbres	semis naturel d'arbres	expulsion naturelle des conifères introduits
Formes propres :			
pinétisation	●	●	●
néophytisation	●	●	●
monotypisation	●	●	●
juvénalisation	●	●	-
fagétisation	●	●	-
Formes dérivées :			
rudéralisation	●	●	●
cespitisation	●	●	●
fruticétisation	●	●	●
bryophytisation	●	●	●

FIG. 2. — Différenciation de l'impact limité des principales formes de régénération sur les formes de dégradation des phytocénoses forestières (la taille du symbole reflète l'intensité de l'impact sur le processus de la dégradation).

La dynamique de la végétation, c'est-à-dire la syndynamique au sens de l'«école écologique de Białowieża», est avant tout une dynamique des phytocénoses et populations végétales en tant que parties intégrantes des écosystèmes (FALIŃSKI 1986, 1991, FALIŃSKA 1998 & al.). La dynamique de la végétation a pour composantes :

- deux processus nettement directionnels, à savoir la succession (primaire et secondaire) et la régression ;
- trois processus à caractère répétitif, mais à rythme indéterminé et à durée variable : fluctuation, dégénération et régénération ;
- un processus étroitement cyclique, à savoir le rythme saisonnier (phénologique).

Ces processus écologiques ont été définis par FALIŃSKI (1986, 1991). Les recherches sur la dynamique de la végétation sont poursuivies depuis de nombreuses années (OZENDA 1986, SZWAGRZYK 1988, KORPEL 1989, BUSING 1991, RAMADE 1994, ŁASKA 2001 & al.).

2. La dégénération des phytocénoses forestières

La dégénération signifie la transformation des associations naturelles ou semi-naturelles (sous l'impact des facteurs de dégénération, surtout anthropogéniques) due au déséquilibre de leur structure et de leur organisation, par les changements de leur composition floristique et, par conséquent, par la perte de leurs caractéristiques particulières (FALIŃSKI 1991).

La dégénération est un processus temporaire (c'est-à-dire de courte durée) de modification de la structure floristique et spatiale et de perturbation du fonctionnement d'un groupement végétal. Le processus de dégénération est accompagné d'introduction dans la phytocénose d'essences de plus en plus étrangères du point de vue géographique et écologique. Ce processus n'atteint pas toute la phytocénose ; il se présente en mosaïque (FALIŃSKI 1966, 1991).

L'intensité du processus de dégénération (changements quantitatifs) peut être exprimée par le système des phases de dégénération (FALIŃSKI 1966, 1986, fig. 3), tandis que les directions et les formes que peut prendre un groupement (changements qualitatifs) s'expriment par les formes de dégénération (OLACZEK 1972, 1982). Les directions que prend la dégénération des phytocénoses forestières dépendent à la fois des différentes manières d'exploiter et d'utiliser la forêt et des caractéristiques

de la station (OLACZEK 1974, MARKOWSKI 1974, ANDRZEJEWSKI 1987, TANGHE 1986, OZENDA 1994, ŁASKA 1997 & al.).

Les phases de dégénération (fig. 3) peuvent être aussi caractérisées en calculant pour chaque relevé phytosociologique le rapport du nombre d'espèces propres à une association végétale naturelle (euphytes - E) au nombre d'espèces qui apparaissent spontanément, dans ces circonstances, dans l'association (allophytes - A) (OLACZEK 1974). Les valeurs suivantes ont été respectivement proposées pour les phases de dégénération : $E/A \times 100$: phase 0 = > 190-200 ; I = 150-200 ; II = 100-150 ; III = 50-100 ; IV = 25-50 et V = < 25 (ŁASKA 2001).

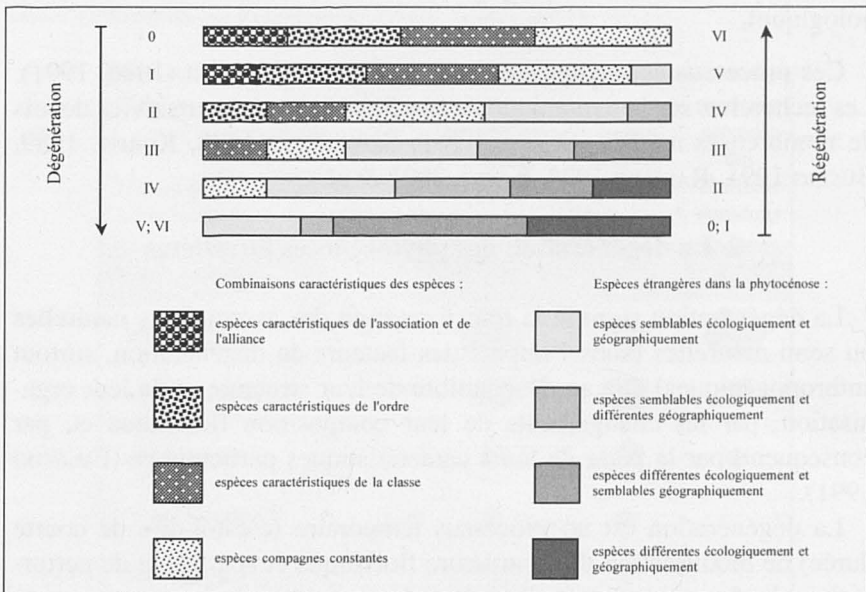


FIG. 3. — Système des phases de dégénération et de régénération des phytocénoses (Source : FALIŃSKI 1966, FALIŃSKA 1996, modif.).

2.1. Les formes de dégénération des phytocénoses forestières

La forme de dégénération est un facies du groupement, où la structure, la composition et la compétitivité des espèces végétales présentent des caractéristiques particulières ; elle exprime la manière dont un groupement naturel réagit aux facteurs de dégénération tels que définis (OLACZEK 1974). Lorsque ces facteurs dans un même groupement sont diversifiés, il peut y avoir plusieurs formes de dégénération, mais d'habi-

tude une seule forme domine. OLACZEK (1974) distingue une série de formes de dégénération, les définit et les regroupe en 4 grandes catégories (A, B, C, D).

A. Changements structurels :

1. La monotypisation ou uniformisation des essences et de l'âge du peuplement. Elle mène à une simplification de la structure et à une réduction de la diversité des espèces (forêt équienne et oligospécifique).
2. La fruticétisation ou processus de développement important de la strate arbustive, y compris chaméphytique, à la suite de l'éclaircissement du peuplement. La fruticétisation est souvent liée à l'effet de pinétisation. Un exemple fréquent est le développement massif des ronces (*Rubus* sp.) dans les pinédes envahissant les chênaies à charme.
3. La cespitisation ou développement important des herbes, surtout dans les monocultures. Elle est souvent observée dans les peuplements plantés sur les anciens sols agricoles et dans les forêts pâturées. La cespitisation provoque la diminution de la diversité floristique.

B. Changements du stade de développement :

4. La juvénalisation ou maintien d'une phytocénose dans un stade jeune, par la coupe fréquente des peuplements juvéniles. Cela empêche le développement d'un stade mature de l'écosystème forestier.

C. Changements de la composition floristique :

5. La néophytisation ou introduction spontanée dans un groupement forestier naturel de néophytes, c'est-à-dire d'essences ligneuses géographiquement étrangères, comme *Quercus rubra*, *Prunus serotina*, *Robinia pseudoacacia*, *Pinus nigra* et autres. La néophytisation entraîne l'accumulation excessive de la litière et limite la place prise par les espèces indigènes.

D. Changements de la composition floristique et de l'habitat :

6. La pinétisation ou introduction de conifères dans les forêts feuillues, surtout de *Pinus sylvestris*, avec élimination des feuillus des peuplements mélangés. Comme résultat on a affaire à l'accumulation excessive de litière de conifères et à l'augmentation de l'acidité du sol.
7. La bryophytisation (ensemble de changements structuraux et floristiques) ou développement excessif de la strate muscinale, qui apparaît surtout dans les futaies jeunes, p. ex. dans les fourrés et les perchis



FIG. 4. — Trouées d'exploitation (surface env. 0,2 ha) dans une forêt mixte du *Tilio-Carpinetum*.

- (KOŁOS 1992, CZERWIŃSKI 1995, ŁASKA 2001). C'est une forme liée le plus souvent à la juvénalisation. La bryophytisation limite le développement de la strate herbacée.
8. La rudéralisation (ensemble de changements floristiques) ou apparition dans les phytocénoses forestières naturelles d'espèces rudérales, p. ex. *Impatiens parviflora*, *Chelidonium majus*, *Alliaria petiolata*, *Lapsana communis*, *Geum urbanum*, *Galeopsis tetrahit* et *Mycelis muralis* (CZERWIŃSKI 1995, RAMBOUSKOVA 1984 & al.). Les causes principales sont : la mise en lumière des peuplements par la coupe par trouée (très fréquente actuellement, fig. 4), l'exploitation touristique intensive des forêts, la fragmentation des complexes forestiers et les émissions industrielles. L'effet en est, entre autres, la banalisation de la flore.
 9. La fagétisation (ensemble de changements structuraux et floristiques) ou introduction (d'habitude sous la futaie) du hêtre (*Fagus sylvatica*). On se trouve, en Pologne centrale, non loin de la limite d'aire naturelle du hêtre, mais en dehors de celle-ci dans les diverses phytocénoses forestières, surtout dans les chênaies à charme et tilleul et les chênaies sessiliflores ainsi que dans les pinédes mixtes à chêne (Kurowski, mscr.). Par suite de la réduction de la lumière dans le sous-bois, la plu-

part des plantes herbacées sont éliminées et l'importance de la strate herbacée diminue de façon drastique. Les changements de structure de la phytocénose concernent toutes les strates. La fagétisation provoque l'accumulation de la litière de feuillus ("litiérisation"). Certaines conséquences ressemblent à celles de l'introduction de *Quercus rubra* (néophytisation).

Cinq formes de dégénération des phytocénoses forestières (monotypisation, juvénalisation, néophytisation, pinétisation et fagétisation) proviennent de changements résultant de la gestion, c'est-à-dire dus aux modalités d'exploitation de la forêt. Ce sont les formes typiques de la dégénération.

Les autres formes découlent en grande partie des formes typiques de la dégénération ; on peut donc les considérer comme des «formes dérivées de la dégénération». La cespitisation et la fruticétisation sont souvent associées à la pinétisation. La rudéralisation, hormis les causes citées plus haut, peut avoir pour origine des processus tels que : néophytisation, juvénalisation et pinétisation. La bryophytisation est liée aux formes telles que : juvénalisation, pinétisation et, plus rarement, monotypisation et néophytisation.

3. Régénération des phytocénoses forestières

La régénération est le processus de reconstitution de la structure et des fonctions des portions de la phytocénose qui ont subi la dégénération. Elle se développe grâce à la dynamique interne à la biocénose (FALIŃSKI 1986, 1991, BOUDRU 1986, MORTIER 1991 & al.). Pendant les premières phases de régénération, l'envahissement des espèces pionnières ligneuses est caractéristique. Ces essences reculent au fur et à mesure du processus (OLACZEK 1974, FALIŃSKI 1986, 1991 & al.). La nature et l'intensité du processus de régénération peuvent être exprimées en se référant au système des phases de régénération (FALIŃSKI 1966, 1986, 1991, 2001, fig. 3, 5).

Dans les forêts de plaine les plus répandues en Pologne centrale, à savoir les chênaies à charme (*Carpinion betuli* Issl. 1931 em. Oberd. 1953), les forêts riveraines (*Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R. Tx. 1943), les chênaies mixtes thermophiles (*Potentillo albae-Quercion petraeae* Zol. et Jakucs n. nov. Jakucs 1967), dont l'existence est sporadique (extrazonale), et les pinédes mixtes à chênes (*Quercus roboris-Pinetum* W. Mat.

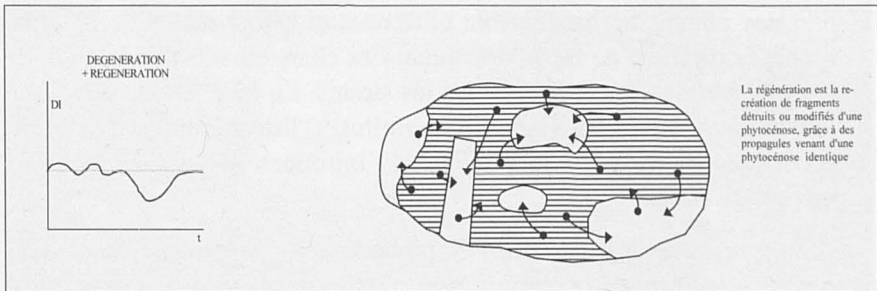


FIG. 5. — Modèle de régénération, dans les limites de l'habitat concerné, de fragments modifiés de phytocénose (Source : FALIŃSKI 1986).

1981, J. Mat. 1988), on observe d'habitude les étapes suivantes de régénération spontanée, comprenant surtout des changements quantitatifs :

1. Retour successif des espèces de la strate herbacée, éliminées antérieurement (euphytes) ; ensuite augmentation de la quantité de celles-ci, de l'importance de leurs floraisons et de leurs fructifications et de la biomasse végétale.
2. Retour des essences d'arbres et arbustes éliminées par le processus de dégradation. Ce phénomène, combiné au premier, a pour effets l'augmentation du nombre d'espèces et la reconstitution de la diversité floristique naturelle, c'est-à-dire le rétablissement de l'hétérogénéité de la flore.
3. Reconstitution de la structure en strates de la phytocénose en régénération. La naturalité du peuplement s'exprime surtout par la structuration étagée de la phytocénose.
4. Réinstallation de l'ancienne mosaïque naturelle à l'intérieur de la phytocénose, correspondant à la mosaïque de l'habitat et au micro-relief. Cette étape comporte les changements tant quantitatifs que qualitatifs qui mènent directement à "reconstruire la structure et les fonctions perturbées dans une partie de la phytocénose" (FALIŃSKI 2001).

Les deux derniers processus ont pour effets la reconstitution de la structure spatiale (verticale et horizontale) naturelle et le retour des fonctions propres à la forêt mature (OLACZEK 1974, FALIŃSKI 1986, 1991 & al.).

Le fait d'empêcher l'expansion des espèces ligneuses étrangères du point de vue écologique ou géographique a pour conséquence de ralentir le processus de dégradation et de remettre en train les mécanismes de

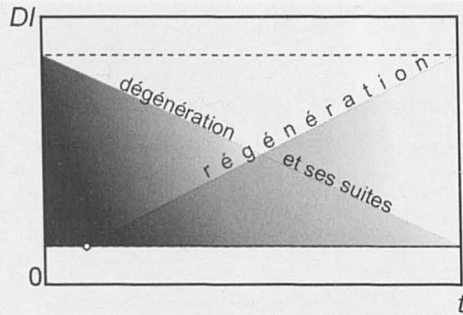


FIG. 6. — Schéma illustrant la disparition des effets de la dégradation suite au développement des changements régénératifs dans une phytocénose forestière (DI – index de la dynamique selon FALIŃSKI 1991).

défense de la phytocénose. Cependant, les effets de la dégradation persistent encore, notamment une acidité plus marquée du sol (fig. 6).

3.1. Les formes de régénération des phytocénoses forestières

Dans le processus de récupération de la structure et des fonctions des phytocénoses forestières dégradées, les changements qualitatifs sont particulièrement importants. Ils comportent, avant tout, trois phénomènes, à savoir les formes de régénération suivantes :

A. Repousse du peuplement par rejets de souche, processus que l'on rencontre souvent dans divers types de phytocénoses après la coupe et la régénération artificielle de la forêt. C'est une régénération végétative spontanée du peuplement, à laquelle participent de nombreuses essences feuillues et surtout :

- *Tilia cordata* (fig. 7), *Carpinus betulus* (fig. 8), *Quercus robur*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa* et autres, dans les phytocénoses de chênaies à charme (*Tilio cordatae-Carpinetum betuli* Tracz. 1962, *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* Oberd. 1957) ;
- *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*, dans les phytocénoses riveraines (*Fraxino-Alnetum* W. Mat. 1952, *Ficario-Ulmetum minoris* Knapp 1942 em. J. Mat. 1976) ;
- *Quercus petraea*, *Crataegus* sp., *Corylus avellana* et autres, dans les chênaies sessiliflores (*Potentillo albae-Quercetum* Libb. 1933) ;



FIG. 7. — Rejets de souche (régénération végétative) de *Tilia cordata* dans une phytocénose dégénérée du *Tilio-Carpinetum typicum* à dominance de *Pinus sylvestris*. Réserve Meszcze en Pologne centrale.



FIG. 8. — Régénération végétative de *Carpinus betulus* après introduction de *Pinus sylvestris*. Forêt de Lubiaszów.

- *Quercus robur*, dans les pinédes mixtes à chêne [*Quercus roboris-Pinetum* (W. Mat. 1981) J. Mat. 1988, *Abietetum polonicum* (Dziub. 1928) Br.-Bl. et Vlieg. 1939].

FALIŃSKI (1986), FALIŃSKI & PAWLACZYK (1991), PAWLACZYK (1991) et d'autres ont souligné le rôle du développement végétatif de *Tilia cordata* dans le processus de régénération des chênaies à charme. Dans ce type de régénération, *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Carpinus betulus* et *Fraxinus excelsior* se caractérisent aussi par une grande dynamique. Le rejet du taillis dépend tant de la biologie de chaque essence que du niveau de dégénération des phytocénoses et de la dégénération de l'habitat. Ce processus dure plusieurs dizaines d'années.

La régénération végétative naturelle a lieu surtout dans le cas de formes de dégénération suivantes : pinétisation (surtout dans les chênaies à charme), néophytisation et monotypisation ; c'est moins souvent le cas en ce qui concerne la fruticétisation, la rudéralisation, la juvénalisation et les autres formes de dégénération (fig. 2).

B. Régénération naturelle des ligneux. Les espèces arborescentes et arbustives qui existaient dans une phytocénose avant les perturbations (c.à.d. les euphytes) y reviennent spontanément (à la suite de la régénération par semis naturel). Les principales espèces qui participent au retour spontané des ligneux sont :

- *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Abies alba* (dans les limites de son aire géographique), *Corylus avellana* et d'autres, dans les chênaies à charme ;
- *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (fig. 9), dans les phytocénoses riveraines ;
- *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Corylus avellana*, *Berberis vulgaris* et d'autres, dans les chênaies sessiliflores ;
- *Quercus robur*, *Abies alba*, *Corylus avellana* et d'autres, dans les pinédes mélangées à chêne.

La régénération par semis naturel entraîne une hausse du potentiel reproductif, surtout des caducifoliés. Cette forme de régénération apparaît surtout dans le cas des formes de dégénération telles que : néophytisation, pinétisation, rudéralisation, monotypisation ; elle s'observe moins dans le cas des autres formes (fig. 2). Le renouvellement du peuplement par semis naturel dure 50-100 ans. Il est plus rapide dans les stations fertiles et humides (*Fraxino-Alnetum*, *Tilio-Carpinetum stachyetosum sylvaticae* et d'autres).



FIG. 9. — Semis naturel de *Fraxinus excelsior* en trouée dans une aulnaie-frênaie du *Fraxino-Alnetum*.



FIG. 10. — Restauration d'une chênaie à charme dans une phytocénose dégénérée par la pinétisation. Réserve Gaik en Pologne centrale.

C. Disparition naturelle des conifères introduits. Ce phénomène a lieu lorsque les espèces étrangères du point de vue écologique (*Pinus sylvestris*, *Picea abies* notamment) ou géographique (*Pinus nigra*, *P. rigida* notamment) ne se reproduisent plus et sont éliminées naturellement du peuplement. Cela concerne surtout le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) qui, dans la plupart des forêts de Pologne centrale, hormis les pinédes mixtes à chêne, est une espèce fréquemment introduite. On a affaire à la “dépinétisation” des phytocénoses qui se régénèrent (fig. 10). Ce processus peut durer jusqu'à 200 ans. La durée est plus courte dans les stations plus fertiles (FALIŃSKI 1991).

L'élimination naturelle du pin et autres essences entraîne des modifications dans le cortège et la proportion des espèces dans les phytocénoses en régénération. Par la suite, les proportions de la litière d'aiguilles par rapport à celle de feuilles changent en faveur de la seconde et l'humification dans le sol se modifie, le processus d'acidification étant freiné.

Cette forme existe surtout dans le cas des processus de dégénération tels que pinétisation, néophytisation et cespitisation (fig. 2).

Les formes de régénération décrites ci-dessus peuvent coexister au même endroit et, dans certains cas, aussi en même temps. Cela raccourcit énormément la durée de la régénération de la forêt.

3.2. Gestion de la forêt et régénération des phytocénoses forestières

Le rythme de la régénération et la nature de ses changements peuvent être modifiés par l'activité humaine.

Les modalités les plus importantes d'intervention stimulant la régénération des phytocénoses sont les suivantes :

A) Introduction d'essences indigènes de sous-bois, arbres et arbustes, conformément au plan d'aménagement de la forêt ou éventuellement au plan de protection, p. ex. dans les réserves naturelles. Ce type de gestion de la forêt limite les effets de presque toutes les formes de dégénération, surtout des phénomènes de monotypisation, pinétisation, néophytisation et cespitisation.

B) Eclaircie. La coupe d'éclaircie de *Pinus sylvestris* favorise la régénération naturelle des arbres et arbustes propres à la phytocénose naturelle. Elle limite les effets des phénomènes de monotypisation, néophytisation, pinétisation, fagétisation et autres.

C) Transformation planifiée du peuplement. Cette transformation limite les effets de toutes les formes de dégénération, surtout néophytisation, monotypisation, pinétisation et fagétisation. Le rythme des transformations régénératives dépend de l'intensité des travaux forestiers. Il est lié directement à l'introduction des espèces indigènes (surtout feuillues), effectuée d'habitude après la coupe d'éclaircie. La transformation des peuplements mène à la redynamisation de la pédogénèse.

Parmi les traitements freinant la régénération spontanée des phytocénoses, on peut énumérer :

- introduction d'essences de sous-bois, arbres et arbustes étrangers à l'habitat (p. ex. *Fagus sylvatica*) ou du point de vue géographique (p. ex. *Prunus serotina*) ;
- coupes sanitaires et de nettoyage des peuplements introduits artificiellement, qui consistent notamment à éliminer le semis naturel ;
- élimination du bois mort.

4. Conclusions

Dans les études des processus de dégénération et de régénération des phytocénoses forestières, il importe surtout de repérer les phénomènes de régénération spontanée qui apparaissent après un « choc de dégénération ». La reconstitution de la structure et des fonctions de la phytocénose perturbée s'appuie sur les potentiels intrinsèques de la biocénose. Le déroulement des étapes successives de la régénération dans les phytocénoses forestières est diversifié et leur durée est variable et difficile à définir avec précision.

Les phénomènes les plus importants de régénération des phytocénoses forestières dans les plaines polonaises sont :

- la régénération végétative du peuplement (fig. 7, 8) ;
- la régénération des ligneux (fig. 9) ;
- l'élimination naturelle des espèces introduites, surtout du pin sylvestre (fig. 10).

Dans certaines réserves naturelles étudiées (surtout dans le cas de pinétisation des chênaies à charme) apparaissent toutes les formes susmentionnées de régénération. Cela entraîne le ralentissement de la dégénération de la forêt.

Les recherches sur la dynamique de la végétation doivent être menées avant tout sur des placettes permanentes, ce qui correspond à effectuer ces recherches en temps réel, c'est-à-dire concomitantes au déroulement des phénomènes suivis (FALIŃSKI 1986, 1991 & al.).

Dans les recherches sur la régénération, on peut distinguer trois types de phytocénoses forestières, à savoir :

A. Les terrains exclus de l'exploitation économique (p. ex. les réserves naturelles), où a lieu une régénération spontanée caractérisée par une dynamique plus active (fig. 11) et où l'impact direct de l'activité humaine n'est en général pas observé (OLACZEK & SOWA 1972, BALCERKIEWICZ 1991, FALIŃSKI 1991, MORTIER 1991, JAKUBOWSKA-GABARA 1992, CZYŻEWSKA 1995, SOKOŁOWSKI 1996 & al.).

B. Les forêts soumises à l'exploitation et aux usages communaux, à caractère d'anthropoclimax. Ici s'effectue une régénération ralentie, c'est-à-dire limitée p. ex. par les éclaircies ou, éventuellement, par la transformation des peuplements liées à des traitements ou pour d'autres raisons. Le rythme de la régénération est très lent (BOUDRU 1989, SOKOŁOWSKI 1990, ŁASKA 2001, KUROWSKI 1979 & al.).

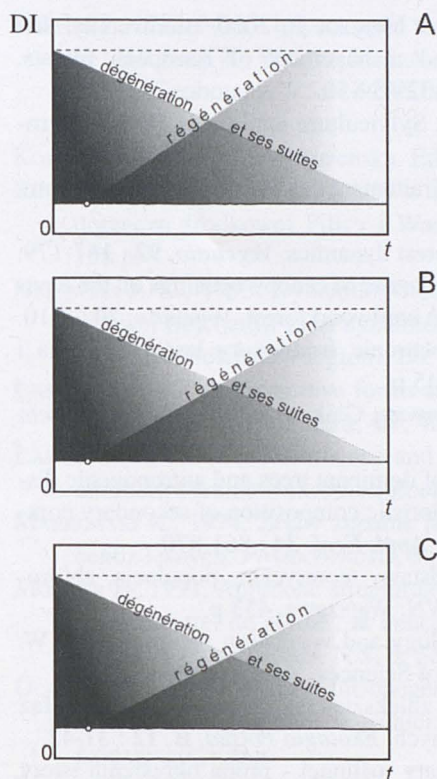


FIG. 11. — Evolution différente du temps de régénération de la phytocénose dans des forêts à statuts divers : A – forêts protégées, B – forêts exploitées, C – forêts sur terrains industriels.

C. Les forêts établies sur les terrains industriels ou très urbanisés à caractère d'industrioclimax (WOLAK 1969) et d'«urbanoclimax». Là, nous avons affaire à une régénération de phytocénoses soumises à une forte pression ; elle est donc nettement limitée et son rythme est très lent (ZIELONY 1988, ROSTAŃSKI 1995, KUROWSKI 1993 & al.).

Les recherches menées dans ces divers types de forêts élargiront nos connaissances sur la dynamique de ce type de végétation.

Bibliographie

- ANDRZEJEWSKI, H., 1987. Changes in the species composition and structure of the herb layer of a thermophilous oak forest subject to clear cutting. *Acta Soc. Bot. Pol.*, **56** : 513-525.
- BALCERKIEWICZ, S., 1991. Wybrane problemy ochrony rezerwatowej na tle degeneracji fitocenozy leśnych w Wielkopolskim Parku Narodowym. *Prace i Mat. Muzeum im. Prof. W. Szafera w Prądniku*, **4** : 113-123.

- BENGTTSSON J., NILSSON S. G., FRÁNC A., & MENOZZI P., 2000. Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. *Forest Ecology and Management*, **132** : 39-50.
- BOUDRU, M., 1986. Forêt et sylviculture. Sylviculture appliquée. Presses Agronom. Gembloux, 244 p.
- BOUDRU, M., 1989. Forêt et sylviculture. Traitement des forêts. Presses Agronom. Gembloux, 356 p.
- BUSING R. T., 1991. A spatial model of forest dynamics. *Vegetatio*, **92** : 167-179.
- COLLINS B. & S. PICKETT S. T. A., 1987. Influence of canopy openings on the environment and herb layer in a northern hardwood forest. *Vegetatio*, **70** : 3-10.
- CZERWIŃSKI A., 1995. Geobotanika w ochronie środowiska lasów Podlasia i Mazur. Politechnika Białostocka, 345 p.
- CZYŻEWSKA K., 1995. Szata roślinna rezerwatu Gaik w Puszczy Pilickiej. *Acta Univ. Lodz. Folia Soziol.* **4** : 29-70.
- DZWONKO Z. & LOSTER S., 1997. Effects of dominant trees and antropogenic disturbances on species richness and floristic composition of secondary communities in southern Poland. *Journ. Appl. Ecol.* **34** : 861-870.
- FALIŃSKA K., 1996. Ekologia roślin. Podstawy teoretyczne, populacja, zbiorowisko, procesy. Ed. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa, 453 p.
- FALIŃSKA K., 1998. Plant population biology and vegetation processes. Ed. W. SZAFER, Inst. Bot. Polish Academy of Sciences, Kraków, 368 p.
- FALIŃSKI J. B., 1966. Próba określenia zniekształceń fitocenozy. System faz degeneracyjnych zbiorowisk roślinnych. *Ekologia Polska*, **B, 12** : 31-42.
- FALIŃSKI J. B., 1972. Synantropizacja szaty roślinnej - próba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań. *Phytocoenosis*, **1** : 157-170.
- FALIŃSKI J. B., 1986. Vegetation dynamics in temperate lowland primeval forests. Ecological studies in Białowieża forest. Geobotany 8. W. Junk Publishers, Dordrecht, 537 p.
- FALIŃSKI J. B., 1991. Procesy ekologiczne w zbiorowiskach leśnych. *Phytocoenosis*, N.S., **3**, Sem. Geobot., **1** : 17-41.
- FALIŃSKI J. B., 2001. Przewodnik do długoterminowych badań ekologicznych. PWN, Warszawa, 672 p.
- FALIŃSKI J. B. & PAWLACZYK P., 1991. Zarys ekologii. In: BIAŁOBOK S., BORATYŃSKI A. (eds.) Lipy (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop.). *Nasze drzewa leśne*, **13** : 145-236.
- JAKUBOWSKA-GABARA J., 1992. Wpływ gospodarki zrębowej na zbiorowiska leśne rezerwatu Puszcza Mariańska. *Acta Univ. Lodz. Folia Bot.*, **9** : 3-22.
- KERSHAW K.A., 1973. Quantitative and dynamic plant ecology. Ed. E. Arnold. London. 390 p.
- KOŁOS A. 1992. Leśne zbiorowiska zastępcze naturalnych zespołów roślinnych serii wysoczyznowej w Puszczy Knyszyńskiej. *Zesz. Nauk. Politechniki Białostockiej. Inżyn. Środ.* **5**, 85 : 101-121.

- KORNAŚ J., 1983. Man's impact upon the flora and vegetation in Central Europe. In : HOLZNER W., WERGER M. J. A., IKUSIMA I. (eds.). Man's impact on vegetation. Geobotany, 5 : 277-286. W. Junk Publishers, The Hague-Boston-London.
- KORPEL S., 1989. Pralesy Slovenska. Ed. Veda, Bratislava, 329 p.
- KUROWSKI J. K., 1979. Bory i lasy z antropogenicznie wprowadzoną sosną w dorzeczu środkowej Pilicy i Warty. *Acta Univ. Lodz, Folia Bot.* **II**. **29**. 158 p.
- KUROWSKI J. K., 1993. Dynamika fitocenozy leśnych w rejonie kopalni odkrywkowej Bełchatów (The dynamics of the forest phytocoenosis in the open-cast mine Bełchatow region). Ed. Univ. Łódź, 173 p.
- ŁASKA G., 1997. Degenerative forms and phases of secondary hornbeam communities. *Ekologia Polska*, **45** : 461-493.
- ŁASKA G., 2001. The disturbance and vegetation dynamics : a review and an alternative framework. *Plant Ecology*, **157** : 77-99.
- MARKOWSKI R., 1974. Zręby zupełne jako czynnik degeneracji niektórych fitocenozy leśnych. *Phytocoenosis*, **3** : 215-226.
- MORTIER F., 1991. Approche structurale de la sylvigénèse d'un peuplement primaire naturel de plaine : le Peucedano-Pinetum (Parc National de Białowieża). *Phytocoenosis*, N.S. **3**, Sem. Geobot., **1** : 103-118.
- OLACZEK R., 1972. Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski niżowej. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, 170 p.
- OLACZEK R., 1974. Kierunki degeneracji fitocenozy leśnych i metody ich badania. *Phytocoenosis*, **3** : 179-190.
- OLACZEK R., 1982. Synantropization of phytocoenoses. *Memorabilia Zoologica*, **37** : 93-112.
- OLACZEK R. & SOWA R., 1972. Antropogeniczne zniekształcenia naturalnych zespołów leśnych rezerwatu Dębowiec w powiecie radomszczańskim. *Phytocoenosis*, **1** : 267-272.
- OZENDA P., 1986. La cartographie écologique et ses applications. Masson, Paris, 160 p.
- OZENDA P., 1994. Végétation du continent européen. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 271 p.
- PAWLACZYK P., 1991. Wegetatywne odnawianie lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.) i jego znaczenie ekologiczne w Białowiejskim Parku Narodowym. *Phytocoenosis*, N.S. **3**, Sem. Geobot., **1** : 161-171.
- RAMADE F., 1994. Eléments d'écologie. Ecologie appliquée. Ediscience International, Paris, 576 p.
- RAMBOUSKOVA H., 1984. Some notes on forest ruderalisation. *Preslia*, **56** : 117-123.

- ROSTAŃSKI K., 1995. Wpływ antropopresji na szatę roślinną w regionie przemysłowym. Centrum Studiów nad Człowiekiem i Środowiskiem. Uniwersytet Śląski, Katowice : 39-51.
- SOKOŁOWSKI A. W., 1990. Wpływ użytkowania rębego na skład gatunkowy zbiorowisk leśnych w Puszczy Białowieskiej. *Prace Inst. Bad. Leśn.*, **712** : 35-76.
- SOKOŁOWSKI A. W., 1996. Wpływ sztucznego odnowienia zrębów na skład gatunkowy zbiorowisk leśnych w rezerwacie Sitki w Puszczy Białowieskiej. *Parki Narod. i Rez. Przyr.*, **15** : 11-26.
- SUKOPP H., 1969. Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation. *Vegetatio*, **17** : 360-371.
- SZWAGRZYK J., 1988. Struktura i dynamika lasu : teoria, metody, badania, kontrowersje. *Wiad. Ekol.*, **34** : 355-373.
- TANGHE M., 1986. Influence des activités humaines sur la flore de la Forêt de Soignes. Conseil des Trois-Fontaines (ed.). La Forêt de Soignes, massacre ou survie ? : 153-158.
- WOLAK J., 1969. Industrieklimaks, nowe pojęcie w teorii sukcesji. *Ekol. Pol.*, B. **15** : 41-44.
- ZIELONY R., 1988. Forms of antropogenic degeneration of forest associations in the region of Włocławek. *Ann. Warsaw Agric. Univ. SGGW-AR*, **37** : 63-68.

Comptes rendus de lectures

R. DARKE, *Encyclopédie des graminées ornementales*, localisation effectuée par Ch. Valayé, traduit de l'anglais par E. Laïs. Rodez, Editions du Rouergue, 2003, 320 p., 10 fig. noir et blanc, 507 photos coul. (ISBN : 2 84156 511 4) [Prix : 45 euros].

On se plaint souvent, non sans raison, de la rareté ou de la médiocrité botanique des ouvrages consacrés aux plantes ornementales disponibles en langue française. Il y a heureusement des exceptions : la présente mérite particulièrement d'être soulignée.

Cet ouvrage, de format 21,5 × 28 cm, est la traduction et l'adaptation française d'un livre américain paru en 1999, «The Color Encyclopedia of Ornamental Grasses». Celui-ci est de qualité, comme le sont la version française et sa présentation, dont l'éditeur peut être fier. Notons que la traduction de «grasses» en «graminées» surprendra un peu le botaniste, puisque sont inclus dans cette acception les «carex, joncs, restios, massettes et bambous». A une époque où l'usage de telles «graminées» pour l'ornement des jardins et des parcs s'est largement répandu, les jardiniers et paysagistes mais aussi les naturalistes apprécieront sans nul doute cette encyclopédie.

Le chapitre 1, intitulé «La splendeur des graminées», ravira l'esthète, en soulignant que l'image d'étendues uniformément vertes formées par ces plantes est bien réductrice ; au contraire, l'auteur est manifestement très sensible aux variations phénologiques de leurs coloris et de belles photos en témoignent.

Le chapitre 2 décrit «La famille des Graminées et leurs proches parents». Ce commentaire est bien illustré de dessins pour les Poacées proprement dites, mais un peu sommaire pour les autres familles traitées : ainsi je crains que le débutant ne comprenne que difficilement ce qu'est par exemple la structure de l'inflorescence d'un *Carex* et plus particulièrement ce qu'est l'utricule.

Apprécions le chapitre 3, «La dénomination des graminées», qui explique bien les principales règles de la nomenclature botanique (y compris en ce qui concerne les cultivars), même s'il n'est pas toujours facile d'être à la fois simple et correct en ce domaine.

Le chapitre 4, «Observer les graminées dans leur milieu naturel pour mieux les comprendre» est constitué essentiellement de photos ; celles-ci sont superbes, mais l'ouvrage étant d'origine américaine, on sera peut-être un peu frustré de ne trouver parmi elles aucun paysage européen : vous n'y verrez pas par exemple

nos pelouses calcaires gramineuses, nos cariçaies et les phragmites photographiés le sont au Maryland.

Les deux chapitres suivants (5, «Sculpter l'espace avec les graminées», 6, «La culture et l'entretien des graminées») sont d'intérêt horticole, fournissant maintes indications sur l'achat des graminées (des données pour la France figurent en annexe, p. 315), la plantation, la division des touffes, la rusticité, les sols, les maladies, ...

Le dernier chapitre [7, «Encyclopédie des graminées ornementales (carex, joncs, restios, massettes, bambous)»] est le plus long (p. 130-300). Il comprend la description des genres, espèces et éventuellement cultivars, bien entendu, toujours accompagnée d'une copieuse iconographie. Certaines imperfections sont à noter, probablement liées le plus souvent à la traduction ; exemples : p. 132, à propos du genre *Achnatherum*, «la majorité des espèces dérive du genre *Stipa*» ? ; p. 135 : les *Ammophila* comprennent «deux espèces grossièrement texturées» ; p. 164, *Carex pendula* : pourquoi utiliser ici le terme «épillets» ? ; p. 210 : *Imperata cylindrica* var. *major* «représente la phase tropicale de l'espèce» ; p. 210, *Juncus* : «les fleurs sont subtiles» ; ... La nomenclature est généralement correcte, même si quelques noms d'auteurs ont été omis (*Luzula ulophylla*, *Melica nutans*, *M. uniflora* ...). Enfin, les données chorologiques sont un peu trop souvent incomplètes, mal exprimées, voire incorrectes ; ainsi *Arundo donax* n'est pas «originaire des régions méditerranéennes», malgré son nom de canne de Provence ; le genre *Cortaderia* n'est pas surtout originaire d'Afrique du Sud ; *Dactylis glomerata* n'est pas seulement «indigène en Angleterre» ; ...

Un bref glossaire (parfois un peu discutable : ainsi «glauque» est confondu avec «pruineux», et bien malin qui comprendra la définition de «panicule»), un index des noms français (avec quelques imperfections : ainsi Houlique molle = *Holcus mollis* et non *H. lanatus* !), un autre des noms botaniques et des remerciements clôturent ce livre.

Notons bien qu'il ne s'agit pas d'une flore des principales «plantes graminéoïdes» (on comprend pourquoi j'utilise ce terme!) présentes en culture, mais d'un inventaire illustré de celles-ci. Il est ainsi complémentaire d'ouvrages incluant des clés d'identification, en particulier des Juncaceae, Gramineae et Cyperaceae (les Restionaceae ne sont pas traitées) dans «The european garden flora», 2, 1984. Son contenu est toutefois assez différent de celui de cet ouvrage : 12 *Miscanthus* (et de nombreux cultivars) y sont traités, contre 2 dans la grande flore horticole précitée, un seul *Bromus* contre 6 (ce sont des annuelles, dont il est peu question dans l'ouvrage recensé, qui ne traite pas non plus par ex. du genre *Zea*), 45 *Carex* contre 13, ... Les ouvrages concernant la systématique générale des Poacées et autres familles traitées accompagneront aussi avec profit cette encyclopédie dans la bibliothèque du naturaliste.

J. C. BERNABÉ, *Le monde des sauges*. Rodez, Editions du Rouergue, 2004, 176 p., nombr. photos coul. de J. MADELAINE (ISBN : 2 84156 546 7) [Prix : 22,5 euros].

Cet ouvrage s'inscrit dans le même contexte que le précédent, étant destiné essentiellement aux milieux horticoles, mais pouvant aussi intéresser le naturaliste. Une différence importante par rapport à l'«Encyclopédie des graminées ornementales» recensée ci-avant : c'est une oeuvre originale et non la traduction d'un livre édité d'abord en anglais. Bravo à l'éditeur pour cette réalisation de qualité, en particulier de ses nombreuses photos en couleur.

Dans la préface, J.-C. Decaux évoque la découverte des «deux cents espèces ... répertoriées» dans ce livre : ce n'est pas tout-à-fait exact, car si c'est là le nombre approximatif de taxons traités, une série de ceux-ci sont des cultivars de la même espèce ou du même hybride. Il n'empêche qu'est représentée une belle panoplie des *Salvia* que l'on peut rencontrer en culture dans nos régions.

Un «Prologue botanique» présente le genre *Salvia* et plus particulièrement les sauges médicinales et culinaires. Un bref historique de leur utilisation précède de longues considérations pratiques sur l'achat des sauges, la plantation, la culture en pot, la multiplication, les maladies et ravageurs, la taille et l'hivernage.

Vient alors la partie principale de l'ouvrage : l'inventaire descriptif (précisant origine, port, rusticité, conditions culturales, parfum ...) de quelque 200 sauges. Celles-ci sont classées en trois catégories : les herbacées, les arbustives et les annuelles. Un index des noms des plantes, un calendrier des floraisons, un «mini»-glossaire (9 mots !) complètent l'ouvrage.

L'ouvrage ne comprend aucune bibliographie, ce qui est dommage, car on aurait ainsi appris qu'il existait une monographie antérieure des principaux *Salvia* rencontrés en culture, à savoir : B. CLEBSCH, *A Book of Salvias, Sages for Every Garden*, Timber Press, 221 p., 96 photos et dessins h.t. (auteur : C. D. BARNER), 1997 ; cela outre bien entendu le traitement du genre dans «The european garden flora», 6 : 180-192, 2000, lequel porte sur 98 espèces et hybrides, avec renvoi aux principales illustrations publiées. Autre regret : c'est l'absence dans l'ouvrage de Cathy BERNABÉ de tout nom d'auteur des taxons traités.

Cela ne signifie pas pour autant qu'il s'agisse d'une «redite» d'ouvrages antérieurs en langue anglaise. Si ceux-ci demeurent fort précieux, celui recensé ici fait fort à propos le point des principales sauges actuellement en culture dans nos régions (mais il ne fait pas mention d'autres, cultivées surtout autrefois, comme *S. aethiopis*). L'illustration photographique est par ailleurs généralement très parlante (nous la préférons souvent à celle de l'ouvrage de B. CLEBSCH), même si quelques clichés sont mal choisis (ainsi, on aura peine à reconnaître *S. verbenaca* sur base des seules infrutescences photographiées aux p. 104-105 !). Les photographies de cultivars obtenus ces dernières années par les

horticulteurs, notamment chez *S. microphylla*, ou encore d'une «mauvaise herbe» observée récemment en Corse comme «adventice de jardin botanique», *S. tiliifolia*, ajoutent encore un intérêt certain à l'iconographie fournie.

J. LAMBINON

In memoriam **Constant VANDEN BERGHEN (1914-2004)**

Une grande figure de la botanique en Belgique nous a quittés : Constant VANDEN BERGHEN s'est éteint le 5 novembre 2004.

Né le 21 mai 1914, il avait débuté comme professeur dans l'enseignement moyen en région bruxelloise, pour ensuite être nommé titulaire du cours de Phytosociologie dans le Laboratoire du professeur W. MULLENDERS à l'Université catholique de Louvain. Il était aussi de longue date collaborateur du Jardin botanique national de Belgique à Meise, où il avait établi ses quartiers depuis sa retraite à la fin des années septante.

Excellent pédagogue, il suscita de nombreuses vocations parmi ses étudiants. Son "Initiation à l'étude de la végétation" (1966, 1973 et 1982) est une exceptionnelle réussite sur le plan scientifique et didactique. Auteur de la "Flore des hépatiques et des anthocérotes de Belgique", secrétaire de rédaction de la "Flore de Belgique, ..." (MULLENDERS *et al.* 1967), co-auteur des trois premières éditions de la "Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, ..." (DE LANGHE *et al.* 1973, 1978 et 1983), il a publié quelque 300 contributions, spécialisées ou de vulgarisation, consacrées à la floristique et à la systématique des plantes supérieures et des bryophytes, ainsi qu'à la phytosociologie, d'Europe occidentale (surtout Belgique et France, mais aussi Islande, ...), d'Afrique du Nord (Tunisie, Djerba), et d'Afrique tropicale (Sénégal). La "Flore du Sénégal", dont il était devenu un spécialiste après de nombreux séjours sur place, est malheureusement restée en grande partie inédite.

Naturaliste émérite et conférencier hors pair, ses excursions et causeries drainaient toujours un vaste public. Moins connu des sociétés affiliées à Natura Mosana (encore qu'il publia dans "Lejeunia" des travaux appréciés sur Djerba, le Sénégal, ...), Constant VANDEN BERGHEN fut très actif au sein des Naturalistes belges dont il édita la revue durant de longues années.

Régine FABRI

SOCIÉTÉS AFFILIÉES AU GROUPEMENT «NATURA MOSANA»

Société royale des Naturalistes de Charleroi, fondée en 1922. — Président et Secrétaire : F. HAGON, 81, rue des Fougères, 6110 Montigny-le-Tilleul, tél. 0715162 13. — Compte C.G.E.R. 001-1721223-34 S.R.N.C., a.s.b.l.

Société Botanique de Liège, fondée dès 1872 sous le nom de Cercle des jeunes botanistes liégeois, réorganisée et constituée en association sans but lucratif sous la dénomination actuelle en 1941. — Président : V. DEMOULIN. Secrétaire : F. FONTENELLE, Institut de Botanique, Université de Liège, B 22, Sart Tilman, 4000 Liège. — C.C.P. 000-0624971-97, Société Botanique de Liège, Institut de Botanique, Sart Tilman, 4000 Liège. — Socbotlg@hotmail.com.

Cercle des Entomologistes liégeois, fondé en 1895. — Président : Jean FAGOT. Vice-président : Noël MAGIS. Secrétaire : Maurice DELWAIDE, 16, rue des Augustins, 4000 Liège.

Société des Naturalistes Namur-Luxembourg, fondée en 1946, constituée en association sans but lucratif en 1963. — Président : Ph. MARTIN. Secrétaire-trésorier : J.-P. TROUSSART, Facultés universitaires N.-D. de la Paix, 61, rue de Bruxelles, 5000 Namur. — C.C.P. 000-0727519-19, Société des Naturalistes Namur-Luxembourg, 61, rue de Bruxelles, 5000 Namur.

PUBLICATIONS

Les travaux scientifiques spécialisés émanant de notre groupement sont en principe publiés dans d'autres revues que «NATURA MOSANA». C'est ainsi que, par accord spécial, nos contributions botaniques originales peuvent être publiées dans «LEJEUNIA, Revue de Botanique».

LEJEUNIA, Revue de Botanique, publie des contributions originales se rapportant à tous les domaines de la Botanique. Son nom fait revivre celui du botaniste verviétois A. L. S. LEJEUNE (1779-1858) — auteur de la Flore des environs de Spa (1811) et, en collaboration avec R. J. COURTOIS, du Compendium Florae belgicae (1823-1836) — qu'on a pu appeler à bon droit le Père de la Botanique belge. Fondée en 1937, LEJEUNIA a publié une première série comprenant 18 volumes et 12 mémoires. Depuis 1961, les articles sont publiés en numéros séparés, sous le titre général : «Nouvelle Série».

Correspondance, rédaction, échanges et abonnements : LEJEUNIA, Institut de Botanique, Université de Liège, B22, Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgique. Secrétaire de rédaction : J. LAMBINON.

National Botanic Garden of Belgium (BR)

Library / Periodicals



0 900000 23895 6

Sommaire du volume 57 (2004), n° 3

J. K. KUROWSKI, La dégénération et la régénération des phytocénoses forestières : l'exemple de la Pologne centrale	57
Comptes rendus de lectures	77
In memoriam, Constant VANDEN BERGHEN	80

Sorti de presse en Décembre 2004

Photo de couverture :

Parietaria judaica, Namur, bord de Meuse, à proximité du pont de Jambes.

(photo : Ph. Martin, septembre 2003).

NATIONAL BOTANIC GARDEN
Library
Domein van Bouchout
B - 1860 Meise
BELGIUM

02/22/41

BE ISSN 0028-0666

Vol. 57, n° 4

Octobre, Novembre, Décembre 2004

NATURA MOSANA



*Bulletin trimestriel
publié avec l'aide du Ministère de la Région wallonne
Division de la Nature et des Forêts*



30 JUNI 2005

NATURA MOSANA veut être un trait d'union entre les sociétés de naturalistes des provinces wallonnes.

NATURA MOSANA est édité au nom de :
de la Société royale des Naturalistes de Charleroi,
de la Société Botanique de Liège,
du Cercle des Entomologistes liégeois,
de la Société des Naturalistes Namur-Luxembourg.

NATURA MOSANA est distribué aux membres des dites sociétés comme contrepartie de leur cotisation.

NATURA MOSANA s'intéresse surtout :
à la vie et aux activités des sociétés de naturalistes des provinces wallonnes ;
à l'histoire des naturalistes,
des institutions scientifiques,
des sciences naturelles dans nos régions ;
à la bibliographie de l'histoire naturelle en Belgique ;
à la conservation de la nature.

COMITÉ DE NATURA MOSANA 2003-2004

Président : O. TROUPIN, Liège.

Membres : MM. Ph. MARTIN, Botaniste ;
J. LAMBINON, Professeur honoraire à l'Université de Liège ;
J. LEURQUIN, Professeur, Gilly ;
N. MAGIS, Chef de travaux honoraire à l'Université de Liège.

Sectrétaire-Trésorier et éditeur responsable : J. MARGOT, Bibliothèque universitaire Moretus Plantin, 19, rue Grandgagnage, B-5000 Namur, Belgique.

NATURA MOSANA paraît en principe quatre fois par an. Pour les personnes qui ne sont pas membres d'une des sociétés affiliées, le prix de l'abonnement annuel est de 20,00 €.

NATURA MOSANA est disposé à faire l'échange de ses publications avec d'autres revues d'histoire naturelle.

NATURA MOSANA rendra compte volontiers des ouvrages intéressant l'histoire naturelle qui lui seraient envoyés par les éditeurs ou les auteurs.
S'adresser au Secrétariat (19, rue Grandgagnage, B-5000 Namur, Belgique).

***HIERACIUM FLAGELLARE* WILLD. EX SCHLECHT. : UNE NOUVELLE ÉPERVIÈRE NATURALISÉE EN BELGIQUE**

par

Annie REMACLE (*)

1. Introduction

Le genre *Hieracium* constitue l'un des plus vastes parmi les Spermatophytes. La complexité de la taxonomie des épervières a été mise en évidence dès la fin du 19^{ème} siècle par la publication, entre 1885 et 1889, de la monographie de Nägeli et Peter suivie, au début du 20^{ème} siècle, par celle de Zahn. La multiplicité extraordinaire des taxons s'explique par la capacité fréquente à former des fruits sans fécondation (apomixie) et/ou des hybrides (notamment GOTTSCHLICH, 1996 ; B. DE RETZ in JOVET & DE VILMORIN, 1997 ; TISON, 2004).

En Europe, le genre *Hieracium* regroupe selon certains taxonomistes les sous-genres *Pilosella* et *Hieracium*, qui sont élevés par d'autres au rang de genres. La nomenclature adoptée ici, basée sur la division du genre en deux sous-genres, suit celle de GOTTSCHLICH (1996), qui a confirmé l'identification du taxon concerné par la présente publication.

Hieracium flagellare WILLD. ex SCHLECHT [syn. : *Pilosella flagellaris* (WILLD. ex SCHLECHT.) P.D. SELL & C. WEST], taxon du sous-genre *Pilosella*, est une épervière originaire de l'Europe Centrale, Orientale et du Nord-Est (SELL & WEST, 1976 ; GOTTSCHLICH, 1996 ; B. DE RETZ in JOVET & DE VILMORIN, 1997 ; STACE, 2001). Son nom vernaculaire français

(*) U.E.R. de Zoologie générale et appliquée (Prof. E. Haubruge), Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux. Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux (Belgique).

semble inexistant. En allemand, elle est appelée «Ausläuferreiches Habichtskraut» (= épervière riche en stolons). La sous-espèce endémique d'Ecosse [*Hieracium flagellare* subsp. *bicapitatum* (P.D. SELL & C. WEST) P.D. SELL] porte le nom anglais de «Shetland mouse-ear-hawkweed» (1), tandis que le taxon dont il est question ici est parfois dénommé en anglais "Large mouse-ear-hawkweed" (nom trouvé dans plusieurs listes floristiques d'Amérique du Nord).

Comme d'autres espèces du même sous-genre, elle a tendance à se répandre dans certaines régions d'Europe, mais aussi en Amérique du Nord où elle est en train de devenir une «troublesome weed» (e. a. SCOGGAN, 1979 ; WHIPPLE, 2001). Dans ce contexte, sa découverte en Belgique était attendue. LAMBINON & al. (1993 et 2004) précisent de fait que sa présence devrait y être confirmée.

Deux populations de *Hieracium flagellare* ont été découvertes entre 1999 et 2003 dans le cadre de l'inventaire des carrières de Wallonie (2).

Une première population a été trouvée en 1999 dans une ancienne ardoisière d'Ardenne méridionale ; elle a fait l'objet d'une description morphologique précise. En septembre 2003, une seconde population a été décelée dans une sablière du Condroz occidental ; l'identification du taxon n'a été possible qu'en 2004, la détermination des exemplaires à floraison automnale étant incertaine (GOTTSCHLICH, 1996 et in litt.). Cette population n'a pu être étudiée de façon aussi détaillée que celle d'Ardenne ; la comparaison morphologique des deux populations n'a pas été effectuée. Des exemplaires des deux origines sont conservés dans l'herbier G. Gottschlich (Tübingen), ainsi que dans celui de l'auteur.

Dans les deux localités, des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans le but de cerner les caractéristiques écologiques de cette épervière nouvelle pour la flore belge. Le problème d'une éventuelle compétition vis-à-vis de l'espèce indigène *Hieracium pilosella* L. est posé par le cas de la population ardennaise.

La découverte de ces deux stations situées dans des régions naturelles différentes fournit la preuve de la naturalisation de ce taxon en Wallonie.

(1) *Hieracium flagellare* porterait d'après certains (entre autres STACE, 2001) le même nom vernaculaire anglais que la sous-espèce écossaise.

(2) Cet inventaire fait l'objet d'une convention de recherche financée par le Ministère ayant en charge la conservation de la nature en Région wallonne (Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement).



FIG. 1. — Ardoisières du Prigeai à Herbeumont : vue du pierrier résiduel et de plages de *H. flagellare* à son pied (2 juin 2003).



FIG. 2. — Sablière de Clavia à Onhay : vue d'une plage de *H. flagellare* (26 mai 2004).

2. Localisation des deux stations

2.1. STATION ARDENNAISE

La station trouvée en mai 1999 est localisée en Ardenne méridionale (province de Luxembourg), dans un ancien site ardoisier de la vallée du ruisseau d'Aise, affluent de la Semois constituant la limite entre les communes de Bertrix et d'Herbeumont (carte I.G.N. 67/3 ; coordonnées Lambert en km du centre de gravité du site : $x = 214,15$ et $y = 55,95$; carrés I.F.B.L. de 1 km^2 : L6.16.31 et secondairement L6.15.42). Cette carrière, d'une surface de 3,5 hectares, est intégrée dans un vaste massif forestier et a été reconnue comme «site de grand intérêt biologique» (REMACLE, 2001) ; elle est incluse dans le site Natura 2000 «Bassin de la Semois de Florenville à Auby».

Les «ardoisières du Prigeai et anciennes carrières» regroupaient de nombreuses fosses réparties sur plus de 600 m. L'extraction du schiste ardoisier du Praguien (anciennement Siegenien) y a débuté dès le 17^{ème} siècle et fut particulièrement intensive durant la première moitié du 19^{ème} siècle, époque au cours de laquelle ces carrières souterraines occupaient le premier rang de l'industrie ardoisière belge (ASSELBERGHS, 1924). L'activité s'y est poursuivie bon an mal an jusqu'au début des années 1920 (HARDY, 1980 ; LAMOTTE, 1985 ; DUFOUR, 1998). Les déblais schisteux, qui formaient des verdous ⁽³⁾ volumineux, ont en grande partie été exploités pour la production de matériau d'empierrement. Ces prélèvements ont fortement modifié l'aspect du site ; ils ont ainsi abouti à la création d'un terre-plein allongé parallèlement au ruisseau (Fig. 1). En 2001, la récupération des déblais résiduels encore exploitables a repris de façon extensive et temporaire, en vue de la commercialisation de pierres de construction. Il faut signaler qu'une partie de la carrière a servi de dépotoir communal.

2.2. STATION CONDRUSIENNE

La station repérée en septembre 2003 s'est développée dans une ancienne sablière (Fig. 2) de la commune d'Onhaye, la sablière de Clavia (du nom du lieu-dit), aussi appelée sablière de Sambre et Dyle ou de

(3) Terme ardoisier d'origine wallonne désignant l'accumulation de déchets d'ardoise.

Freyr (du nom de l'ancienne société exploitante). Cette carrière d'une quinzaine d'hectares (carte I.G.N. 53/7 ; coordonnées Lambert en km : $x = 184,36$ et $y = 102,76$; carré I.F.B.L. de 1 km^2 : H5.46.43) est entourée de terrains agricoles. Elle a été reconnue comme «carrière de grand intérêt biologique» (REMACLE, 1996) et est incluse dans le site Natura 2000 «Vallée de la Meuse d'Hastière à Dinant» en raison de la présence du Triton crêté.

L'extraction du sable de la Formation de l'Entre-Sambre-et-Meuse y a débuté avant 1950 (première autorisation datant de 1949) et s'est achevée en 1993 ; la production était destinée à l'industrie des réfractaires (POTY & al., 1995-2001). L'excavation a été creusée en fosse dans le plateau cultivé. Les flancs, hauts d'une vingtaine de mètres, subissent une intense érosion et sont constitués de sables contenant par endroits des cherts libérés par la dissolution des calcaires du Dinantien, ainsi que des graviers. La diversité des coloris des sables confère au site un aspect esthétique. Le fond est occupé par deux pièces d'eau au niveau variable et par des zones plus ou moins sèches ; globalement, le site est relativement humide en raison de la richesse du substrat en argile. Vers l'est, une partie a servi de versage (déchets inertes principalement).

3. Phénologie du taxon

La floraison principale de *Hieracium flagellare* (HF dans la suite de la publication) a lieu entre la mi-mai et la mi-juin. A Herbeumont, elle est quasiment synchrone avec celle de l'espèce indigène *H. pilosella* (HP). En 2003, les premiers capitules se sont épanouis au cours de la troisième décade de mai en Ardenne. La majorité des plantes étaient fanées le 16 juin, sauf celles poussant dans les zones moins ensoleillées. Les 30 juin et 22 juillet, quelques rares capitules étaient encore en fleurs sur la tige principale ou sur de longues tiges latérales de plants dispersés. La floraison automnale y était presque nulle : le 9 septembre, seuls fleurissaient quelques pieds dotés d'une grande vigueur. A Onhaye, la floraison en septembre de la même année était plus importante, mais affectait une petite minorité des rosettes.

4. Description morphologique sur base de l'examen de la population ardennaise

4.1. PORT DES PLANTES

Le port des plantes est extrêmement variable en fonction de la vigueur : parmi les plantes florifères, qui côtoient une proportion non négligeable de rosettes stériles (au moins 30% des rosettes en 2003 à Herbeumont), on observe dans les deux populations tous les intermédiaires entre les rares exemplaires à tige florifère monocéphale et dépourvus de stolons et ceux pourvus de deux ou trois tiges centrales, de plusieurs tiges florifères latérales et de stolons feuillés (Fig. 3 à 6).

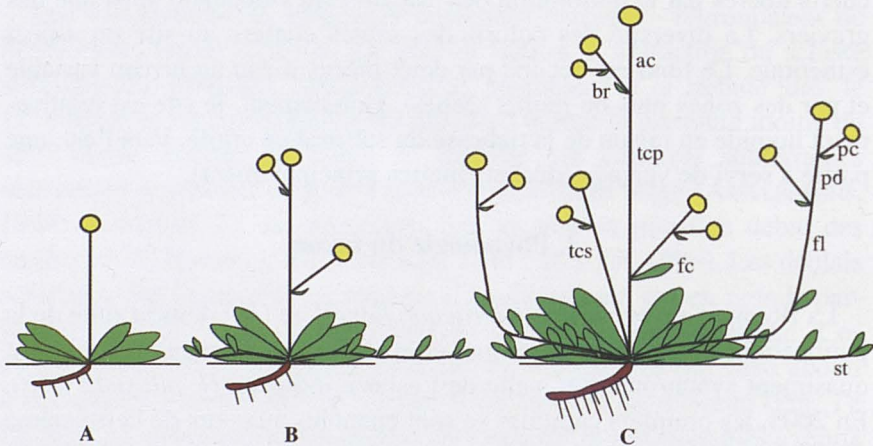


Fig. 3. — Schéma de trois individus florifères illustrant la grande variabilité du port de *H. flagellare*. A : plante monocéphale ; B : plante avec une tige centrale et deux stolons ; C : plante avec deux tiges centrales, deux stolons et deux flagelles.

tcp = tige centrale principale, tcs = tige centrale secondaire, st = stolon feuillé, fl = tige florifère latérale ou stolon florifère ou flagelle, fc = feuille caulinaire, br = bractée, pd = pédoncule, pc = pédicelle, ac = acladium.

La production de stolons concerne majoritairement les rosettes florifères, mais n'est pas générale ; elle dépend notamment de la vigueur des plants. Comme chez d'autres espèces du sous-genre *Pilosella*, les tiges latérales sont de deux types :



FIG. 4. — Plage de *H. flagellare* composée de plants très peu vigoureux, le plus souvent dépourvus de stolons et de flagelles (Herbeumont, 2 juin 2003).



FIG. 5. — Deux plants peu vigoureux de *H. flagellare*, à tige portant trois capitules (Onhay, 26 mai 2004).



FIG. 6. — Individu vigoureux de *H. flagellare* présentant une tige centrale à 4 capitules, plusieurs flagelles et stolons en croissance (Herbeumont, juin 2003). Ce plant pousse sur un tas de déblais schisteux où le taxon est en progression rapide.

- des tiges feuillées rampant sur le sol, dénommées ici «stolons feuillés» ou simplement «stolons», sur lesquels apparaissent de nombreuses racines adventives ; il s'agit de stolons épigés. Des stolons pouvant être qualifiés d'hypogés ont occasionnellement été observés, la tige traçante ayant par exemple poussé sous une pierre ;
- des tiges florifères, qui, d'abord plus ou moins rampantes, se redressent après un certain nombre de feuilles ; elles sont désignées ici sous le terme de «stolons florifères» ou «flagelles». Ce type de stolon très particulier est mentionné pour diverses espèces du sous-genre *Pilosella* (e. a. SELL & WEST, 1976 ; GOTTSCHLICH, 1996).

Certains plants de grande vigueur présentent de longs stolons florifères ramifiés portant à l'aisselle de certaines feuilles, soit une ramification feuillée rampante, soit une ramification florifère couchée-ascendante ; la floraison de tels individus est décalée.

4.2. COMPOSITION DE L'INDUMENT

L'indument des feuilles, tiges et involucre de *Hieracium flagellare* se compose de trois types de poils :

- des poils simples non glanduleux, très légèrement denticulés, plus ou moins longs et étalés, à base épaissie ; ils sont le plus souvent blancs, mais peuvent être bicolores (partie basale foncée, partie apicale blanche ou grise) ou même complètement sombres ;
- des poils simples glanduleux à base épaissie, plus ou moins foncés selon leur localisation et pourvus d'une glande jaunâtre, brunâtre ou noirâtre ;
- des poils étoilés blancs, composés d'une très courte tige et d'une «étoile» à branches rayonnantes (jusqu'à une douzaine) relativement caduque.

La densité de ces poils diminue en général avec l'âge de l'organe, l'indument s'altérant progressivement.

4.3. MORPHOLOGIE DU TAXON

La description morphologique qui suit comporte un certain nombre de caractères biométriques ; ceux-ci ont été mesurés sur un échantillon comprenant, selon les cas, un minimum de 30 organes ou 30 individus. En raison de la grande variabilité de la vigueur des plants, l'échantillon

était composé en proportion identique d'individus faibles et d'individus de vigueur moyenne à forte. La majorité des observations ont été effectuées début juin 2003 sur des individus frais (4). Les tiges florifères centrales examinées provenaient uniquement de plants dont la floraison du capitule terminal était en cours ou juste achevée. Les exemplaires sortant de la normalité par leur vigueur exceptionnelle n'ont pas été pris en compte.

Feuilles basilaires

- Nombre moyen (5) (feuilles non desséchées de rosettes au moment de la floraison) : 5,7 (extrêmes : 4 et 8 – $n = 55$).
- Forme : feuille entière, obovale ou oblancéolée à spatulée, avec la plus grande largeur au-dessus de la moitié de la longueur du limbe. Apex du limbe plus ou moins obtus à arrondi, parfois subaigu ; base souvent graduellement rétrécie en un pétiole ailé.
- Dimensions : très variables en fonction de la vigueur du plant, de son ensoleillement et de la position de la feuille dans la rosette. Largeur : de 5 à 27 mm ; longueur : de 20 à 148 mm. La feuille la plus longue de la rosette a en moyenne une largeur de 18 mm (extrêmes : 12 et 27 mm) et une longueur de 72 mm (extrêmes : 41 et 148 mm). Le rapport longueur/largeur des feuilles est en moyenne égal à 3,8 (extrêmes : 2,5 et 5,4 – $n = 50$).
- Couleur : face supérieure d'un vert franc (parfois à peine glaucescent), face inférieure plus claire. Le contraste entre les deux faces est moins accentué que chez *HP*, même sur les jeunes feuilles.
- Indument : la face supérieure n'est pourvue que de longs poils simples blancs [jusqu'à 7 (-8) mm de long], plus ou moins dressés, assez rigides et épars. La face inférieure est couverte d'abondants poils étoilés ne formant toutefois pas un revêtement continu, comme c'est le cas chez *HP* ; elle porte aussi des poils simples blancs moins raides, moins longs (souvent $\geq 2,5$ mm, jusqu'à 6 mm) et généralement – mais pas toujours – moins épars que ceux de la face supérieure ; ils sont souvent plus abondants sur la nervure principale, ainsi que vers les bords et l'apex. La marge du limbe montre à la fois des poils longs et des poils étoilés.

(4) Les valeurs indiquées pour certains paramètres, en particulier la hauteur de l'involucre, pourraient être légèrement inférieures à celles obtenues à partir d'exemplaires d'herbier.

(5) Dans de rares cas, la position (basilaire ou caulinaire) de la feuille est difficile à apprécier.

Tige florifère centrale (considérée de sa base jusqu'à l'insertion du capitule terminal)

- Nombre (6) : généralement une tige unique (86%), parfois 2 (12%) et rarement 3 (2%) chez des individus très vigoureux (n = 60).
- Longueur moyenne : 227 mm (extrêmes : 100 et 495 mm – n = 100).
- Diamètre moyen (mesuré à 5 cm de la base) : 2,0 mm (extrêmes : 1,2 et 2,9 mm).
- Indument constitué des trois types de poils : longs poils simples (jusqu'à 5 mm de long) assez dispersés mais souvent plus abondants sur le bas de la tige (surtout lorsqu'une feuille caulinaire est présente), de couleur claire dans le bas (la base élargie des poils éventuellement rougeâtre) et plus ou moins foncée dans le haut de la tige (base et moitié inférieure des poils souvent foncées, tandis que l'extrémité peut être claire) ; poils glanduleux plus denses vers l'apex de la tige ; poils étoilés présents partout mais en plus grande densité vers le sommet (!poils facilement caducs).
L'acladium (7) porte un revêtement dense de poils étoilés pouvant être continu dans le haut, des poils glanduleux assez abondants au moins à base foncée (glande et haut de la «tige» du poil souvent jaunes), ainsi que des poils simples rarissimes à épars, longs le plus souvent de moins de 2 mm mais atteignant exceptionnellement 3 mm. Ces poils simples sont de couleur plus ou moins sombre (tout le poil ou seulement la base élargie et la partie inférieure).
- Présence de feuilles bien formées (8) : 65% des plants observés (n = 60) possèdent une feuille caulinaire et seulement 3% en présentent deux. La feuille caulinaire (l'inférieure lorsque la tige en possède deux) est située vers le bas de la tige, en moyenne à 14 mm de sa base (extrêmes : 4 et 60 mm) ; le rapport entre la hauteur de cette feuille caulinaire et la longueur de la tige est en moyenne de 1/15 (extrêmes : 1/50 et 1/4). A la base de cette feuille prend naissance une ramification de l'inflorescence qui est régulièrement réduite à un bourgeon avorté. Il faut signaler que, chez de rares plants, la première ramification de l'inflorescence prend naissance à l'aisselle d'une bractée et non d'une feuille bien formée, éventuellement située sous le milieu de la tige.
- Couleur : tige souvent rougeâtre dans le bas.

(6) Comme suggéré dans la note 5, il est possible de confondre tige centrale secondaire et ramification inférieure de la tige florifère lorsque la position de la feuille inférieure (basilaire ou caulinaire) est peu distincte.

(7) L'acladium est le pédicelle portant le capitule terminal (Fig. 3). Un pédicelle correspond, dans le cas des Astéracées, à un petit axe d'une inflorescence portant à son sommet un seul capitule, tandis qu'un pédoncule désigne un axe d'une inflorescence portant à son sommet un groupe d'au moins deux capitules (STACE, 1991) ou l'axe souvent ramifié d'une inflorescence (LAMBINON, 1969).

(8) La distinction entre feuille de petite dimension et bractée n'est pas toujours nette.

Inflorescence de la tige centrale

L'inflorescence est plus ou moins profondément fourchue lorsque la ramification inférieure se trouve à l'aisselle d'une feuille caulinaire, située le plus souvent dans le bas de la tige. Les rameaux de l'inflorescence ou pédoncles sont régulièrement bicéphales.

- Nombre moyen de capitules (non avortés) par tige centrale : 2,9 (extrêmes : 1 et 6 – $n = 75$). La proportion de tiges pourvues de 5 capitules est de 8% ; 1% des plants possède 6 capitules.
- Longueur moyenne de l'acladium, mesurée au moment de la floraison du capitule terminal ou juste après : 51 mm (extrêmes : 8 et 152 mm). Le rapport entre la longueur de l'acladium et la longueur de la tige est en moyenne de 1/6 (extrêmes : 1/25 et 3/4).
- Longueur de la bractée ⁽⁹⁾ supérieure, à la base de l'acladium : moins de 10 mm.
- Distance entre la base du capitule et la bractéole ⁽¹⁰⁾ correspondante : 7,6 mm (extrêmes : 3 et 23 mm). Il existe régulièrement une seconde bractéole située plus près du capitule.

Capitules

- Dimensions du capitule terminal (Fig. 7 et 8) :
 - Hauteur moyenne de l'involucre : 10,4 mm (extrêmes : 9 - 11,5 mm).
 - Diamètre moyen du capitule terminal (au stade bien épanoui) ⁽¹¹⁾ : 28 mm (extrêmes : 23 et 32 mm – $n = 40$).
- Bractées médianes de l'involucre :
 - Couleur plus ou moins foncée de la bande centrale du limbe, due à la coloration plus ou moins nette (parfois absente) du limbe et/ou à celle de la base des poils simples, glanduleux et non glanduleux.
 - Forme : lancéolée-linéaire, la plus grande largeur se situant vers le $\frac{1}{4}$ inférieur. Elle se rétrécit progressivement en un apex effilé mais souvent peu aigu.
 - Dimensions : longueur moyenne : 8,7 mm (extrêmes : 8,0 et 10,0 mm) ; largeur moyenne : 1,3 mm.

(9) Les bractées (Fig. 3) sont des feuilles transformées, souvent réduites, situées à la base de l'inflorescence, des rameaux de celle-ci ou des pédicelles floraux (LAMBINON, 1969).

(10) Les bractéoles sont de petits appendices souvent très réduits, situés en principe sur les pédicelles (LAMBINON, 1969).

(11) D'après les quelques mensurations effectuées à Onhaye en mai 2004, le diamètre moyen du capitule terminal y est sensiblement plus élevé : 33 mm (extrêmes : 27 et 37 mm – $n = 20$).



FIG. 7 et 8. — Capitule terminal de *H. flagellare* vu de face et de profil (population d'Herbeumont, 28 mai 2004).

Indument : nombreux poils glanduleux au moins à partie basale foncée, surtout localisés dans la bande centrale incluant la nervure ; poils étoilés moyennement abondants à assez dispersés, laissant bien apparaître le limbe ; poils simples d'une longueur dépassant souvent 1 mm [jusqu'à 1,5 (-2) mm], en densité très variable mais en général peu nombreux à rares, de couleur sombre au moins dans la partie inférieure (la partie apicale peut être grisâtre). Les marges des bractées sont plus ou moins glabres et plus claires que la partie centrale.

- Coloration des ligules : d'un jaune à peine plus foncé que celui des capitules de *HP*. La quasi-totalité des capitules montrent une coloration rougeâtre sur la face extérieure de tout ou partie des ligules externes. Cette coloration est souvent très limitée ; elle peut ne concerner que la partie supérieure de la ligule de quelques fleurs, et même parfois seulement l'une ou l'autre frange de celle-ci.
- Coloration du style et des stigmates : jaune, en général légèrement assombrie sur la face externe des stigmates.

Stolons feuillés

L'existence de stolons est à mettre en relation avec la vigueur des plants : de nombreuses petites rosettes florifères ne produisent en effet aucun stolon. Les rosettes non florifères ne donnent naissance que rarement à des stolons (1 sur 35 individus – 30 juin 2003).

- Proportion de rosettes florifères possédant un ou plusieurs stolons feuillés (02/06/2003) : 60% (n = 60).
- Nombre moyen de stolons par rosette florifère (02/06/2003) : 1,2 (extrêmes : 0 et 5 – n = 60). Ce nombre est sous-estimé, la production des stolons n'étant pas achevée.

- Longueur des tiges : très variable selon la vigueur des plantes.
- Indument de la tige : poils étoilés assez denses ; longs poils blancs assez abondants à très abondants (beaucoup plus denses que sur la tige centrale) ; poils glanduleux nuls à épars.
- Diamètre moyen de la tige (mesuré à 5 cm de la base) : 1,8 mm (extrêmes : 1,1 et 2,6 mm).
- Coloration de la tige : souvent en partie rougeâtre.
- Feuilles : plus petites que celles de la rosette ; longueurs extrêmes : 14 à 81 mm ; largeurs extrêmes : 3 et 18 mm. La longueur des feuilles successives, de la base vers l'apex de la tige, est en général assez constante ou se réduit légèrement (aucune mensuration effectuée).
- Indument des feuilles : identique à celui des feuilles de la rosette, mais de très rares poils glanduleux peuvent être présents sur la face inférieure, principalement sur la nervure principale.

Tiges florifères latérales ou flagelles

La croissance des tiges florifères latérales est analogue à celle des stolons feuillés jusqu'à un certain stade. La tige, d'abord plus ou moins rampante, se redresse en général entre la 2^{ème} et la 3^{ème} feuille ou entre la 3^{ème} et la 4^{ème} feuille.

- Proportion de plants examinés présentant au moins un flagelle : 50% (n = 60).
Les petites rosettes de faible vigueur en sont le plus souvent dépourvues. Le pourcentage de plants munis de flagelles dépend donc fortement de la vigueur des échantillons prélevés.
- Nombre moyen de stolons florifères par rosette : 1,5 (extrêmes : 0 et 8 – n = 60).
- Longueur des tiges : très variable selon la vigueur des plantes.
- Nombre moyen de feuilles bien formées (n'ayant pas l'allure de bractées) par flagelle fleurissant pendant la période principale de floraison : 3,8 (extrêmes : 2 et 6 – n = 60). Quelques plants d'une vigueur exceptionnelle se caractérisaient par des tiges florifères latérales très longues (jusqu'à 76 cm), portant de nombreuses feuilles (jusqu'à 19) ; ces tiges anormales, dont la floraison était plus tardive, n'ont pas été prises en compte pour le calcul du nombre moyen de feuilles. Ces feuilles caulinaires sont en général plus petites que celles de la rosette.
- Nombre moyen de capitules non avortés par tige florifère latérale : 2,0 (extrêmes : 1 à 4 – n = 70). Ont été exclus les flagelles d'une vigueur anormale portant jusqu'à 6 et même 7 capitules.
- Indument des feuilles : identique à celui des feuilles de la rosette, mais poils glanduleux rares sur la face inférieure, nettement présents mais épars sur les feuilles proches de l'inflorescence.
- Indument de la tige : poils étoilés assez denses, devenant denses vers l'apex ; longs poils blancs assez abondants à très abondants, pouvant être moins

denses dans le haut ; poils glanduleux dispersés, devenant de plus en plus nombreux vers les capitules.

- Coloration de la tige : souvent en partie rougeâtre.

Akènes

- Coloration : brun foncé à noire ; soies de l'aigrette d'un blanc très légèrement roussâtre.
- Longueur : voisine de 2 mm ; longueur des soies : jusqu'à 5,5 mm.

4.4. CRITÈRES D'IDENTIFICATION

4.4.1. Clés d'identification consultées et principaux critères de détermination

Hieracium flagellare ne figure pas dans la clé du sous-genre *Pilosella* de la «Nouvelle Flore» de LAMBINON & al. (éditions de 1993 et de 2004). Les cinq clés citées ci-dessous ont été consultées.

1. Flore descriptive et illustrée de la France par l'abbé Coste : la clé de B. DE RETZ, incluse dans le troisième supplément de cette flore (JOVET & DE VILMORIN, 1997), est beaucoup plus complète que les clés des flores 2, 3 et 4 citées ci-dessous.
2. Flora Europaea (TUTIN & al., 1976) : la clé de P.D. SELL & C. WEST aboutit en quelques alternatives à *H. flagellare*.
3. Flora of Canada (SCOGGAN, 1979) : la détermination de *H. flagellare* est immédiate.
4. New flora of the British Isles (STACE, 2001) : la clé ne comprenant que sept taxons, on arrive rapidement à *H. flagellare*.
5. Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs (SEBALD & al., 1996) : la clé de G. GOTTSCHLICH, qui traite un grand nombre de taxons, est très concise ; toutefois, elle est complétée par des descriptions morphologiques et écologiques précises.

Les principaux caractères utilisés sont : le nombre de capitules et de feuilles portés par la tige principale, la couleur des ligules, la présence de stolons érigés, la présence de poils étoilés à la face inférieure des feuilles ainsi que leur densité, la longueur et l'indument de l'involucre et la longueur de l'acladium. La clé de GOTTSCHLICH (1996) se base aussi sur la couleur de la pilosité.

L'extraordinaire complexité de la taxonomie des *Hieracium* requiert non seulement la prise en compte d'un faisceau de caractères plus ou moins variables mais surtout une grande expérience du genre.

4.4.2. Critères de reconnaissance des trois espèces du sous-genre *Pilosella* à tige courte présentes à Herbeumont

Nous soulignons ici les principaux caractères qui permettent de séparer les trois taxons du sous-genre *Pilosella* à tige courte (en moyenne < 25 cm) et mono/oligocéphale, trouvées dans la région d'Herbeumont : *H. pilosella* L. (HP), *H. lactucella* WALLR. (HL) et *H. flagellare* (HF), qui possèdent tous trois des fleurs jaunes et des stolons épigés.

1. *Indument de la face inférieure du limbe des feuilles basilaires* : HL se caractérise par l'absence de poils étoilés, HP par la présence d'un tomentum blanc et HF par un revêtement de poils étoilés dense mais non continu. A Herbeumont, les rosettes non florifères de HP se distinguent assez aisément sur le terrain par la couleur bien blanche de la face inférieure de la feuille non encore étalée au centre de la rosette ainsi que par la marge blanche des jeunes feuilles.

2. *Couleur du limbe des feuilles basilaires* : plus ou moins glauque chez HL.

3. *Nombre de capitules par tige centrale* : la tige de HP est toujours monocéphale, les deux autres espèces peuvent aussi présenter des tiges monocéphales chez les individus très peu vigoureux ; l'observation doit donc porter sur un ensemble de plants.

4. *Taille des capitules* : les capitules de HL sont nettement plus petits que ceux de HP et HF.

5. *Couleur des ligules extérieures* : jaune non striée de rouge chez HL, nettement colorée de rouge chez HP et en général quelque peu marquée de rouge chez HF.

5. Description de la végétation incluant *H. flagellare*

5.1. STATION ARDENNAISE

Quatre relevés phytosociologiques (Tableau 1) ont été effectués en juin 2003. Les surfaces échantillonnées correspondent à des carrés de

4 m² où la végétation est relativement homogène, la pente nulle ou quasi nulle et l'ensoleillement plus ou moins semblable. La colonisation par *HF* est faible au niveau des deux premiers relevés, mais forte et probablement assez « ancienne » sur les deux autres surfaces.

- Relevé 1 : étroit replat du pierrier résiduel (Fig. 1 et 9) aux pierres plus ou moins grosses, où la colonisation végétale est peu importante. *HF* y est représenté par quelques petites plages.
- Relevé 2 : partie occidentale du terre-plein, plus ou moins perturbée depuis 2001 (passage occasionnel d'engins) ; cette zone est constituée majoritairement de fins débris schisteux tassés, en début de colonisation par *HF*.
- Relevé 3 : partie du terre-plein couverte de petits fragments schisteux compactés, envahie par une végétation dominée par *HF*.
- Relevé 4 : autre partie du terre-plein à petits débris tassés et dissimulés par une couverture herbacée et muscinale importante, où *HF* est la plante la plus abondante.

L'examen du tableau 1 appelle plusieurs commentaires.

- La richesse floristique mise en évidence pour l'ensemble des relevés s'élève à 44 espèces, ce qui représente environ le tiers du nombre d'espèces (ptéridophytes et spermatophytes) recensées dans l'ensemble des secteurs, boisés ou non, de ce site ardoisier (SAINTENOY-SIMON, 1998).
- Le relevé 1 représente le premier stade de l'évolution de la pelouse pionnière sur déblais schisteux ; les autres relevés correspondent à un stade plus évolué, caractérisé par l'abondance de *Poa compressa* et l'apparition de plantes prairiales. Le relevé 2 montre une richesse floristique supérieure, incluant plusieurs espèces absentes ailleurs : *Acinos arvensis*, *Leontodon hispidus* et *Potentilla neumanniana*.
- Trois espèces accompagnent *HF* dans les quatre relevés : *Poa compressa*, *Leucanthemum vulgare* et *Lotus corniculatus*, tandis que *Picris hieracioides* est présent dans trois des relevés. Les autres espèces n'ont été trouvées que sur une ou deux surfaces échantillonnées.
- *HF* cohabite avec *HP* dans les zones 1 et 2, où *HF* est visiblement en cours d'installation ; les deux espèces y forment des plages généralement monospécifiques. Dans les zones 3 et 4, l'espèce indigène est absente. *HF* semble appartenir, comme *HP*, au groupe socio-

TABLEAU 1. — Végétation de quatre plages de *Hieracium flagellare* dans le site ardoisier d'Herbeumont : relevés phytosociologiques effectués le 2 juin et complétés le 16 juin 2003. Le coefficient «2» d'abondance-dominance de Braun-Blanquet a été subdivisé en «2a» (de 5 à 12,5%) et «2b» (de 12,5 à 25%). La nomenclature adoptée suit celle de LAMBINON & al. (2004). Les espèces sont classées selon les groupes socio-écologiques établis par STIEPERAERE & FRANSEN (1982) ; *H. flagellare* figure en première position en raison de son absence dans la liste standard de ces auteurs. Pour *H. flagellare*, indication de la vigueur moyenne des plants (+ : faible ; ++ : moyenne ; +++ : forte) et de l'abondance des stolons feuillés et florifères (0 : nul ; 1 : rares ; 2 : peu abondants). La mention «pl» se rapporte à quelques espèces présentes au stade de plantule au moment des relevés.

N° des relevés	1	2	3	4	Groupes socio-écologiques
Recouvrement de la strate herbacée	35	70	65	70	
Recouvrement de la strate muscinale	5	40	30	80	
Nombre d'espèces de spermatophytes (total : 44) %	17 39	24 54	20 45	17 39	
<i>Hieracium flagellare</i>	2b	2a	4	4	
Vigueur moyenne des plants	++	++	+	+	
Stolons feuillés	2	2	1	1	
Stolons florifères	1	1	0	0	
<i>Galeopsis angustifolia</i> (pl)	+				1b
<i>Herniaria glabra</i>		1	+		1d
<i>Sagina procumbens</i>			+		1d
<i>Echium vulgare</i>		2b			1f
<i>Artemisia vulgaris</i>		+		+	1g
<i>Erigeron annuus</i>		+	+		1g
<i>Agrostis stolonifera</i>			+		2a
<i>Leontodon autumnalis</i>		+	+		2a
<i>Trifolium hybridum</i>		+		+	2a
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>		+			5a
<i>Daucus carota</i>		2a			5a
<i>Galium mollugo</i> (s.l.)	+		+		5a
<i>Leucanthemum vulgare</i> (s.l.)	2a	1	1	2a	5a
<i>Medicago lupulina</i>				+	5a
<i>Plantago lanceolata</i>		+			5a
<i>Prunella vulgaris</i>				+	5a
<i>Taraxacum</i> sp.		+	+		5a
<i>Trifolium dubium</i>		+	+		5a
<i>Trifolium pratense</i>		1		1	5a

<i>Cardaminopsis arenosa</i> subsp. <i>borbasii</i>	1				6a
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+				6b
<i>Dianthus armeria</i>				+	6b
<i>Erigeron acer</i>			+	+	6b
<i>Erophila verna</i>	+				6b
<i>Hieracium pilosella</i>	2a	3			6b
<i>Lotus corniculatus</i>	+	1	1	2b	6b
<i>Minuartia hybrida</i>	+				6b
<i>Trifolium campestre</i>			+	+	6b
<i>Acinos arvensis</i>		+			6c
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+		1		6c
<i>Euphrasia stricta</i> (pl)			1	1	6c
<i>Leontodon hispidus</i>		+			6c
<i>Linum catharticum</i>		2a	1		6c
<i>Picris hieracioides</i>	+	+	1		6c
<i>Poa compressa</i>	+	3	2b	3	6c
<i>Polygala vulgaris</i>		1		1	6c
<i>Potentilla neumanniana</i>		1			6c
<i>Centaurium erythraea</i>				+	8a
<i>Fragaria vesca</i>		1		+	8a
<i>Hieracium lachenalii</i>	+		+		9e
<i>Hieracium murorum</i>	2a		+		9e
<i>Solidago virgaurea</i>	+			1	9e
<i>Poa nemoralis</i>	1				9f

Groupes socio-écologiques

1b = champs sur sol calcaire.

1d = endroits régulièrement piétinés sur sol eutrophe.

1f = terrains vagues sur sol minéral calcaire, sec, peu piétiné.

1g = terrains vagues sur sol eutrophe, humifère, frais, non piétiné.

2a = milieux relativement eutrophes, à nappe phréatique fluctuante.

5a = pelouses fumées sur sol humide.

6a = murs, rochers et éboulis.

6b = pelouses sur sol sec, oligo- à mésotrophe, non ou peu calcaire, à pH neutre à basique.

6c = pelouses sur sol sec, oligotrophe, calcaire ou riche en zinc, à pH neutre à basique.

8a = coupes forestières sur sol humide à sec, méso- à eutrophe.

9e = forêts sur sol relativement oligotrophe, acide, sec.

9f = forêts sur sol développé, méso- à eutrophe, peu humide à sec.

écologique 6b correspondant aux pelouses sur sol sec, oligo- à mésotrophe, non ou peu calcaire, à pH neutre à basique. Toutefois, il a été observé sur la partie du terre-plein proche de la falaise dans une situation moins ensoleillée et plus humide, comme en témoigne la présence à cet endroit de *Carex demissa* ; très peu abondant, *HF* y croît aux côtés de quelques rosettes de *H. lactucella*.

- *HF* peut être accompagné dans le site de quatre autres épervières : deux du sous-genre *Pilosella*, *H. pilosella* et *H. lactucella*, et deux du sous-genre *Hieracium*, *H. murorum* et *H. lachenalii*.

Un certain nombre d'espèces sont considérées comme des plantes plus ou moins calciphiles ⁽¹²⁾ (LAMBINON & al., 2004) : *Acinos arvensis*, *Echium vulgare*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphrasia stricta*, *Galeopsis angustifolia*, *Leontodon hispidus*, *Linum catharticum*, *Picris hieracioides*, *Poa compressa* et *Potentilla neumanniana*. Leur présence sur des déblais de schiste ardoisier peut paraître surprenante, de même que celle de quelques autres plantes observées hors relevés, comme *Anthyllis vulneraria*, *Epipactis atrorubens* et la fougère *Gymnocarpium robertianum*. Toutefois, ce bassin ardoisier a exploité une assise géologique très légèrement calcarifère ⁽¹³⁾.

5.2. STATION CONDRUSIENNE

HF est localement très abondant dans la sablière, en particulier dans la partie septentrionale où l'exploitation du sable est la plus récente. Il a colonisé en masse certains talus, ainsi que des replats et une partie du fond de l'excavation où il se rencontre même sur substrat humide à très humide. La plante n'a pas été recherchée de façon systématique dans les environs ; elle a toutefois été observée le long de la route menant au village d'Onhay, à quelques dizaines de mètres de la carrière.

Cinq relevés phytosociologiques (Tableau 2) ont été réalisés dans le secteur nord du site le 26 mai 2004 et complétés le 28 août. Les surfaces échantillonnées correspondent, comme pour la station d'Herbeumont, à des carrés de 4 m² où la végétation est relativement homogène, la pente

(12) Le terme «calciphile» s'applique ici aux espèces croissant de préférence sur un substrat contenant du calcaire (LAMBINON & al., 2004).

(13) La teneur en CaO des ardoises provenant des gisements du Siegenien supérieur peut atteindre 4% (e.a. CNUDE & al., 1997 ; DUFOUR, 1998). Par comparaison, la teneur en CaO des grès famenniens de Wallonie varie entre 2 et 6% (GOEMAERE & al., 1998).

nulle ou quasi nulle (sauf pour le relevé 5) et l'ensoleillement comparable. Le recouvrement par *HF* est assez faible au niveau des deux premiers relevés, mais nettement plus important sur les trois autres surfaces.

- Relevé 1 : berge occidentale de la pièce d'eau, pouvant être périodiquement inondée (pas en 2003 et 2004).
- Relevé 2 : partie du fond au nord de la pièce d'eau, périodiquement sous eau (pas en 2003 et 2004).
- Relevé 3 : replat supérieur de l'excavation vers le nord, au substrat très raviné et pauvre en végétation.
- Relevé 4 : petit replat proche du relevé 2, couvert d'une végétation bryophytique pionnière et de plages de *HF*.
- Relevé 5 : partie basse du flanc oriental de la sablière où la strate herbacée est bien développée et riche en *HF*.

TABLEAU 2. — Végétation de cinq plages de *Hieracium flagellare* dans la sablière de Clavia à Onhaye : relevés phytosociologiques effectués le 26 mai et complétés le 25 août 2004 (cf. légende du tableau 1).

N° des relevés	1	2	3	4	5	Groupes socio-écologiques
Recouvrement de la strate herbacée	35	30	40	55	80	
Recouvrement de la strate muscinale	2	10	30	85	60	
Nombre d'espèces de spermatophytes (total : >33)	15	17	13	7	14	
% (approximatif)	45	51	39	21	42	
<i>Hieracium flagellare</i>	2a	2a	3	3	4	-
Vigueur moyenne des plants	++	+++	++	+	+	
Stolons feuillés	2	2	2	1	1	
Stolons florifères	1	1	1	0	0	
<i>Plantago major</i>	1					1d
<i>Sagina procumbens</i>		+				1d
<i>Equisetum arvense</i>		2a				1e
<i>Vulpia myuros</i>					+	1e
<i>Oenothera</i> sp.		1				1f
<i>Agrostis stolonifera</i>			+			2a
<i>Juncus effusus</i>	1					2a
<i>Leontodon autumnalis</i>			+			2a
<i>Ranunculus repens</i>	+					2a

<i>Trifolium hybridum</i>		+			2a	2a
<i>Trifolium repens</i>		+			1	2a
<i>Lycopus europaeus</i>	2a	+				4c
<i>Eleocharis palustris</i>	2a					4d
<i>Salix</i> div. sp. (pl)	1	+				4e
<i>Achillea millefolium</i>			+			5a
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>					+	5a
<i>Daucus carota</i>			+	+	+	5a
<i>Festuca</i> sp.			+	+		(5a)
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	+		+	5a
<i>Leucanthemum vulgare</i> (s.l.)		+				5a
<i>Plantago lanceolata</i>	+	1	1			5a
<i>Taraxacum</i> sp.			+			5a
<i>Trifolium dubium</i>	+	+			+	5a
<i>Trifolium pratense</i>		1			1	5a
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	1	+	1	1	6b
<i>Lotus corniculatus</i>	+		1	2a	2b	6b
<i>Senecio jacobaea</i>		+	(pl)		+	6b
<i>Hieracium bauhinii</i>		+				6c
<i>Agrostis capillaris</i>	1	2a	1	2a	2b	6e
<i>Rumex acetosella</i>			1	1		6e
<i>Ranunculus flammula</i>	+					7a
<i>Fraxinus excelsior</i>					+	9f
<i>Populus balsamifera/trichocarpa</i> (pl)	1					-

Groupes socio-écologiques

1d = endroits régulièrement piétinés sur sol eutrophe.

1e = terrains vagues sur sol minéral non calcaire, sec, piétiné.

1f = terrains vagues sur sol minéral calcaire, sec, peu piétiné.

2a = milieux relativement eutrophes, à nappe phréatique fluctuante.

4c = végétation d'atterrissement des eaux douces, mésotrophes, stagnantes ou peu courantes, peu profondes.

4d = végétation d'atterrissement des eaux douces, eutrophes, courantes ou s'asséchant périodiquement, souvent sur sol minéral.

4e = laisses des eaux douces, mégaphorbiaies sur sol mouillé et saulaies riveraines de milieu eutrophe.

5a = pelouses fumées sur sol humide.

6b = pelouses sur sol sec, oligo- à mésotrophe, non ou peu calcaire, à pH neutre à basique.

6c = pelouses sur sol sec, oligotrophe, calcaire ou riche en zinc, à pH neutre à basique.

6e = pelouses sur sol siliceux, sec à pH acide.

7a = tourbières basses, acides, non calcaires, mésotrophes.

9f = forêts sur sol développé, méso- à eutrophe, peu humide à sec.

L'examen du tableau 2 montre le caractère pionnier du taxon, de façon encore plus nette qu'à Herbeumont.

- La richesse floristique décelée sur les surfaces relevées est moins élevée : entre 7 et 17 espèces. Le spectre floristique relatif à la sablière est plus étroit que dans le site d'Herbeumont.
- Le relevé 5 est le plus représentatif de la composition de la strate herbacée qui s'est développée dans les parties les moins humides de la sablière : abondance de la graminée acidiphile *Agrostis capillaris*, de différentes fabacées (*Trifolium* spp., *Lotus corniculatus*) et d'*Hypochaeris radicata*.
- Deux espèces accompagnent *HF* dans les cinq relevés : *Agrostis capillaris* et *Hypochaeris radicata* ; deux autres sont présentes dans quatre relevés : *Lotus corniculatus* et *Holcus lanatus*.
- Comme le montrent les relevés 1 et 2, *HF* peut s'implanter ici sur un sol humide, où il pousse en compagnie d'*Eleocharis palustris*, *Ranunculus flammula* et *Lycopus europaeus*. Le sol, à l'endroit de ces deux relevés, n'a pas été inondé depuis au moins l'été 2003.
- *HF* cohabite sur une seule surface échantillonnée avec une autre espèce du sous-genre *Pilosella* ; il ne s'agit pas ici de *H. pilosella* mais bien de *H. bauhini* SCHULTES ex BESSER ⁽¹⁴⁾ (identification confirmée par G. Gottschlich), qui est beaucoup moins abondant que *HF*.

La végétation de cette sablière est dans l'ensemble assez banale. Toutefois, quelques espèces intéressantes y sont apparues, comme dans d'autres sablières de cette partie du Condroz : *Pyrola minor*, qui forme plusieurs plages importantes, *Pyrola rotundifolia*, beaucoup moins abondant, et les orchidées *Platanthera bifolia* et *Dactylorhiza fuchsii* en faible nombre (G. MINET, in litt.). Il faut aussi souligner la relative abondance de *Lathyrus sylvestris*.

6. Compétition éventuelle vis-à-vis de l'espèce indigène *Hieracium pilosella*

L'espèce indigène *H. pilosella* est bien présente dans le site du Prigeai à Herbeumont. Elle semble par contre absente de la sablière d'Onhaye,

(14) L'orthographe du nom spécifique de cet *Hieracium* varie selon les auteurs : *bauhinii* (e.a. LAMBINON & al., 2004 ; TISON, 2004) ou *bauhini* (e.a. GOTTSCHLICH, 1996 ; DE RETZ in JOVET & DE VILMORIN, 1997).

où la colonisation végétale est plus récente, du moins dans la partie nord où l'extraction s'est arrêtée en 1993 ; *H. flagellare* y avait déjà été noté en 1999 (G. MINET, in litt.), sans que le taxon ait été identifié.

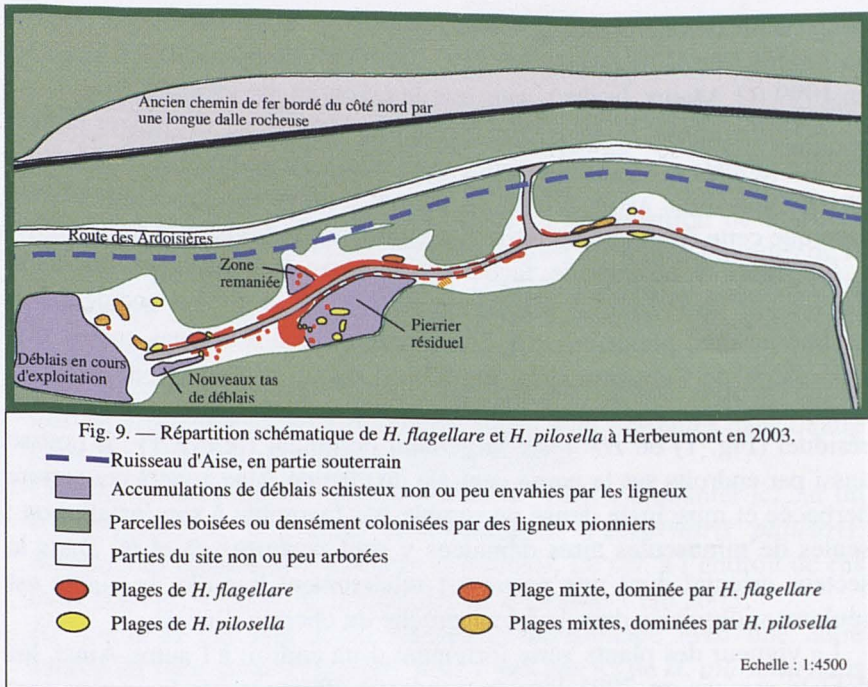
A Herbeumont, *H. flagellare* formait en 1999 plusieurs plages dont la surface globale n'a pas été estimée mais dépassait un are. La colonisation du site doit donc avoir débuté un certain nombre d'années auparavant, sans que cette épervière ait attiré l'attention des botanistes et naturalistes.

La figure 9 montre de façon schématique la répartition du taxon dans le site du Prigeai au printemps 2003. Dans le secteur occidental, il occupe au total plusieurs ares. On remarquera qu'il n'a pas encore pris possession de l'accumulation de déblais ayant fait l'objet de prélèvements vers l'ouest, mais qu'il commence à se développer sur le pierrier résiduel (Fig. 1) où *HP* reste largement dominant (relevé 1) ; il pousse aussi par endroits sur la partie centrale du chemin. Une zone à couverture herbacée et muscinale dense ne semble pas favorable à son installation ; seules de minuscules aires dénudées y sont occupées çà et là. Dans le secteur oriental dont une partie est relativement humide, la plante est seulement observée dans la partie proche du chemin d'accès.

La vigueur des plants varie fortement d'un endroit à l'autre. Ainsi, les déblais remués en 2001 lors de sondages effectués par le carrier sont colonisés par des plants épars – mais de plus en plus nombreux – d'une vigueur parfois exceptionnelle (Fig. 6). L'épervière montre donc une propagation assez rapide qui se produit non seulement par voie végétative mais aussi par semis, de nouvelles rosettes apparaissant à une certaine distance.

La répartition de *HF* et de *HP* schématisée à la figure 9 pose le problème d'une éventuelle compétition entre les deux taxons. Il est à remarquer que, là où *HF* forme des plages denses, l'espèce indigène est peu représentée ou même absente. *HP* est par contre plus abondant que *HF* sur le pourtour de l'aire colonisée par *HF* : à l'extrémité ouest, sur le pierrier résiduel et dans la partie sèche du secteur oriental. Seule l'observation de l'évolution de plages dominées ou occupées exclusivement par *HP* pourrait mettre en évidence, de façon objective, une concurrence entre ces deux *Hieracium* qui exploitent dans le site la même niche écologique. L'interaction entre les deux taxons pourrait aboutir au remplacement de *HP* par *HF*.

Malgré ses réelles capacités d'expansion, *HF* semble jusqu'à présent confiné à ce seul site. Il a en effet été recherché en vain le long de la route parallèle au ruisseau d'Aise, dans les différents sites ardoisiers de



cette vallée, ainsi que dans les deux anciennes gares (Mortehan et Orgeo-ardoisières), où subsistent des endroits ouverts en principe favorables. Les abords de l'ancienne ligne de chemin de fer Bertrix – Muno n'ont toutefois pas été prospectés de façon systématique.

7. Autres *Hieracium* du sous-genre *Pilosella* observés dans la région ardoisière de Herbeumont-Bertrix (Ardenne méridionale)

Trois autres taxons non indigènes du sous-genre *Pilosella* ont été trouvés dans la région des ardoisières d'Ardenne méridionale :

- *Hieracium bauhinii* : une station sur le verdou de l'ardoisière de la Morépire (carré I.F.B.L. : L6.16.31) ; en 1957, cette espèce avait déjà été récoltée dans le même massif forestier par V. D'ANSEBOURG : PARENT (1981) signale en effet que l'herbier de ce botaniste comprend «des exemplaires (sans stolons !) de 1957 provenant d'un talus de chemin forestier entre Bertrix et Cugnon (en K6.55 ou L6.15 ?)» ;
- *Hieracium aurantiacum* L. : observé sur des bords de route à Mortehan (en L6.15.34) ; beaucoup plus décoratif que *H. flagellare*, il est sans

aucun doute échappé de jardins. Cette épervière ornementale semble se propager lentement en Wallonie (SAINTENOY-SIMON, 2003) ;

- *Hieracium caespitosum* DUM. subsp. *colliniforme* (PETER) P.D. SELL (identification : G. GOTTSCHLICH) : une station le long de la route des Ardoisières (L6.15.41). La «Nouvelle Flore» de LAMBINON & al. (1993 et 2004) qualifie *H. caespitosum* de rarissime et d'indigénat douteux et le signale comme étant en voie d'extension dans le territoire de la flore. GOTTSCHLICH (1996) le mentionne en forte expansion dans le Baden-Württemberg en tant que taxon pionnier (subsp. *colliniforme*) colonisant un spectre de milieux sur sols humides à plus ou moins secs, y compris les pelouses ornementales ; quant au taxon connu avant cette expansion (subsp. *caespitosum*), il montre une préférence pour des habitats naturels humides à frais et est en régression dans cette région d'Allemagne. Le même phénomène, régression du taxon originel couplée à la progression du taxon pionnier, s'observe vraisemblablement dans notre pays mais est actuellement sous-documenté.

Il faut de plus signaler que V. D'ANSEMBOURG (PARENT, 1981) avait prélevé en 1957 des spécimens de *Hieracium piloselloides* VILL. sur «le talus d'un chemin entre Bertrix et Cugnon (L6.15)».

8. Discussion

8.1. ORIGINE DES DEUX POPULATIONS

A Herbeumont, diverses plantes étrangères à notre flore sont apparues dans le site du Prigeai : notamment *Erigeron annuus*, *Conyza canadensis*, *Solidago gigantea*, *Hesperis matronalis*, *Lysimachia punctata*, *Symphoricarpos albus* et, récemment (en 2003), *Oxalis fontana*. Cette dernière espèce s'est répandue de façon spectaculaire dans le secteur oriental à la suite de divers remaniements en rapport avec l'installation d'une zone de stockage de grumes (élargissement du chemin, apports de déblais) ; cette oxalidacée tendrait actuellement à se répandre en Wallonie dans les chemins forestiers (SAINTENOY-SIMON, 2003).

Comme il a été mentionné au point 2, cette carrière a servi de dépôt d'immondices ménagers, de déchets inertes et vraisemblablement de déchets verts. *Hieracium flagellare* aurait-il été introduit ici en même temps que des déchets de jardins ? Cette hypothèse, impossible à vérifier, ne doit cependant pas être écartée : bien que moins esthétique que *H. aurantiacum*, *H. flagellare* est parfois considéré comme une plante ornementale (STACE, 2001).

A Onhaye, la végétation pionnière ayant colonisé les friches supérieures et l'excavation comprend plusieurs plantes exotiques, notamment *Senecio inaequidens*, *Solidago gigantea* et *Hieracium bauhinii* ; aucune espèce échappée de jardins (à moins que l'on ne considère comme telle le *Solidago* cité ci-avant) n'y a cependant été observée. Une partie du site ayant été affectée en décharge, l'hypothèse formulée ci-dessus pourrait aussi s'appliquer à la population de cette sablière. Toutefois, la recherche du taxon dans les environs de la sablière devrait être poursuivie.

8.2. UN TAXON EN EXPANSION EN EUROPE OCCIDENTALE ?

L'expansion de *Hieracium flagellare* en Europe occidentale – si elle est effective – semble peu documentée. Les observations y sont souvent isolées, notamment en France. GOTTSCHLICH (1996) précise la distribution générale du taxon, ainsi que celle dans le Baden-Württemberg ; il constate actuellement son expansion en Allemagne (G. GOTTSCHLICH, in litt.). La liste rouge de Rhénanie du Nord - Westphalie, région plus proche de la Wallonie, le cite comme en danger (WOLFF-STRAUB & al., s.d.). Aucune donnée n'est connue du Grand-Duché de Luxembourg (M. KUNSCH, com. écrite). Dans le département des Ardennes, cette épervière a par contre été observée par M. BOURNÉRIAS en 1974 «avec ses parents *H. pilosella* et *H. caespitosum*, dans une prairie de fauche mésophile aux Charmontois» (DUVIGNEAUD & AUQUIER, 1976 ; BOURNÉRIAS, 1977) ; le taxon est encore mentionné dans la description de la ZNIEFF «Prairies au sud et à l'ouest des Charmontois» (MORGAN & G.R.E.F.F.E., 1998). Dans les îles Britanniques, il est naturalisé çà et là comme échappé de jardins et s'observe sur les bernes herbeuses de routes et les abords de voies ferrées («*Pilosella flagellaris* subsp. *flagellaris*» – STACE, 2001) ; la sous-espèce *bicapitatum*, endémique rarissime d'Ecosse, n'y fut découverte qu'en 1962 (SELL & WEST, 1976 ; STACE, 2001).

8.3. UN TAXON HYBRIDE ?

Selon les conceptions de Zahn, adoptées par DE RETZ et GOTTSCHLICH, on distingue dans le genre *Hieracium* des espèces dites «principales» et des espèces dites «intermédiaires». Ces dernières présentent des caractères morphologiques intermédiaires entre ceux des deux (rarement des trois) espèces «parentes», en général principales (DE RETZ in JOVET & DE VILMORIN, 1997). L'origine des espèces intermédiaires ne semble pas toujours résulter d'une hybridation en raison de l'apomixie fréquente

dans le genre *Hieracium*. Le nom d'une espèce intermédiaire est éventuellement complété par le nom de ses parents liés par l'un des signes >, – ou < (parfois $\geq$ ou $\leq$) qui précise la plus ou moins grande affinité morphologique avec l'un des deux parents. Il faut signaler le récent travail de TISON (2004) qui inclut une étude critique du système zahmien dans le cadre de son application aux *Hieracium* du sud de la France.

Hieracium flagellare est considéré comme un taxon intermédiaire *caespitosum* - *pilosella* (GOTTSCHLICH, 1996 ; DE RETZ in JOVET & DE VILMORIN, 1997) ; ses caractères morphologiques sont donc médians par rapport à ces deux espèces principales. Il peut se présenter comme un taxon fixé, indépendant de *H. caespitosum* (GOTTSCHLICH, 1996).

Deux autres taxons résultent de l'«hybridation» de *H. caespitosum* et *H. pilosella* (GOTTSCHLICH, 1996).

- *H. macrostolonum* G. SCHNEIDER [syn. : *H. cernuiforme* (NÄG. & PETER) ZAHN ; *H. flagellare* WILLD. grex *cernuiforme* NÄG. & PETER ; *Pilosella macrostolona* (NÄG. & PETER) SOJÁK] : de formule *caespitosum* < *pilosella*, il présente certains caractères plus proches de ceux de *pilosella*, notamment le revêtement de poils étoilés dense à très dense (plus dense que chez *flagellare*) sur la face inférieure des feuilles basales. Ce taxon a déjà été mentionné en Belgique à Ampsin (DUVIGNEAUD & AUQUIER, 1976).
- *H. prussicum* NÄG. & PETER [syn. : *Pilosella prussica* (NÄG. & PETER) SOJÁK] : cet hybride de formule *caespitosum* > *pilosella* ressemble davantage à *caespitosum* (description précise dans GOTTSCHLICH, 1996) ; il est rare en Allemagne et ne semble pas avoir été signalé en Belgique, avant la découverte d'une station à Martelange en 2003 (obs. pers. – identification : G. GOTTSCHLICH).

Par ailleurs, un autre hybride, qui, comme ses parents, présente une grande variabilité, existe en Belgique : il s'agit de *H. brachiatum* BERTOL. ex DC., de formule *piloselloides* < *pilosella* (GOTTSCHLICH, 1996) ou éventuellement *bauhinii* < *pilosella* (GOTTSCHLICH, in litt. : «lorsque les individus sont très proches de *pilosella*, il peut être impossible de déterminer avec certitude si l'autre parent est *piloselloides* ou *bauhinii*»). Ce taxon est indiqué dans la «Nouvelle Flore» (LAMBINON & al., 2004) comme l'hybride *H. bauhinii* $\times$ *pilosella* ; cette formule paraît la plus plausible à TISON (2004). En 2004, des exemplaires de ce taxon ont été trouvés dans deux carrières de la province de Liège, à Esneux et

Aywaille, en compagnie de *H. bauhinii* et de *H. pilosella* (obs. pers. – identification : G. GOTTSCHLICH).

9. Conclusion

En Wallonie comme en Flandre (VERLOOVE, 2002), plusieurs épervières introduites du sous-genre *Pilosella* sont aptes à s'implanter dans divers milieux perturbés : bords d'autoroutes, de routes et de chemins, abords de voies ferrées, carrières de roche meuble ou compacte, friches, terrils,... Il s'agit de *Hieracium bauhinii*, *H. piloselloides* et *H. aurantiacum*, cette dernière étant nettement moins répandue que les deux premières (LAMBINON & al., 1993 et 2004 ; SAINTENOY-SIMON, 2003 ; obs. pers.). Dans les sites occupés, ces trois espèces peuvent se montrer fort envahissantes ; c'est ainsi qu'elles ont colonisé en masse certaines carrières «jeunes» où elles deviennent l'une des espèces dominantes de la strate herbacée (15).

H. flagellare présente le même caractère pionnier, tout comme *H. caespitosum* subsp. *colliniforme*. Sa large amplitude écologique, mise en évidence par les deux populations étudiées ici, lui permet de se développer dans des conditions hydriques très variées.

Un des objectifs de la présente publication est d'attirer l'attention des botanistes et naturalistes sur ces taxons. Les épervières sont en effet souvent délaissées en raison de la grande complexité de leur systématique, qui justifie d'ailleurs l'existence de la spécialisation botanique dénommée hiéraciologie. La clé des *Hieracium* du sous-genre *Pilosella* de nos régions devrait sans aucun doute être adaptée à la situation actuelle de ce sous-genre en expansion.

Remerciements

Je tiens à remercier ici Monsieur Jean Leurquin (Wellin) qui a déterminé le taxon et pris en charge le premier envoi d'exemplaires de Herbeumont pour contrôle à l'hiéraciologue Monsieur Günther Gottschlich (Tübingen), à qui j'adresse mes remerciements très sincères pour l'identification d'autres exemplaires de *H. flagellare* et de divers taxons du sous-genre *Pilosella*. Je remercie aussi Monsieur Jean-Paul Jacob pour la relecture attentive de cet article.

(15) Bien qu'étrangères à notre flore, elles y constituent une offre florale importante pour diverses abeilles, notamment des Halictides et Andréniides.

BIBLIOGRAPHIE

- ASSELBERGHS E., 1924. — Les ardoisières du Dévonien de l'Ardenne. *Annales des Mines de Belgique*, **25** : 1037-1097.
- BOURNÉRIAS M., 1977. — Quelques observations floristiques sur la feuille «Châlons-sur-Marne» de la carte de la végétation de la France (Dép. Ardennes, Marne, Meuse). *Natura Mosana*, **30** : 52-59.
- CNUDE C., HAROTIN J.-J. & MAJOT J.-P., 1997. — Pierres et Marbres de Wallonie. 5^{ème} édition. Editions Archives d'Architecture Moderne, Bruxelles, 178 p.
- DUFOUR S., 1998. — Les ardoisières. Les vallées d'Aise et des Alleines. 2^{ème} édition. Centre culturel de Bertrix, Atelier Patrimoine, 155 p.
- DUVIGNEAUD J. & AUQUIER P., 1976. — Contribution à l'étude du genre *Hieracium* en Belgique et dans les régions limitrophes. Liste des récoltes étudiées par l'hieraciologue B. de Retz. *Société pour l'Echange des Plantes vasculaires de l'Europe occidentale et du Bassin méditerranéen, Bulletin*, **16** (1974-75) : 91-127.
- GOEMARE E., PAQUET B. & VERMEREN L., 1998. — Les carrières de grès fameniens en Wallonie. *Geological Survey of Belgium, Professional Paper*, 1998/3 – N. 288 : 127 p.
- GOTTSCHLICH G., 1996. — *Hieracium* L. In : SEBALD O., SEYBOLD S., PHILIPPI G. & WÖRZ A. Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band **6**. Eugen Ulmer, Stuttgart : 393-535.
- JOVET P. & DE VILMORIN R., 1997. — Flore descriptive et illustrée de la France par l'abbé H. Coste. Suppl. **3** : 175-337.
- HARDY J., 1980. — Les ardoisières d'Herbeumont. J. Hardy, éditeur, 102 p.
- LAMBINON J., 1969. — Eléments d'organographie des Angiospermes. *Natura Mosana*, **22** : 1-80.
- LAMBINON J., DE LANGHE J.E., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J. (et coll.), 1993. — Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes), 4^{ème} édition. Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise, CXX + 1092 p.
- LAMBINON J., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J. (et coll.), 2004. — Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes), 5^{ème} édition. Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise, CXXX + 1167 p.
- LAMOTTE J.-M., 1985. — Les ardoisières d'Herbeumont. *Terres d'Herbeumont à Orchimont*, **11** : 58-65.
- MORGAN & G.R.E.F.F.E., 1998 (mise à jour). — Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. Région : Champagne-Ardenne. «Prairies au sud et à l'ouest des Charmontois». Consultable sur Internet (<http://www.champagne-ardenne.environnement.gouv.fr>).

- PARENT G.H., 1981. — Données floristiques inédites tirées de l'herbier Victor d'Ansembourg. *Dumortiera*, **21** : 1-20.
- POTY E., CHEVALIER E. & CAUDRON M., 1995-2001. — Inventaire des ressources du sous-sol de la Région wallonne et des besoins à terme. Rapport de convention, Ministère de la Région wallonne, Direction générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine, Namur.
- REMACLE A., 1996. — Fiche S.G.I.B. n° 845 «Sablière de Clavia (Onhaye)», créée en 1996. Consultable sur Internet (Système d'Informations sur la Biodiversité en Wallonie : <http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw>).
- REMACLE A., 2001. — Fiche S.G.I.B. n° 1402 «Ardoisières du Prigeai et anciennes carrières (Herbeumont - Bertrix)», créée en 2001. Consultable sur Internet (Système d'Informations sur la Biodiversité en Wallonie : <http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw>).
- SAINTENOY-SIMON J., 1998. — Le vallon des Ardoisières entre Cugnon et Saint-Médard. Excursion de l'A.E.F. du samedi 23 août 1997. *Adoxa*, **20/21** : 74-76.
- SAINTENOY-SIMON J., 2003. — Les plantes exotiques naturalisées et les espèces invasives de Wallonie. *Parcs et Réserves*, **58** : 23-39.
- SCOGGAN H.J., 1979. — The Flora of Canada. Part 4 – Dicotyledoneae (Loasaceae to Compositae). Musée national des Sciences naturelles, Publications de Botanique, n° 7 (4) : 117-1711.
- SELL P.D. & WEST C., 1976. — *Hieracium* L. In : TUTIN T.G. & al. Flora Europaea. Vol. 4 : Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae). Cambridge University Press : 358-410.
- STACE C., 2001. — New flora of the British Isles. Second edition. Cambridge University Press, 1130 p.
- STIEPERAERE H. & FRANSEN K., 1982. — Standaardlijst van de belgische vaatplanten, met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-oecologische groep. *Dumortiera*, **22** : 1-41.
- TISON J.-M., 2004. — L'étude du genre *Hieracium* L. (Asteraceae) : possibilités et impossibilités actuelles du système zahnien, adaptation à la «Flore pratique de la région méditerranéenne française». *Société pour l'Echange des Plantes vasculaires de l'Europe et du Bassin méditerranéen*, *Bulletin*, **29** : 27-103.
- VERLOOVE F., 2002. — Ingeburgerde plantensoorten in Vlaanderen. *Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud*, **20** : 227 p.
- WHIPPLE J.J., 2001. — Annotated checklist of exotic vascular plants in Yellowstone National Park. *Western North American Naturalist*, **61** : 336-346.
- WOLFF-STRAUB R. & al., s.d. — Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen : 75-171. Consultable sur Internet (<http://www.loebf.nrw.de>).

Comptes rendus de lecture

R. PIERREL & J.-P. REDURON (éd.), *Les herbiers : un outil d'avenir. Tradition et modernité. Actes du colloque de Lyon, 20-22 novembre 2002*. Villers-lès-Nancy, AFCEV [Association Française pour la Conservation des Espèces Végétales], 2004, [4 +] 357 p., nombr. fig. et photos (non numér.) [en vente à AFCEV, Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy, F-54600 Villers-lès-Nancy ; prix : 35 € + 3,48 € de port].

Romarc PIERREL et Jean-Pierre REDURON réunissent ici des textes correspondant à des exposés et à des posters présentés en 2002 lors d'un colloque organisé par la Société Botanique de France, avec le soutien de divers partenaires, dont le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Cette documentation se présente sous des formes diversifiées : outre de traditionnels «avant-propos», «introduction» et «conclusion», les textes d'exposés sont groupés en trois parties : «Vocations fondamentales», «Nouvelles données» et «Chemins de traverses». Des travaux en ateliers s'articulent autour de trois thèmes : «La gestion des herbiers», «L'informatisation des herbiers» et «Les politiques de prélèvements dans la nature». Enfin, 26 posters ont donné lieu chacun à la rédaction de une à deux pages. Nous nous contenterons ici de souligner quelques idées majeures dégagées lors de ce colloque, d'évoquer des affirmations qui méritent d'être nuancées et de pointer quelques données susceptibles d'intéresser particulièrement le botaniste de nos régions.

J'ai aimé, sans réserve, la définition concise de l'intérêt des herbiers présentée dans son avant-propos par Pierre GUY, qui écrit «l'herbier rassemble, échantillon par échantillon, un auteur, un spécimen réel, quasi vivant, une date, un lieu : les 4 paramètres qui font pour un inventaire ou la chorologie des espèces, une donnée scientifiquement utilisable, incomparable car ancienne, souvent sans équivalent ou presque». André CHARPIN enchaîne, en explicitant les rôles des herbiers, en particulier la diversification de ceux-ci, «qu'il s'agisse des problèmes de typification ..., l'étude de la variabilité des taxons, la chorologie, la phénologie, la floristique, l'anatomie et la morphologie, la phytochimie, la palynologie, la caryologie, la paléobotanique, l'étude des graines, la xylologie, l'histoire des sciences», sans oublier «les études de biologie moléculaire ..., de conservation, voire de physiologie végétale (études des changements climatiques à partir du nombre de stomates et de leur évolution dans le temps)».

Dans sa conclusion, Jean-Pierre REDURON développe ces considérations, rappelant par exemple le fait que «la biologie moléculaire ... arrive à séquencer des échantillons vieux d'un siècle». Il insiste longuement sur la valeur patrimoniale des herbiers, soulignant à quel point ceux-ci sont «en grande partie un manuscrit non publié, unique, puisque les innombrables mentions portées sur les étiquettes ne sont pas publiées et qu'elles contiennent une foule d'informations utiles y compris autographiques ...».

Jean-Pierre REDURON pose aussi la question «faut-il toujours constituer un herbier ?» Sa réponse (cf. p. 355-356) est lucide et devrait être méditée par tous, depuis le collectionneur inconscient des dommages dont il peut être responsable jusqu'à l'intégriste fanatique de la conservation irréfléchie. Rien que pour pouvoir lire et méditer ce qu'il veut dire par la phrase «l'herbier doit être précautionneux, scrupuleux et parfois parcimonieux», ce livre mérite de figurer dans la bibliothèque de chaque naturaliste actif et respectueux de la valeur patrimoniale de la biodiversité.

Enfin, J.-P. REDURON doit bien constater qu'un «aspect des herbiers est la lourdeur parfois décourageante de leur gestion». Il table sur l'élaboration de bases de données informatisées pour aider à leur rangement, à leur accessibilité, à la recherche des types ... En théorie, il a raison, mais il faut se méfier de l'espoir fallacieux de pouvoir remplacer le conservateur compétent de ces collections par leur informatisation et d'attendre cette opération problématique plutôt que d'annoter, manuellement si nécessaire, les collections les plus utiles ou les plus précieuses.

Ces considérations diversifiées reposent bien entendu largement sur les exposés dont les textes sont réunis dans ce livre. Il est impossible de les énumérer ici ; donnons-en seulement quelques exemples :

- sur le thème «Vocations fondamentales», on trouvera e.a. une évocation de l'herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, le plus riche du monde (de l'ordre de 7 millions de spécimens, dont par exemple 2276 types d'Asteraceae d'Afrique tropicale) ; pointons encore l'exposé «Herbaria and Linnaean Nomenclature» et une évocation de la conservation des herbiers de cryptogames ;
- dans la partie intitulée «Nouvelles données», on appréciera une brève revue de l'utilisation des herbiers en systématique moléculaire ; diverses contributions mettent en valeur l'outil informatique, avec raison mais on se souviendra des réserves que j'ai exprimées en la matière ;
- enfin, sous le titre général «Chemins de traverses», on verra évoquer l'utilisation des herbiers en paléobotanique, divers aspects de la valeur culturelle de ces collections, ... et aussi une question qui intéresse directement le territoire de la «Nouvelle Flore» de la Belgique et des régions voisines, à savoir la recherche dans les herbiers d'une plante supposée disparue, *Logfia neglecta*.

Dans le compte rendu des débats des ateliers, on pointera notamment la question «sur quels critères juger de l'intérêt scientifique d'un herbier ?», encore des considérations sur l'informatisation de ces collections, les politiques de prélèvements dans la nature ; là, on présente l'«herbier photographique» comme une solution de remplacement de l'herbier classique, celui-ci «réservé à des analyses précises et délégué aux Conservatoires botaniques nationaux en cas d'absolue nécessité», point de vue excessif à mes yeux, comme le laissent entendre les propos déjà évoqués de J.-P. REDURON.

Impossible enfin de passer en revue le contenu des nombreux posters, évoquant par exemple les «centuries», les herbiers de Montpellier, Lyon, Nantes ..., les risques pour la santé des herbiers empoisonnés au mercure ... Pour le territoire de la «Nouvelle Flore», pointons la note relative à *Lathyrus maritimus* sur les côtes picardes et celle consacrée à l'herbier de la flore de l'Aisne de J.-B. Brayer, constitué entre 1798 et 1815 et qui constitue un témoin précieux, mais dont la validation est en attente, pour les données botaniques parmi les plus anciennes de la région.

J. LAMBINON.

B. DAYRAT, *Les botanistes et la flore de France, trois siècles de découvertes*. Paris, Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, 2003, 692 p., 92 fig. (ISBN : 2-85653-548-8) (Prix : 45 €).

Publié en octobre 2003, ce livre est à la fois fascinant et déconcertant. Il est en effet attachant par la richesse de son information, par la qualité de sa typographie et de son iconographie (portraits de botanistes, pages choisies de leurs oeuvres et plantes vasculaires photographiées in situ), mais aussi par son style plaisant, l'anecdote se mêlant harmonieusement à une analyse de l'apport de chacun des personnages traités. Mais il est aussi un peu déconcertant par le fil conducteur inhabituel que suit l'auteur ; on en jugera par l'analyse ci-après.

L'avant-propos est un exposé clair de la manière dont s'est faite la découverte des différentes espèces. Cela permet d'introduire le concept de nomenclature binominale, d'expliquer ce qu'est le découvreur d'une espèce (récolteur, auteur du nom et/ou descripteur) ou encore le responsable de l'introduction d'une combinaison nouvelle. Vient alors l'explicitation de la manière dont le livre a rassemblé un certain nombre de notices biographiques de personnages choisis parmi les quelque «mille auteurs pour la flore de France» : ce sont tous des naturalistes post-linnéens, auteurs d'espèces de plantes vasculaires indigènes de la flore du pays et considérées comme valides aujourd'hui (auteurs du nom de taxons infraspécifiques et de combinaisons exclus) ; ces auteurs sont français ou ont «résidé et travaillé plusieurs années en France». Deux précisions supplémentaires apportées par l'auteur : «la place des savants dans la vie scientifique régionale ou locale ... a largement été privilégiée, sans pour autant négliger leurs

relations nationales ou internationales» et «le nombre de lignes consacrées à un savant dépend de l'importance des sources disponibles à son sujet et du rôle qu'il a joué dans l'histoire de la découverte de la flore de France».

Cela dit, le livre de Benoît DAYRAT ne se limite pas à ces portraits de botanistes français ou assimilés, puisqu'il débute par un bref historique de la taxonomie des plantes vasculaires, en tant que cadre dans lequel s'est développée la discipline en France ; on y évoque l'Antiquité, les XVI^e, XVII^e et XVIII^e siècles. Suit alors la partie principale de l'ouvrage, divisée en quatre périodes : la transition linnéenne (1753-1790), l'âge d'or (1790-1850), la période allant «vers les grandes flores (1850-1920)» et celle de «la systématique fine (de 1920 à nos jours)». Le traitement de chacune de celles-ci replace à nouveau dans un cadre européen les traits fondamentaux des progrès de la botanique systématique descriptive (ce n'est pas ici que l'on doit rechercher entre autres un historique consistant de la taxonomie phylogénique : ce n'est pas là l'objectif de l'auteur).

Citons pour le plaisir quelques grands noms de la botanique des quatre périodes précitées, avec à titre exemplatif l'indication du nombre d'espèces françaises dont ils furent les auteurs :

- a. Transition linnéenne : Dominique CHAIX est l'auteur de 10 espèces valides, plus un *Agrostis villosa* (devenu *Calamagrostis villosa*), Jean-Baptiste MONET chevalier DE LAMARCK a décrit 42 espèces répondant aux critères précités, Dominique VILLARS 54 espèces ...
- b. Age d'or : René DESFONTAINES est l'auteur de 21 espèces, Pierre-André POURRET de 28 espèces, Jacques-Julien HOUTOU DE LA BILLARDIÈRE, connu surtout pour ses travaux sur la flore d'Australie, Nouvelle-Calédonie ..., décrit 2 espèces connues en France, Augustin-Pyramus DE CANDOLLE est celui qui a découvert le plus d'espèces de la flore de France (54 !), Dominique-Alexandre GODRON et Charles GRENIER en ont décrit ensemble 9 ...
- c. Vers les grandes flores : on trouvera ici les noms d'Alexis JORDAN (33 espèces retenues actuellement parmi les milliers de «jordanons» décrits), Casimir ARVET-TOUVET (1 espèce, plus de nombreux *Hieracium*), Georges ROUY (2 espèces, mais on sait qu'il faut y ajouter de multiples taxons infraspecifiques) ...
- d. De 1920 à nos jours : figure ici le nom de botanistes que certains lecteurs de cette recension auront bien connus, comme Josias BRAUN-BLANQUET († 1980), Maurice BREISTROFFER († 1986), Michel KERGUÉLEN († 1999) ... et deux botanistes encore en vie, Pierre QUÉZEL et Roger LOISEL, qui ensemble (avec Marcel BARBERO) décriront une espèce endémique du Var, *Artemisia molinieri*.

Insistons toutefois sur le fait que cette sèche énumération ne doit pas masquer la richesse du contenu de chacune des notices, qui font découvrir l'homme [il n'y a qu'une femme ayant fait l'objet d'une notice : c'est Nathalie ROUSSINE

(† 1968) !], son apport, son caractère, les heurs et malheurs de sa vie ... Rappelons aussi que les critères de sélection des personnages traités font que certains botanistes français auteurs de flores bien connues ne figurent pas parmi ceux qui font l'objet d'un tel traitement : c'est le cas par exemple de Gaston BONNIER, Georges DE LAYENS, Paul FOURNIER ... (qui ne sont cités qu'incidemment, avec parfois un bref commentaire biographique).

Des «Conclusions» (p. 589-613) rappellent bien que dans ce livre «C'est à travers des individus que l'histoire de la découverte de la flore de France a été racontée», soulignant entre autres la «diversité des botanistes» et regrettant fort justement que «l'histoire de la découverte de la biodiversité» soit aujourd'hui «véritablement délaissée». Une bibliographie (largement étoffée par des références abondantes au niveau des rubriques particulières), une très utile «liste des espèces valides par auteur» ⁽¹⁾, un index des noms de personnages et un «index général» ... clôturent l'ouvrage.

Un seul regret : les botanistes dont il est question tout au long de ce livre ont laissé des oeuvres publiées – on peut espérer qu'elles soient soigneusement préservées et présentes dans les bibliothèques locales où elles sont les plus utiles –, également des documents inédits – sont-ils suffisamment consultables et protégés du vieillissement ? – mais aussi et surtout des herbiers : fait-on suffisamment la différence aujourd'hui entre ceux-ci et du «foin séché» ? ; je n'en suis malheureusement pas sûr !

J. LAMBINON.

(1) On peut évidemment toujours dissenter de ce qu'est une «espèce valide» ; personnellement, nous aurions crédité M. GANDOGER d'au moins une espèce supplémentaire valide : *Crataegus rhipidophylla* Gandoger.

TABLE DES MATIÈRES DU VOLUME 57 (2004)

ARTICLES

R. CORS, M. DETHIER et J. FAGOT, Etude hydrobiologique des eaux du Turon (commune de Theux, province de Liège, Belgique)	1
Ph. DESTINAY et J. LAMBINON, Les haies en région Wallonne : une heureuse initiative en matière d'aménagement du territoire	27
K. KUROWSKI, La dégénération et la régénération des phytocénoses forestières : l'exemple de la Pologne centrale	57
Ph. MARTIN, Présence de la Pariétaire diffuse (<i>Parietaria judaica</i> L.) à Namur	33
A. REMACLE, <i>Hieracium flagellare</i> Willd. ex Schlecht. : une nouvelle épervière naturalisée en Belgique	81
G. TOMASOVIC et P. COLIGNON, Rétrospective sur <i>Leptogaster cylindrica</i> (De Geer, 1776) (Diptera : Asilidae) en Belgique	43

CONSERVATION DE LA NATURE

J. LAMBINON et Ph. DESTINAY, A propos des introductions et réintroductions : protéger la biodiversité naturelle ou créer des «Jurassic Parks»	50
---	----

COMPTE RENDUS DE LECTURES

J.-C. BERNABÉ, Le monde des sauges	79
R. DARKE, Encyclopédie des graminées ornementales	77
B. DAYRAT, Les botanistes et la flore de France, trois siècles de découvertes	113
C. LAHONDÈRE, Les salicornes s.l. sur les côtes françaises	53
R. PIERREL et J.-P. REDURON, Les herbiers : un outil d'avenir. Tradition et modernité	111

IN MEMORIAM

Constant Vanden Berghen (1914-2004)	80
---	----

SOCIÉTÉS AFFILIÉES AU GROUPEMENT «NATURA MOSANA»

Société royale des Naturalistes de Charleroi, fondée en 1922. — Président et Secrétaire : F. HAGON, 81, rue des Fougères, 6110 Montigny-le-Tilleul, tél. 0715162 13. — Compte C.G.E.R. 001-1721223-34 S.R.N.C., a.s.b.l.

Société Botanique de Liège, fondée dès 1872 sous le nom de Cercle des jeunes botanistes liégeois, réorganisée et constituée en association sans but lucratif sous la dénomination actuelle en 1941. — Président : V. DEMOULIN. Secrétaire : E. FONTENELLE, Institut de Botanique, Université de Liège, B 22, Sart Tilman, 4000 Liège, tél. 043663864 — C.C.P. 000-0624971-97, Société Botanique de Liège, Institut de Botanique, Sart Tilman, 4000 Liège. — Socbotlg@hotmail.com.

Cercle des Entomologistes liégeois, fondé en 1895. — Président : Jean FAGOT. Vice-président : Noël MAGIS. Secrétaire : Maurice DELWAIDE, 16, rue des Augustins, 4000 Liège.

Société des Naturalistes Namur-Luxembourg, fondée en 1946, constituée en association sans but lucratif en 1963. — Président : Ph. MARTIN. Secrétaire-trésorier : J.-P. TROUSSART, Facultés universitaires N.-D. de la Paix, 61, rue de Bruxelles, 5000 Namur. — C.C.P. 000-0727519-19, Société des Naturalistes Namur-Luxembourg, 61, rue de Bruxelles, 5000 Namur.

PUBLICATIONS

Les travaux scientifiques spécialisés émanant de notre groupement sont en principe publiés dans d'autres revues que «NATURA MOSANA». C'est ainsi que, par accord spécial, nos contributions botaniques originales peuvent être publiées dans «LEJEUNIA, Revue de Botanique».

LEJEUNIA, Revue de Botanique, publie des contributions originales se rapportant à tous les domaines de la Botanique. Son nom fait revivre celui du botaniste verviétois A. L. S. LEJEUNE (1779-1858) — auteur de la Flore des environs de Spa (1811) et, en collaboration avec R. J. COURTOIS, du Compendium Florae belgicae (1823-1836) — qu'on a pu appeler à bon droit le Père de la Botanique belge. Fondée en 1937, LEJEUNIA a publié une première série comprenant 18 volumes et 12 mémoires. Depuis 1961, les articles sont publiés en numéros séparés, sous le titre général : «Nouvelle Série».

Correspondance, rédaction, échanges et abonnements : LEJEUNIA, Institut de Botanique, Université de Liège, B22, Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgique. Secrétaire de rédaction : J. LAMBINON.

Sommaire du volume 57 (2004), n° 4

A. REMACLE, <i>Hieracium flagellare</i> Willd. ex Schlecht. : Une nouvelle épervière naturalisée en Belgique	81
Comptes rendus de lectures	111
Table des matières du vol. 57 (2004)	116

Sorti de presse en avril 2005

Photo de couverture :

Parietaria judaica, Namur, bord de Meuse, à proximité du pont de
Jambes.

(photo : Ph. MARTIN, septembre 2003).

National Botanic Garden of Belgium (BR)

Library / Periodicals



0 900000 24681