Marsupilami p 153 à 157

LES NATURALISTES BELGES

ÉTUDE ET PROTECTION DE LA NATURE DE NOS REGIONS

70, 4

Bureau de dépôt, 5800 Gx I.

OCTOBRE-DÉCEMBRE 1989

Publication périodique bimestrielle publiée avec l'aide de la *Direction générale de l'Enseignement, de la Formation et de la Recherche du Ministère de la Communauté française* et celle de la *Province de Brabant*

LES NATURALISTES BELGES
association sans but lucratif
Rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles

Conseil d'administration :

Président d'honneur : C. VANDEN BERGHEN, professeur à l'Université Catholique de Louvain.
Président : M. A. QUINTART, chef du Service éducatif de l'I.R.Sc.N.B.
Vice-Présidents : M^me^ J. SAINTENOY-SIMON, MM. P. DESSART, chef de travaux à l'I.R.Sc.N.B., et J. DUVIGNEAUD, professeur.
Organisation des excursions : responsable : M^me^ Lucienne GLASSÉE, av. Léo Errera, 30, bte 3, 1180 Bruxelles, tél. (02) 347 28 97 ; C.C.P. 000-0117185-09, LES NATURALISTES BELGES asbl - Excursions, 't Voorstraat, 6, 1850 Grimbergen.
Trésorier : M^lle^ A.-M. LEROY, Danislaan 80 à 1650 Beersel.
Rédaction de la Revue : M. P. DESSART.
Le Comité de lecture est formé des membres du Conseil et de personnes invitées par celui-ci. Les articles publiés dans la revue n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.
Protection de la nature : M. J. DUVIGNEAUD, professeur, et M. J. MARGOT, chef de travaux aux Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix à Namur.
Membres: MM. G. COBUT et L. WOUÉ.
Bibliothécaire: M^lle^ M. DE RIDDER, inspectrice honoraire.
Secrétariat, adresse pour la correspondance et rédaction de la revue : LES NATURALISTES BELGES asbl, Rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles. Tél. (02) 648 04 75. C.C.P. : 000-0282228-55.

TAUX DE COTISATIONS POUR 1990

Avec le service de la revue :

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg :	
Adultes	500 F
Étudiants (âgés au maximum de 26 ans)	350 F
Institutions (écoles, etc.)	600 F
Autres pays	550 F
Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire :	
Belgique	700 F
Autres pays	900 F

Sans le service de la revue :

Personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la revue et domiciliées sous son toit	50 F

Notes : Les étudiants sont priés de préciser l'établissement fréquenté, l'année d'études et leur âge. La cotisation se rapporte à l'année civile, donc au 1^er^ janvier au 31 décembre. Les personnes qui deviennent membres de l'association durant le cours de l'année reçoivent les revues parues depuis janvier. A partir du 1^er^ octobre, les nouveaux membres reçoivent gratuitement la dernière revue de l'année en cours.

Tout membre peut s'inscrire à notre section de mycologie : il suffit de virer ou verser la somme de 300 F au compte B.C.B. 651-1030583-61 du *Cercle de Mycologie de Bruxelles*, Avenue de l'Exposition 386 Bte 23 à 1090 Bruxelles (M. Cl. PIQUEUR, Tél. : (02) 479 02 96).

Pour les virements et les versements : C.C.P. 000-0282228-55
LES NATURALISTES BELGES **asbl**
Rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles.

Flore et végétation de la Heid de Stinval (Louveigné, province de Liège)

par J. Duvigneaud (*) & J. Saintenoy-Simon (**)

Stinval est entré dans la littérature botanique en 1872, lorsqu'un jeune floriste nommé Frédéric Louvat y découvrit *Artemisia campestris*, une espèce rarissime de la flore belge. Ce n'est que bien plus tard que cette trouvaille fut rappelée et que l'intérêt exceptionnel de ce site fut mis en évidence (Duvigneaud & Saintenoy-Simon 1988 : 113).

Stinval est un hameau de la commune de Louveigné (1), situé au nord-ouest de cette dernière localité, sur les rives du ruisseau de Mosbeu. Au nord de la route de Louveigné à Liège, des affleurements rocheux, psammites et surtout schistes du Famennien, dessinent des pentes assez abruptes et peu accessibles. C'est la Heid de Stinval. L'exposition plein sud, la raideur de la pente, la faible densité de la colonisation forestière (ou localement son absence, en rapport avec l'instabilité du substrat) expliquent qu'une végétation thermophile soit présente sur ce versant. Quelques espèces très rares y font même leur apparition. Bien qu'il ne couvre qu'une superficie assez restreinte, ce coteau de Stinval présente une certaine ressemblance physionomique avec le site célèbre de la Heid des Gattes, situé à Sougné-Remouchamps, qui a souvent retenu l'attention des botanistes de par son caractère thermophile (synthèse dans Duvigneaud & Saintenoy-Simon 1988 et Saintenoy-Simon & Duvigneaud 1989).

La flore de la Heid de Stinval

Quelques espèces rares ont été observées sur ce versant. Nous les énumérons ci-dessous. Elles confèrent au site un grand intérêt.

Artemisia campestris a été découvert à Stinval en quelques pieds, en 1872. Malheureusement cette station fut rapidement détruite (Durand & Donckier de Donceel 1875: 313; Durand 1899 : 764 et 941) et la plante ne fut plus jamais observée dans ce milieu (Figure 1).

Festuca heteropachys est une fétuque du groupe de *F. ovina* croissant soit sur un substrat nettement siliceux, soit sur des roches un peu

(*) route de Beaumont 319, B-6030 Marchienne-au-Pont.
(**) rue Arthur Roland 61, B-1030 Bruxelles.
(1) Prononciation locale : louv-gné. (N.D.L.R.).

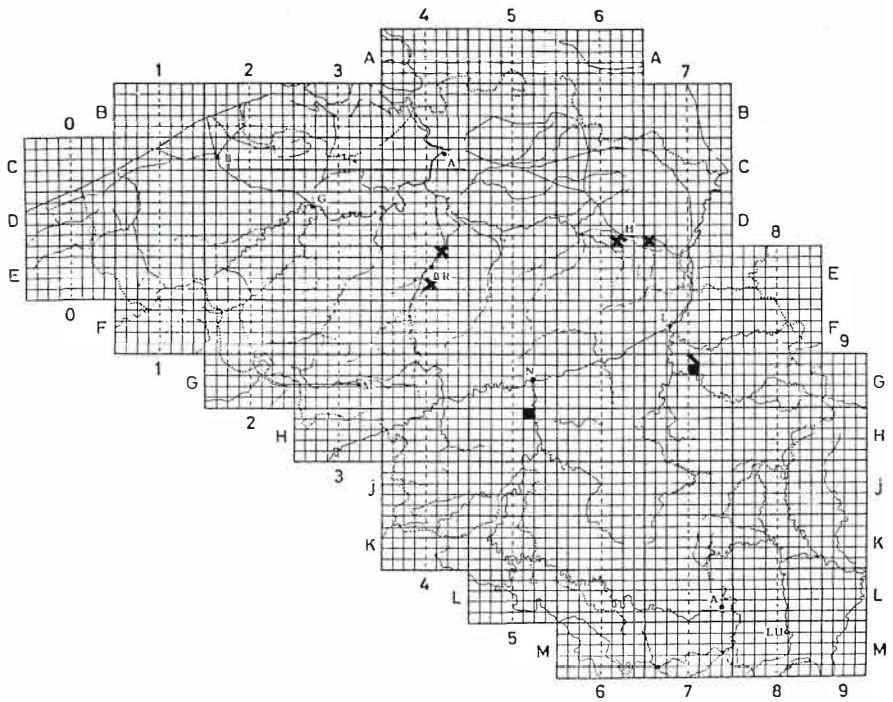

FIG. 1. — Distribution d'*Artemisia campestris* en Belgique. La carte 1031 (VAN ROMPAEY & DELVOSALLE 1979) a été complétée. Nous y avons ajouté la localité de Rouillon (H5.16.42) (carré noir) et la localité disparue de Stinval (G7.15.23) (barre oblique). En Moyenne Belgique, les stations adventices ont été indiquées par une croix.

calcarifères. Elle fut signalée pour la première fois en Belgique en 1972 (AUQUIER). La carte figurée ci-joint souligne que cette graminée ne s'observe pas seulement dans le district ardennais, mais est largement répandue aussi dans le district mosan (Figure 2).

Geranium sanguineum a été observé en un seul pied sur la Heid de Stinval. La plante n'était pas connue dans ce site et elle n'avait jamais été signalée jusqu'à présent dans la région. *Geranium sanguineum* est ici à la limite septentrionale et occidentale de son aire de distribution (2).

Anthericum liliago est abondamment représenté à la Heid de Stinval. Cette espèce thermophile est également ici à la limite septentrionale et occidentale de son aire de distribution.

(2) On pourra compléter la carte de distribution de cette espèce (VAN ROMPAEY & DELVOSALLE 1979 : carte 552) en ajoutant la localité de Wépion (I.F.B.L. G5. 46. 23, SAINTENOY-SIMON 1984).

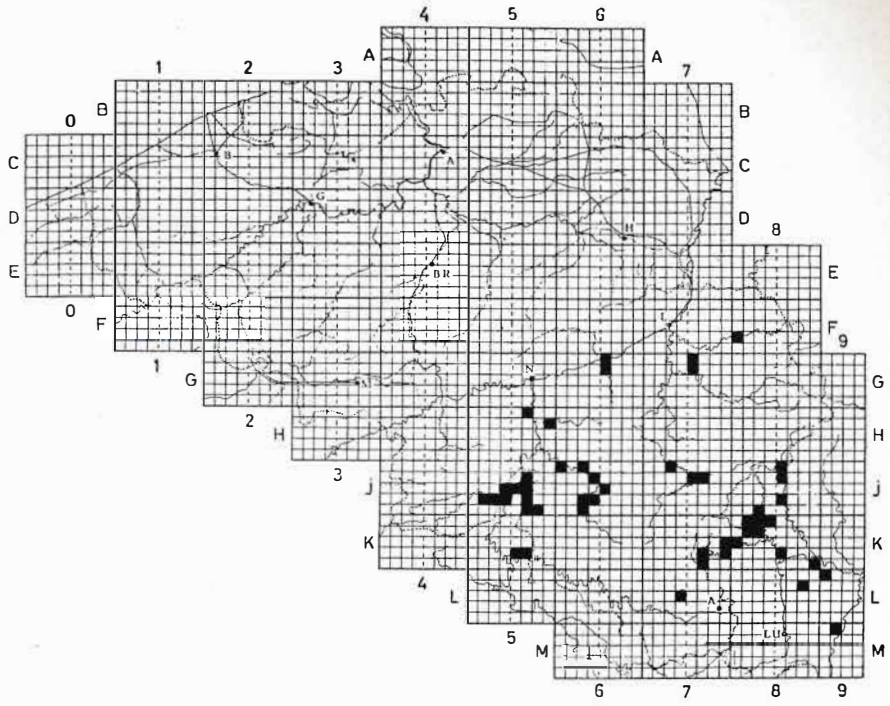

FIG. 2. — Distribution de *Festuca heteropachys* en Belgique, au Grand-Duché de Luxembourg et dans le nord de la France. Nous avons complété la carte établie par AUQUIER (1974) en utilisant les observations et les récoltes récentes.

Sempervivum tectorum a été observé en quelques pieds sur une pente schisteuse et très ensoleillée. La plante est-elle vraiment indigène dans le site ou s'y est-elle introduite à partir de quelques cultures ornementales présentes dans les jardins du hameau de Stinval ?

La végétation de la Heid de Stinval

La pelouse thermophile, sur un substrat siliceux ou faiblement calcarifère, est le groupement végétal le plus intéressant de ce milieu. Elle est dominée par la graminée *Festuca heteropachys* qui y développe de grosses touffes. Il apparaît nettement, sur un transect de végétation (Figure 3), que la partie supérieure de la pente est nettement plus acide que la partie inférieure. Les affleurements qui occupent cette dernière auraient-ils une teneur en $CaCO_3$ plus élevée ? D'autre part, le glissement et l'accumulation des débris schisteux, sans cesse renouvelés, interviennent certainement en grande partie dans l'enrichissement des bas de pente en sels biogènes. Comme l'ont fait DE SLOOVER & LEBRUN (1984) pour l'Oesling, nous aurions une ten-

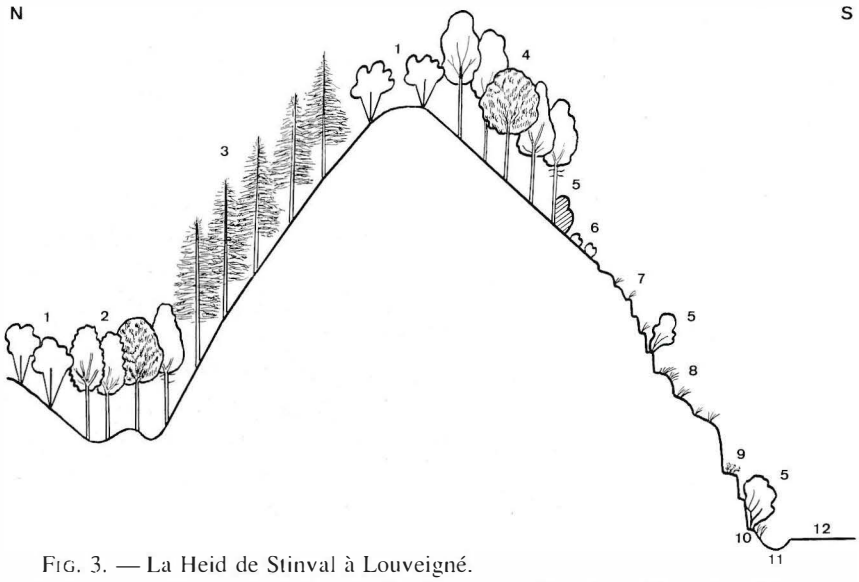

FIG. 3. — La Heid de Stinval à Louveigné.
1. Chênaie sessiliflore. 2. Vallon du Voué, avec une flore des milieux frais à humides (forêt de pente à fougères, bourbier à *Glyceria plicata*, etc.). 3. Plantation d'épicéas. 4. Partie supérieure de la Heid de Stinval, avec plantation de *Quercus rubra*. 5. Lisière forestière. 6. Lande à *Calluna vulgaris*. 7. Pelouse thermophile à *Festuca heteropachys* et *Scleranthus annuus*, sur substrat siliceux. 8. Pelouse thermophile à *Festuca heteropachys* et *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*. 9. Pelouse ouverte à orpins *(Sedum album)*. 10. Fragments de pelouse mésophile *(Mesobromion)*. 11. Fossé en bord de route. 12. Route Louveigné-Spa.

dance à opposer, sur le Thier de Stinval, une pelouse à *Scleranthus* et *Festuca heteropachys* sur un sol très érodé et superficiel, en haut de pente, à une pelouse moins acidifiée à *Helianthemum nummularium* et *Festuca heteropachys*, localisée en bas de pente.

Du haut vers le bas, nous avons reconnu à la Heid de Stinval les groupements suivants.

a) Le sommet de versant, qui est une espèce de crête séparant la Heid de Stinval du vallon ombreux du Voué, porte une chênaie sessiliflore à *Quercus petraea* et *Sorbus aucuparia* recouvrant un tapis de *Deschampsia flexuosa* ; on observe dans ce sous-bois très éclairé *Teucrium scorodonia*, *Vaccinium myrtillus*, *Agrostis capillaris*, *Carex pilulifera*, etc. Quelques éléments des landes ou des pelouses font ici leur apparition : *Calluna vulgaris*, *Sarothamnus scoparius*, *Festuca heteropachys*, *F. filiformis* (surtout lié aux bordures du petit sentier), *Silene nutans*, etc. Localement, sur des sols plus profonds, apparaissent *Carpinus betulus*, *Poa nemoralis*, *Lonicera periclymenum*, *Digitalis purpurea*, etc.

b) La partie supérieure de la Heid de Stinval est constituée de colluvions schisteuses, ce qui explique une plus grande richesse du milieu, une meilleure économie en eau et l'apparition d'espèces toujours acidiphiles, mais plus exigeantes néanmoins en ce qui concerne la richesse du substrat. C'est malheureusement l'endroit où des plantations ont été effectuées: *Quercus rubra, Prunus serotina, Pinus sylvestris*, etc. Nous y avons néanmoins noté *Quercus robur, Prunus avium, P. spinosa, Cornus sanguinea, Acer pseudoplatanus, Teucrium scorodonia, Digitalis purpurea, Dryopteris filix-mas, Polygonatum multiflorum*, etc. C'est cette forêt qui forme une lisière dominant les affleurements rocheux, lisière dont le caractère thermophile s'affirme: *Evonymus europaeus, Fraxinus excelsior, Crataegus monogyna, Prunus avium, P. spinosa, Acer pseudoplatanus, Rosa* gr. *canina, Frangula alnus, Poa nemoralis, Brachypodium sylvaticum, Rubus* sp., *Teucrium scorodonia, Festuca heteropachys*, etc.

c) Une lande occupe la partie haute des affleurements rocheux. *Calluna vulgaris* y est abondant et est accompagné de *Festuca heteropachys, Teucrium scorodonia, Hieracium murorum, Agrostis capillaris* et *Polytrichum piliferum*. On note un début d'implantation forestière par quelques buissons rabougris.

d) *Sarothamnus scoparius* est présent en pieds isolés et malvenants dans les landes ou les pelouses à *Festuca heteropachys*. Vers les lisières forestières, il forme au contraire des fourrés denses et thermophiles, en compagnie de *Calluna vulgaris, Agrostis capillaris* et de diverses espèces de *Rubus*.

e) La pelouse à *Festuca heteropachys* qui occupe le haut de la pente (relevé 1 du tableau 1) manifeste incontestablement un caractère acidiphile prononcé : absence de calcicoles, présence de *Rumex* gr. *acetosella*. On y rencontre également quelques pieds de *Scleranthus annuus*.

f) Une pelouse à *Festuca heteropachys* colonise le bas de la pente. Sa composition floristique est assez particulière car elle renferme quelques espèces calcicoles. L'abondance d'*Anthericum liliago* et la présence de *Geranium sanguineum* témoignent de la nature du substrat (relevés 2, 3 et 4 du tableau 1) (Figure 4).

g) Plus bas encore, le talus même de la route présente quelques éléments de pelouses calcaires mésophiles : *Bromus erectus, Picris hieracioides, Sanguisorba minor, Centaurea* gr. *thuillieri*, etc. Des pelouses ouvertes à *Sedum album* colonisent les zones où s'accumulent les débris schisteux, avec *Thymus pulegioides, Barbarea intermedia, Echium vulgare, Geranium columbinum, Bromus sterilis, Lepidium campestre, Erodium cicutarium*, etc.

TABLEAU 1. — Les pelouses à *Festuca heteropachys* de la Heid de Stinval.

Relevés	1	2	3	4
Espèces du ***Koelerio-Phleion phleoidis***				
Festuca heteropachys	2b	2a	5	2a
Teucrium scorodonia	2a	2a	+	1
Silene nutans	1	1	1	2a
Espèces de l'*Alysso-Sedion*, du *Geranion sanguinei* et du ***Mesobromion***				
Echium vulgare	.	1	1	+
Sedum album	.	.	1	+
Sanguisorba minor	.	.	+	.
Carlina vulgaris subsp. *vulgaris*	.	.	.	+
Geranium sanguineum	.	.	.	+
Sempervivum tectorum	.	.	.	+
Anthericum liliago	.	.	.	+
Potentilla neumanniana	.	.	.	+
Thymus pulegioides	.	.	.	1
Recolonisation forestière				
Sarothamnus scoparius	1	1	.	1
Rubus div. sp.	+	.	.	1
Prunus avium	+	.	.	1
Rosa gr. *canina*	+	.	.	+
Quercus robur	1	.	.	.
Crataegus monogyna	+	.	.	.
Acidophiles				
Polytrichum piliferum	1	2a	.	1
Rumex gr. *acetosella*	1	.	.	.
Galeopsis segetum	.	1	.	.
Agrostis capillaris	.	.	1	.
Racomitrium canescens	.	1	.	.
Hypnum cupressiforme	.	1	.	.
Compagnes				
Hieracium pilosella	1	1	.	+
Picris hieracioides	.	+	.	.
Verbascum thapsus	.	+	.	.
Taraxacum sp.	.	+	.	.
Hypericum perforatum	.	+	.	.
Erodium cicutarium	.	.	1	.

Relevés : 1) 15/6/1989/2 ; 2) 3/7/1989/1 ; 3) 3/7/1989/2 ; 4) 15/6/1989/3.

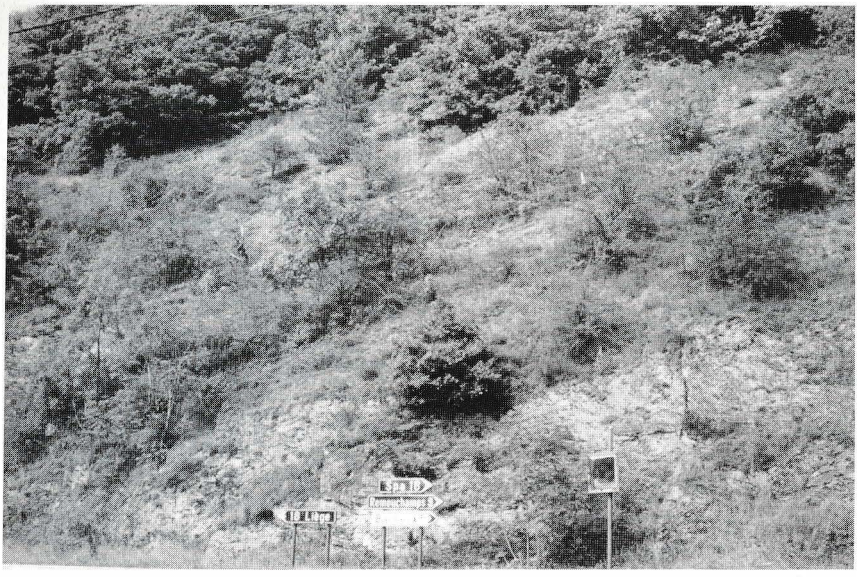

FIG. 4. — La Heid de Stinval, à Louveigné (province de Liège, Belgique). Station de *Geranium sanguineum* et d'*Anthericum liliago*, deux espèces xérothermophiles. Localité ancienne d'*Artemisia campestris*.

h) Au niveau du fossé de la route ou à proximité des suintements dans le talus, vers l'ouest du site, le tapis végétal s'enrichit en espèces hygrophiles comme *Carex flacca, Eupatorium cannabinum, Filipendula ulmaria, Alnus glutinosa*... On y observe des peuplements de *Symphytum* x *uplandicum*. Les recolonisations forestières des bas de versant montrent en outre *Berberis vulgaris, Fraxinus excelsior, Prunus spinosa, P.* x *fruticans, Rosa rubiginosa, R.* gr. *canina, Clematis vitalba, Acer campestre,* etc., avec des espèces de lisières comme *Picris hieracioides, Calamintha clinopodium, Origanum vulgare, Poa nemoralis, Lathyrus sylvestris, Melica nutans, Brachypodium sylvaticum, Inula conyzae,* etc. (Figure 5).

i) Dans la zone où la route s'approche de très près de la base des rochers, l'accumulation de débris schisteux très délités entraîne l'extension de *Galeopsis segetum*.

Propositions en vue de la protection et de la gestion de la Heid de Stinval

La valeur écologique élevée de ce site, en rapport avec le degré de rareté de quelques espèces et l'intérêt des pelouses siliceuses observées, justifie la création à cet endroit d'une réserve naturelle, qui

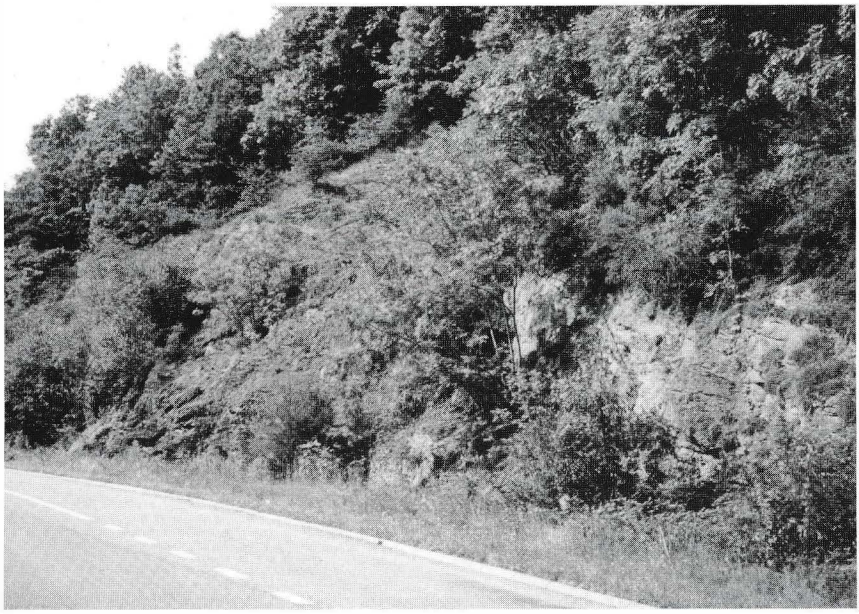

FIG. 5. — La Heid de Stinval, à Louveigné (province de Liège, Belgique). Bel exemple de végétation xérique implantée sur des schistes famenniens, à l'exposition sud.

n'occuperait d'ailleurs qu'une superficie assez restreinte. Le maintien sur la Heid de Stinval d'une zone bien ouverte et bien ensoleillée est évidemment le facteur susceptible d'assurer dans les meilleures conditions la conservation de ce milieu et d'empêcher son évolution vers l'embroussaillement et l'envahissement forestier. Nous suggérerions dès lors un passage à la débroussailleuse, tous les ans ou tous les deux ans, pour enlever les buissons et les cépées d'arbustes en place. La petite bande boisée qui sépare les deux parties de la pelouse rocheuse devrait en particulier être traitée de cette manière. Le problème est d'assurer l'exportation des débris végétaux coupés. Une place à feu devrait être prévue dans la petite bande en cours de boisement spontané, qui sépare les deux parties de la pelouse rocheuse.

Bibliographie

AUQUIER, P., 1972. – N° 6405 – *Festuca heteropachys* (St-Yves) Patzke. *Soc. Echange Pl. vasc. Eur. occ. et Bass. médit.*, **14** (1970-1971), n° 3 : 43.

AUQUIER, P., 1974. – Biosystématique, taxonomie et nomenclature du groupe de *Festuca ovina* L. s.l. *(Poaceae)* en Belgique et dans quelques régions voisines. Liège, Université de Liège, Département de Botanique, Service de Botanique systématique et de Phytogéographie, 1973-1974, 441 pp.

De Sloover, J.-R. & Lebrun, J., 1984. – Les terrasses fleuries de l'Oesling (Ardenne sud-orientale) (Pelouses à *Festuca heteropachys* sur gradins et dalles de roches siliceuses). *Lejeunia,* N.S. **114** : 28 pp.

Durand, Th., 1899. – Prodrome de la flore belge. Tome III. Phanérogames. Bruxelles, A. Castaigne, 1112 pp.

Durand, Th. & Donckier de Donceel, H., 1875. – Matériaux pour servir à la Flore de la province de Liège. *Bull. Soc. r. Bot. Belg.,* **14** : 270-327.

Duvigneaud, J. & Saintenoy-Simon, J., 1988. – La Heid des Gattes à Sougné-Remouchamps (Aywaille). *Parcs nationaux,* **43** : 108-126.

Fourmarier, P., 1958. – Carte géologique de la Belgique à l'échelle 1/25000. Louveigné-Spa 148. Texte explicatif de la feuille Louveigné-Spa. Bruxelles, Service géologique de Belgique, 55 + 8 pp., 1 carte.

Maréchal, A., 1940. – Les terrains carbonifères (Tournaisien et Viséen) et dévoniens (psammites famenniens) des rives droite et gauche de l'Amblève. 57e excursion du 21 mai 1939. *Lejeunia,* **4** : 12-20.

Saintenoy-Simon, J., 1984. – *Geranium sanguineum* à Wépion. *Natura Mosana,* **37** : 133, 134.

Saintenoy-Simon, J. & Duvigneaud, J., 1989. – Guide botanique de la réserve de la Heid des Gattes (réserve naturelle d'Ardenne et Gaume à Aywaille). Bruxelles, Ed. J. Saintenoy-Simon, 58 pp.

van Rompaey, E. & Delvosalle, L., 1979. – Atlas de la flore belge et luxembourgeoise. Ptéridophytes et Spermatophytes. 2e édition revue par L. Delvosalle (et coll.). Meise, Jardin botanique national de Belgique, 1542 cartes.

Livres lus

Auteurs multiples, 1989 —. *La mérule et autres champignons nuisibles dans les bâtiments. Une approche multidisciplinaire.* Meise, Jardin botanique national de Belgique, 64 pp., 3 figs, 3 cartes, 2 tabl., 9 pls.

Au cours de ces derniers mois, la mérule a eu fréquemment les honneurs de la presse. On pourra se rapporter notamment à *Test-Achats* (mars 1989, 309 : 42-45), à *Tu bâtis, je rénove* (juillet-août 1989), à la brochure *Vade retro mérule* (Ministère de la région bruxelloise, juin 1989), ...

La brochure éditée par le Jardin botanique national de Belgique est caractérisée par son niveau scientifique incontestablement élevé et par l'emploi d'un vocabulaire précis et correct, mais difficilement accessible. Dans ces conditions, elle n'aura que peu d'impact sur un large public. Les questions pratiques (comment éliminer la mérule ? où peut-on acheter les produits à utiliser ? sous quels noms commerciaux se vendent-ils ?) n'ont pas été suffisamment développées. Le texte même est peu agréable à lire. La numérotation des paragraphes, selon les traditions anglo-saxones, ne sera pas non plus appréciée d'un public francophone.

J. Duvigneaud.

Remarque : Mérule a longtemps été considéré comme un nom masculin ; les dictionnaires récents acceptent la tendance « féminisante » et citent mérule comme nom masculin *ou* féminin.

N.D.L.R.

J.-C. MICHA & S. PILETTE (édit.), *L'impact de l'homme sur l'écosystème Meuse. Actes du colloque tenu à Namur (Belgique) les 3 et 4 novembre 1988* (sic ! recte 1987). Namur, Presses Universitaires de Namur, 1988, 141 pp. (Prix : 600 FB ; à commander aux Presses Universitaires de Namur, 8, Rempart de la Vierge, 5000 Namur).

La Meuse permet d'approvisionner en eau potable 2 millions de Belges et 3 millions de Néerlandais, alors qu'une bonne partie des habitants de son bassin versant rejettent directement dans le fleuve, sans traitement, leurs eaux usées chargées de matières organiques. C'est là un paradoxe que s'efforcent d'analyser les dix-neuf communications présentées à ce colloque sur les thèmes les plus divers : prélèvements dans la Meuse et ses affluents, rejets industriels et domestiques, problèmes de la pollution et de l'eutrophisation et leur incidence sur la flore et la faune, navigation et aménagements divers qu'elle a entraînés, fonctions récréatives du fleuve, conclusions générales, recommandations, etc. Il est impossible de résumer toutes ces communications, mais on pourra se reporter à la synthèse qui en a été faite dans le fascicule même, aux pages 131 à 134. L'ensemble de ces communications apportera au lecteur une documentation et une excellente mise au point sur un des problèmes les plus graves qui se posent aujourd'hui en Belgique dans la gestion des milieux naturels.

Dans ce compte rendu de lecture, nous voudrions, peut-être avec un certain optimisme, souligner que les deux approches naturaliste et écosystémique du problème ont été abordées, ne serait-ce que dans deux ou trois communications. Mais des lacunes persistent. Les causes de la régression de la végétation aquatique du fleuve sont énumérées succinctement aux pages 39 et 40. Des projets de « berges écologiques », avec haut-fond colonisé par une végétation d'hydrophytes, sont présentés à la figure 11, page 92. Un autre schéma, à la figure 5, page 88, souligne l'importance des berges en pente douce, sur lesquelles apparaît une végétation certainement diversifiée ; sa composition phytosociologique n'est malheureusement pas mise en évidence. Cette même figure souligne la possibilité pour le fleuve d'avoir une réelle variation de débit, ce qui lui permet de présenter un niveau d'étiage, un niveau moyen et un niveau de crue. L'importance du battement du niveau d'eau au cours de l'année est ainsi mise en évidence, mais la liaison intime entre le fleuve et sa plaine alluviale n'est que timidement soulignée. L'effet bénéfique des inondations (décantation des eaux ; diversification de la flore et de la végétation dans la plaine alluviale et sur les berges ; ...) n'est malheureusement décrit nulle part. L'existence de noues (ou bras abandonnés), reparcourues par le courant à l'occasion des crues, est par contre présentée sous un jour favorable, notamment dans la mesure où ces noues peuvent être utilisées comme frayères. Les groupements végétaux caractéristiques des plaines alluviales ne sont pas décrits (forêts alluviales de divers types, prairies de fauche sur des substrats variés, etc.). L'autoépuration des eaux, en rapport avec la présence d'une végétation d'hélophytes et d'hydrophytes, aurait mérité également d'être prise davantage en considération. J. DUVIGNEAUD.

Épuration des eaux usées de Doische (Belgique, prov. Namur) par marais reconstitué

par Louis LECLERCQ (*)

Introduction

En 1986, les Cercles des Naturalistes de Belgique ont proposé un projet de station d'épuration par marais reconstitué. Ce projet, élaboré par l'auteur du présent article et soutenu par L. WOUÉ (Directeur du Centre Marie-Victorin), a reçu l'approbation de la Région Wallonne en novembre 1986 et a débuté le 15 mars 1987. Le Service technique provincial a assuré l'étude technique du projet dont le maître d'ouvrage est l'Intercommunale namuroise des services publics (INASEP).

Le site d'implantation a été désigné sur la base d'une étude préliminaire, menée en 1986 au Centre Marie-Victorin, sur les principales sources de pollution dans le Parc naturel Viroin-Hermeton. Le choix du village de Doische se justifie notamment par l'intérêt biologique et géologique du vallon de la Joncquière décrit en détail par QUINIF (1973-1974) pour ses phénomènes karstiques. En outre, l'intérêt écologique et floristique de ce vallon est élevé (DUVIGNEAUD, 1983). Enfin, cette rivière calcaire qui reçoit actuellement toutes les eaux usées du village permettra un suivi scientifique détaillé de l'impact de la station d'épuration sur l'environnement.

Le déroulement de la convention comporte plusieurs phases:

1. bilan de la situation actuelle au niveau des égouts existants et de la rivière;
2. construction d'un collecteur pour les eaux usées et de bassins: une lagune primaire et 5 marais reconstitués (1988-1989);
3. préparation des plantes aquatiques en pépinière (1987-1988); mise en place des plantes aquatiques (mai-juin 1989) et suivi scientifique du rendement épuratoire et de l'amélioration de la rivière (1989-199●).

(*) Chargé de recherche au Centre de Recherche et d'Education pour la Conservation de la Nature (Centre Marie-Victorin), 21, rue des Ecoles, B-6383 Vierves-sur-Viroin (Belgique).

Pour le courrier: rue du Maïeur, 7, B-574● Lesve (Belgique).

1. Etat actuel de la rivière.

Les eaux usées de Doische arrivent directement à la rivière par 6 exutoires d'égouts communaux et de nombreuses décharges particulières.

Ces apports ont un impact très marqué sur la qualité de l'eau. Pour estimer cet impact, nous avons réalisé des prélèvements mensuels d'eau et d'algues dans 6 stations situées sur la Joncquière (n° 413, 415 à 418 et 420: Fig. 1). La figure 2 donne les profils longitudinaux moyens annuels de l'indice de pollution organique (IPO) et de l'indice diatomique (ID). Ces indices mis au point récemment (LECLERCQ & MAQUET, 1987) sont fondés respectivement sur l'analyse chimique (phosphates, nitrites, ammonium, demande biochimique en oxygène)

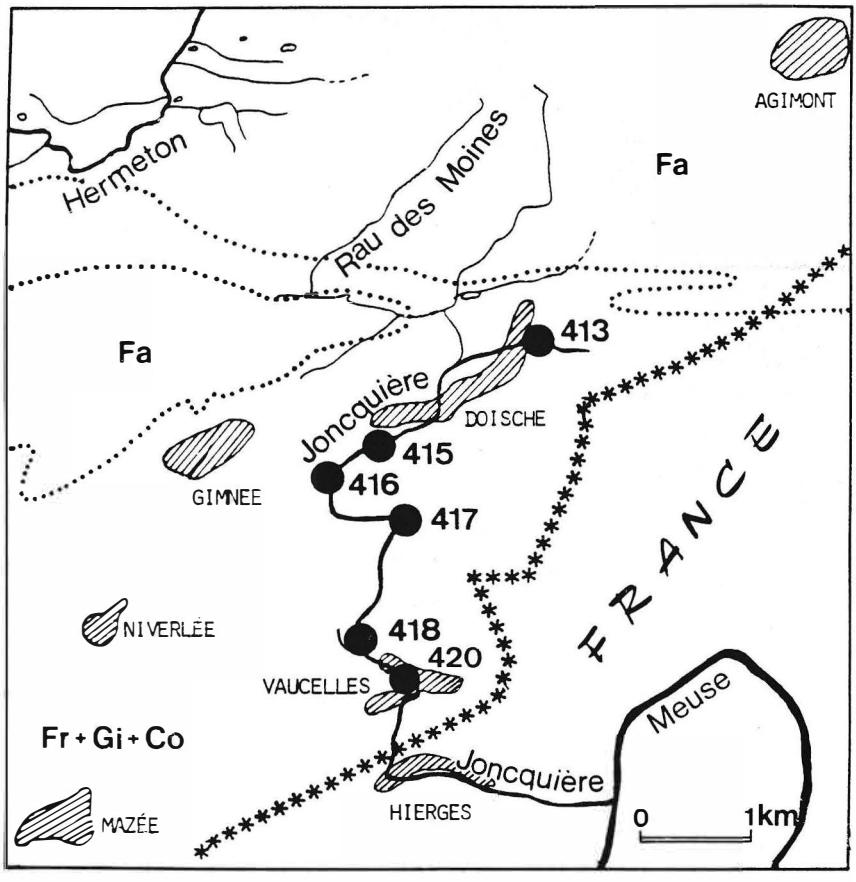

Figure 1.- Bassin de la Joncquière: géologie et stations de prélèvement (Fa: Famennien; Fr: Frasnien; Gi: Givetien; Co: Couvinien). La station d'épuration se situe juste en aval de la station 415.

et sur les prélèvements de diatomées, algues à squelette siliceux. L'étude chimique montre une pollution organique moyenne annuelle modérée à forte en aval du village et les bio-indicateurs végétaux (algues diatomées) y révèlent une dégradation moyenne annuelle forte.

Les peuplements de macro-invertébrés sont également très fortement perturbés et la faune piscicole est quasi inexistante sur environ 3 km en aval des premiers rejets.

A certaines périodes, notamment en hiver, des bactéries filamenteuses de type *Sphaerotilus* sont notées jusqu'à Vaucelles, soit sur plus de 4 km. L'aspect sanitaire est également abordé avec l'analyse

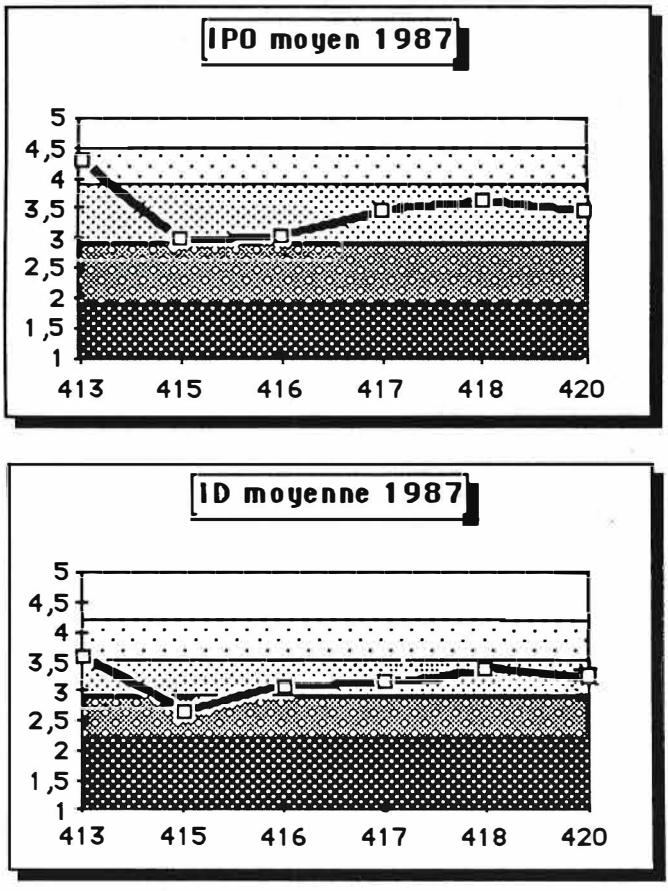

Figure 2.- Evolution amont-aval de la moyenne annuelle (1987) de l'indice de pollution organique (IP●) et de l'indice diatomique (ID) dans les 6 stations de la Joncquière. Les valeurs indicielles sont réparties en 5 classes: pollution nulle (en blanc), faible, modérée, forte et très forte (zones tramées de plus en plus sombres).

des germes bactériens totaux, des coliformes et des streptocoques fécaux. Du point de vue bactériologique, la rivière présente actuellement un réel danger, avec un niveau de contamination moyenne annuelle très élevé pour les streptocoques fécaux, élevé pour les germes totaux et modéré pour les coliformes fécaux.

On note une amélioration progressive par le processus d'auto-épuration et, dans le cas de la Joncquière, par dilution par des eaux non polluées provenant de résurgences (QUINIF, 1973-1974). En amont de Vaucelles (station 418), la pollution organique est ainsi devenue modérée (Fig. 2); les algues indiquent également une pollution modérée et les invertébrés aquatiques, une pollution faible. La faune piscicole est présente et dominée par une belle population de truites fario (100 kg/ha). Pour les bactéries, la contamination est encore élevée pour les streptocoques et modérée à faible pour les autres germes.

En aval de Vaucelles, on observe une nouvelle diminution des indices due à des rejets d'exploitations agricoles.

Ces résultats nous indiquent qu'après la mise en fonction de la station d'épuration, on peut s'attendre à une restauration assez rapide des qualités chimiques, biologiques et bactériologiques de la rivière sur plus de 4 km. D'autre part, le parallélisme remarquable entre les profils de la figure 2 fondés sur l'analyse chimique et diatomique montre l'efficacité de l'intégration des facteurs du milieu par les diatomées et la précision des indications qu'elles fournissent dans le cas de pollution organique. En outre, l'analyse détaillée des résultats des prélèvements mensuels nous montre que cette faculté d'intégration permet d'obtenir une estimation fiable du niveau de pollution par des prélèvements de diatomées nettement moins fréquents que des prélèvements d'eau.

2. Principes de l'épuration

La figure 3 illustre les processus qui se réalisent dans la rivière lorsque celle-ci est soumise à un rejet d'égout directement ou après passage dans une station d'épuration. Il s'agit, bien sûr, d'un schéma -les processus d'autoépuration et le passage d'une zone à la suivante étant progressifs- qui n'est valable que pour une pollution organique.

2.1. Rejet direct à la rivière (Fig. 3A)

La première réaction de la rivière est de produire une grande quantité de bactéries capables de transformer les matières organiques en matières minérales (notamment le carbone organique en carbone minéral, l'urée en ammoniaque, puis en nitrites et enfin en nitrates et

le phosphore organique en phosphore minéral). C'est la **zone polluée** de la rivière, reconnaissable par une teneur en oxygène très faible, la présence de sédiments en fermentation anaérobie avec dégagement d'odeurs nauséabondes et le développement de bactéries filamenteuses grisâtres et très gluantes. Dans ces conditions, la vie animale est très réduite, parfois inexistante; par contre, des algues diatomées et des algues bleues sont généralement présentes.

A l'issue de ce processus, l'eau de la rivière est enrichie en nitrates et en phosphates qui servent d'engrais et induisent un développement exubérant de végétaux (algues, renoncules,...) qui sont responsables d'une augmentation importante du pH pendant la journée et d'une consommation importante de l'oxygène pendant la nuit, au détriment de la faune aquatique. Dans ces conditions, la qualité piscicole reste mauvaise; on se trouve dans la **zone eutrophiquée**. Ce processus d'eutrophication ne doit pas être confondu avec l'eutrophisation qui est l'enrichissement naturel et progressif de la rivière de l'amont vers l'aval.

Enfin, après un parcours dont la longueur dépend notamment de facteurs saisonniers et du pouvoir autoépurateur de chaque rivière, les nitrates et phosphates sont résorbés et descendent à des teneurs normales: le développement de la végétation atteint un équilibre favorable à la vie animale. C'est la **phase finale de l'autoépuration**.

2.2. Rejet après passage dans une station d'épuration classique (Fig. 3B)

Ces stations sont chargées d'effectuer de façon optimale la dégradation bactérienne qui, sinon, a lieu dans la zone polluée de la rivière. Différents systèmes existent, avec des rendements variés, mais il n'entre pas dans notre propos de les décrire.

Si le fonctionnement est correct et, notamment, en l'absence d'une surcharge hydraulique qui constitue un des problèmes majeurs de ce type de station, on constatera, au niveau de l'effluent, un abattement important de la charge en matières en suspension et en matières carbonées transformées et mobilisées par la biomasse bactérienne mais on observe généralement des teneurs encore élevées en phosphates et en nitrates qui sont peu résorbés par la flore bactérienne. En outre, des teneurs résiduelles en ammoniaque sont souvent mesurées et peuvent être élevées si la station est sous-dimensionnée: ce sont alors les bactéries de la rivière qui, en consommant une partie de son oxygène, transformeront cette ammoniaque en nitrates.

On constate donc que les stations classiques, si elles fonctionnent bien, provoquent la disparition de la zone polluée dans la rivière; par contre, la zone eutrophiquée, éventuellement plus ou moins raccourcie par un traitement tertiaire de déphosphatation, existe encore.

Comme dans toute station d'épuration biologique, les matières organiques produites (ici des bactéries) doivent être exportées: leur putréfaction dans la station produirait une nouvelle forme de pollution. Cette exportation se fait sous forme de boues qui peuvent être déshydratées et mises en décharge ou incinérées ou valorisées comme fertilisant agricole.

2.3. **Rejet après passage dans un lagunage à microphytes ou un marais reconstitué** (Fig. 3C)

Face au nombre toujours croissant de stations, les intercommunales cherchent aujourd'hui à mettre en place des systèmes d'épuration les plus fiables possibles, tout en simplifiant leur exploitation et en réduisant les charges de gestion.

Dans ce contexte, les systèmes extensifs - lagunages à microphytes et à macrophytes - peuvent constituer une voie intéressante pour les petites entités en zone rurale mais il faut admettre qu'on n'en est encore qu'à un stade expérimental. On peut attendre de ces systèmes une meilleure fiabilité de fonctionnement et une résorption des nutrients (nitrates, phosphates) grâce à l'utilisation complète de la chaîne trophique (bactéries comme décomposeurs, végétaux comme producteurs, animaux comme consommateurs) et grâce à l'augmentation du temps de séjour de l'eau à épurer (10-20 jours contre 3 jours en station classique) ce qui nécessite l'augmentation des surfaces utiles (5-15 m^2/habitant contre 1-2 m^2 en station classique). Ce temps de séjour est également favorable à l'élimination des bactéries d'origine fécale.

Il existe évidemment différents types de stations fondés sur le même principe et fonctionnant plus ou moins bien. Comme pour les stations classiques, nous ne les décrirons pas ici. Nous nous limiterons à distinguer deux grands principes: le lagunage à microphytes et les marais reconstitués.

Dans le premier cas, il s'agit de bassins d'eau libre où les eaux usées séjournent pendant (20)-40-(60) jours: on y observe la mise en place de peuplements bactériens et algaux de composition variant suivant le niveau de pollution, les premiers accomplissant la minéralisation des matières organiques, les seconds utilisant les minéraux ainsi formés (nitrates et phosphates) comme engrais favorisant leur

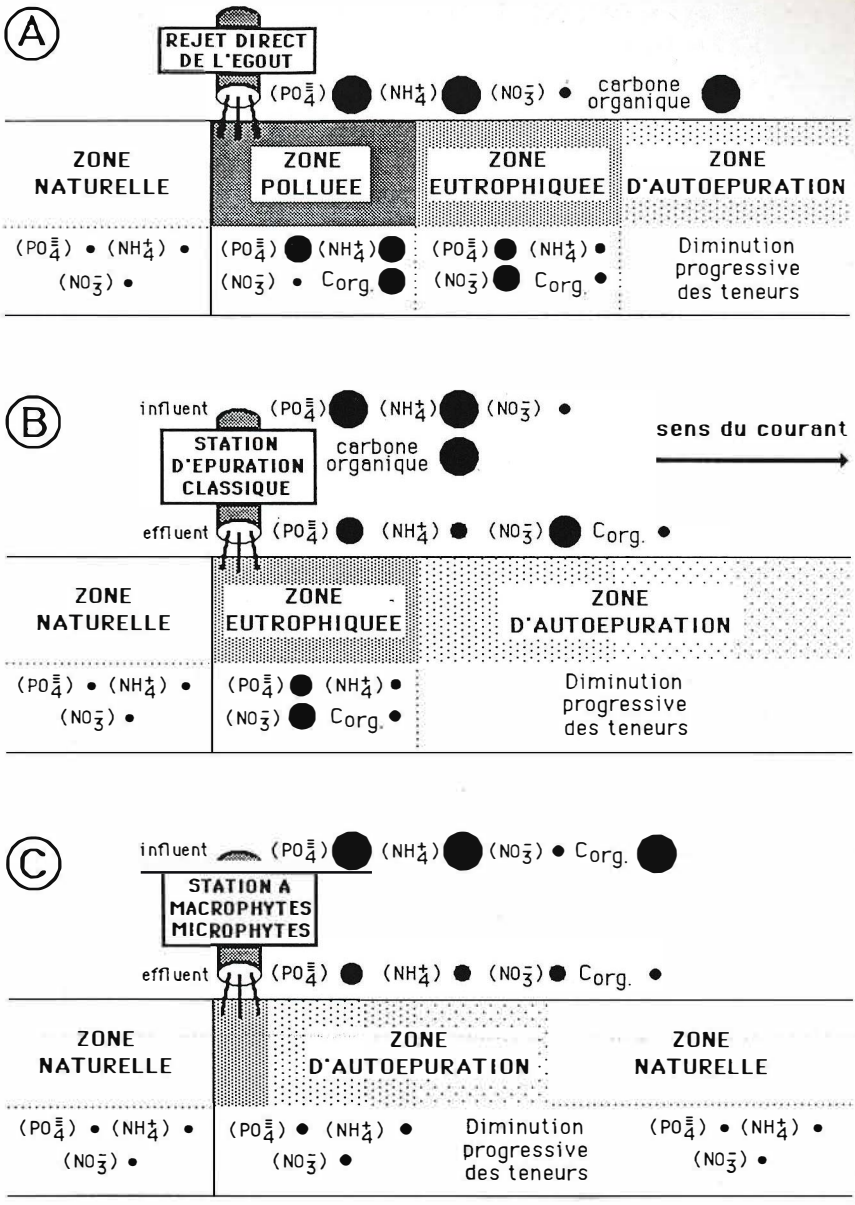

Figure 3.- Schéma de l'impact, sur une rivière, du rejet, épuré ou non, d'un égout. Cercles noirs: teneurs en phosphates (PO_4^{---}), ammonium (NH_4^+), nitrates (NO_3^-) et carbone organique (Corg.).

croissance. La matière organique produite (bactéries, algues) est exportée sous forme de boues qui se déposent dans le fond des lagunes. Dans certaines installations à l'étranger, des essais de pisciculture dans les derniers bassins sont en cours et permettent de compléter la chaîne trophique.

Les marais reconstitués (appelés aussi lagunes à macrophytes) sont composés de bassins remplis d'un substrat artificiel ou d'un sol agricole dans lequel on implante des boutures de plantes subaquatiques qui peuvent servir de support à des algues microscopiques et à des bactéries. On exploite donc ici simultanément l'action des bactéries pour minéraliser la matière organique et les besoins des macrophytes et des microphytes en azote et en phosphore. La gestion de tels marais consiste en un ou deux fauchages annuels des macrophytes. La matière végétale produite peut être compostée, méthanisée, utilisée pour des activités artisanales ou pour la fabrication de papier à condition de disposer d'une production suffisante.

Dans les deux cas, l'effluent, avant son rejet à la rivière, devrait être plus complètement épuré, une partie des phosphates et des nitrates ayant servi à la nutrition des algues et des macrophytes. Comme les teneurs résiduelles subissent encore une dilution dans la rivière, on peut espérer une réduction sensible de la zone eutrophiquée et le retour plus rapide à des conditions naturelles.

3. La station de Doische

Actuellement, il existe en Wallonie quelques stations de lagunage à microphytes, une station didactique à macrophytes (Ottignies), une petite station expérimentale à macrophytes (Viville) et, en projet, une station à macrophytes à Tontelange. La plus grande installation plutôt basée sur les microphytes (Bertrix) sera mise en service prochainement.

La première station wallonne à macrophytes en vraie grandeur est donc celle de Doische qui a été mise en service en mai 1989. Elle est située à la sortie du village, sur la route de Vaucelles. La figure 4 montre qu'elle est composée d'une succession de 6 bassins.

Le premier est une lagune primaire de décantation des matières en suspension; elle comprend à son entrée une cloison siphoïde qui doit retenir certains déchets flottants; elle a pour but d'envoyer une eau clarifiée dans le premier bassin à macrophytes; en outre, les bactéries qui s'y développeront réaliseront déjà une dégradation des matières organiques.

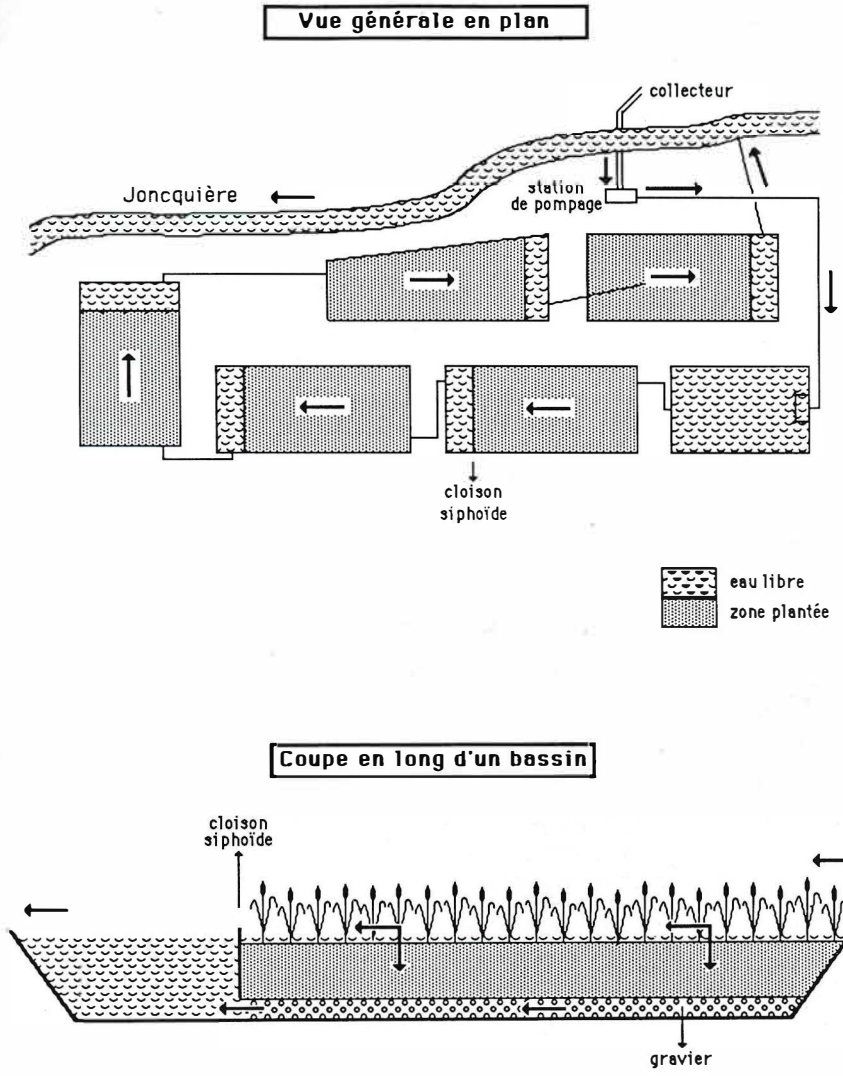

Figure 4.- Dessin schématique de la station d'épuration de Doische.

Les 5 autres bassins sont construits sur le même modèle: 600 m^2 de zone plantée et 100 m^2 d'eau libre, les deux complexes étant séparés par une cloison siphoïde (Fig. 5) qui force une partie de l'eau à percoler dans le sol et le réseau radiculaire des macrophytes, sans quoi la majorité de l'eau s'écoulerait en surface; la zone d'eau libre, alimentée en partie par le fond, est en fait une petite lagune à microphytes qui doit permettre de résorber plus efficacement les phosphates dont les algues sont grandes consommatrices.

Les plantes utilisées ont été implantées suivant leurs exigences écologiques (profondeur d'eau réglable dans chaque bassin, résistance à la pollution,...): il s'agit essentiellement de *Typha latifolia* (bassin 1), *Glyceria maxima* (bassin 2), *Scirpus lacustris* (bassin 3), *Phragmites australis* et *Epilobium hirsutum* (bassin 4), *Phalaris arundinacea, Sparganium erectum, Carex acutiformis, Iris pseudacorus* (bassin 5).

Cette description montre que la station de Doische juxtapose en fait les deux systèmes macrophytes-microphytes pour mieux tirer parti des avantages respectifs qui sont attendus, mais en donnant priorité aux macrophytes. La présence de zones d'eau libre profondes permettra en outre de compléter l'écosystème en introduisant éventuellement des poissons.

4. Préparation des plantes aquatiques

Les différentes espèces de plantes aquatiques ont été cultivées en pépinière par bouturage (Fig. 6), avec un pourcentage de reprise généralement proche de 80 %. Nous avons préféré ce procédé à une mise en place directe des boutures dans les bassins car l'enracinement doit alors se faire dans des conditions moins favorables (charge organique importante, oxygénation limitée du sol) et les plants sont très difficiles à ancrer.

Les boutures ont été prélevées dans des sites menacés, plus particulièrement pour les espèces principales: *Typha latifolia* dans un ancien site industriel menacé; *Glyceria maxima, Iris pseudacorus* et *Epilobium hirsutum* dans une prairie humide en voie d'assèchement; *Phragmites australis* dans une phragmitaie récemment endommagée par la construction d'un chalet de vacances. Pour *Scirpus lacustris,* la seule espèce rare que nous utilisions, il s'agit même d'un véritable sauvetage dans une mare abandonnée depuis plusieurs années, remise sous 2,5 m d'eau juste après notre prélèvement (un traitement par herbicide étant prévu !).

Nous avons donc veillé à ce que nos prélèvements de boutures ne soient jamais effectués dans des sites humides ou aquatiques intéressants, ces derniers étant déjà fortement menacés par d'autres pratiques. Cette règle doit être impérative, surtout s'il s'avère intéressant de multiplier ce type de station d'épuration. Dans ce cas, il deviendra nécessaire d'obtenir les plants par semis ou par culture in vitro plutôt que par bouturage. Au vu de la reprise et du développement remarquables des plantations réalisées à Doische, on peut aussi envisager de récupérer, pour une station en construction, des plants produits dans des stations existantes

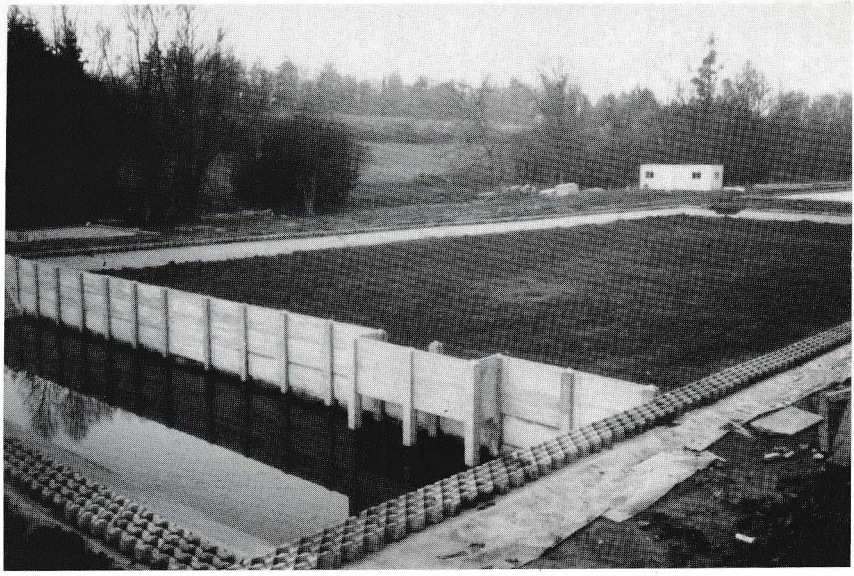

Figure 5.- Vue générale des bassins en construction: deuxième bassin. A l'arrière-plan, zone de sol agricole destinée à la plantation; au premier plan, cloison siphoïde et zone d'eau libre (photo V. LAREPPE).

Figure 6.- Vue générale de la pépinière de plantes aquatiques en janvier 1989. Bassin de droite: successivement, de l'avant vers l'arrière, *Typha latifolia, Phragmites australis* et *Glyceria maxima;* bassin de gauche: quelques *Phalaris arundinacea, Epilobium hirsutum* et *Scirpus lacustris* (photo V. LAREPPE).

5. Suivi du rendement épuratoire et de l'amélioration de la rivière

Pour le suivi scientifique, outre les analyses chimiques, nous mettons à profit la sensibilité des peuplements de diatomées aux teneurs en phosphates et en nitrates et leur capacité d'intégration des variations de ces paramètres. C'est dans ce but que les différents bassins ont été reliés entre eux par des chenaux à ciel ouvert dans lesquels les peuplements de diatomées sont prélevés mensuellement de façon comparable aux prélèvements en rivière.

De juin à septembre 1989, la station a fonctionné partiellement: le collecteur n'étant pas encore en fonction, les eaux usées étaient pompées dans la rivière. Cependant, en raison de la sécheresse de cet été, la pompe prélevait la totalité de la rivière. La principale différence par rapport au fonctionnement normal (pompage des eaux du collecteur) était un début de minéralisation des matières organiques dans la rivière entre le village et la station (environ 1,5 km).

Les plantations réalisées en mai-juin 1989 se sont remarquablement développées (100 % de reprise). A partir de 5 plants, de 40-50 cm de hauteur, par m^2, on a obtenu, après 3 mois et suivant les espèces, 50 à 200 plants, de 2-3 m de hauteur, par m^2 ce qui représente une biomasse nettement supérieure à celle habituellement observée dans des sites naturels. Une analyse du contenu cellulaire de *Typha latifolia*, *Glyceria maxima* et *Scirpus lacustris* a montré que les teneurs en azote et phosphore étaient deux fois plus élevées dans les plantes de la station d'épuration que dans les sites naturels. Les macrophytes ont donc manifestement participé activement à l'épuration.

Dans ces conditions, on a noté, de juin à septembre (2 prélèvements par semaine aux entrée et sortie de chaque bassin), un abattement moyen de:

- 91 % pour la DBO_5 (demande biochimique en oxygène pendant 5 jours à 20°C)
- 98 % pour l'ammonium
- 99 % pour les nitrites
- 99 % pour les orthophosphates
- 89 % pour la DCO (demande chimique en oxygène)
- 99,5 % pour les coliformes
- 100 % pour les coliformes fécaux
- 99,9 % pour les streptocoques fécaux.

Les peuplements de diatomées se sont rapidement installés dans les chenaux et les indices diatomiques (1 prélèvement par mois aux en-

trée et sortie de chaque bassin) correspondent très bien aux indices de pollution organique. On note ainsi une pollution organique :

- très forte à l'entrée de l'installation
- forte à la sortie des bassins à *Typha* et à *Glyceria*
- modérée à la sortie du bassin à *Scirpus*
- faible à la sortie des bassins à *Epilobium* et à *Phalaris*.

Ces résultats caractérisant le fonctionnement estival du marais en phase d'installation sont très encourageants; en outre, ils sont la démonstration de la capacité intégratrice des diatomées spécialement vis-à-vis de l'azote et du phosphore, ce qui permet d'envisager leur utilisation pour une surveillance économique (1 prélèvement par mois) et de routine des stations d'épuration, classiques ou autres.

Depuis octobre, l'installation reçoit les eaux usées non minéralisées du collecteur. La poursuite des analyses diatomiques et chimiques permettra d'évaluer les capacités épuratoires du système pendant l'hiver 1989 et le printemps 1990. Le suivi de l'amélioration de la rivière (chimie, flore algale, faune de macro-invertébrés) sera effectué après la mise en service définitive de la station de pompage prévue au début du printemps 1990.

Conclusions

De nombreuses années après la construction des premières stations à macrophytes dans d'autres pays d'Europe, la station de Doische est dorénavant fonctionnelle. Il nous reste donc à combler un retard technologique dans ce domaine.

Le suivi scientifique de cette installation et celui de la station de Bertrix (prédominance de microphytes) mené parallèlement par la Fondation Universitaire Luxembourgeoise (Dr J.L. Vasel et P. Vander Borght) permettront de situer ces méthodes par rapport aux procédés intensifs utilisés jusqu'à présent, en définissant leur coût d'investissement et d'exploitation, leurs capacités épuratoires dans le contexte climatique belge et leurs possibilités d'intégration dans le paysage. Lorsqu'on sera en possession de ces données, la décision d'implanter l'une ou l'autre de ces stations pourra alors être guidée par des objectifs de qualité d'eau à atteindre en fonction de l'intérêt de la région concernée (rivières en zone de grand intérêt biologique ou touristique avec possibilité de baignade ou rivière en zone urbanisée par exemple).

C'est dans cet esprit que la station de Doische a été élaborée, le village de Doische et la rivière à épurer (la Joncquière) se trouvant

dans le périmètre du parc naturel Viroin-Hermeton, région de grand intérêt biologique, paysager et touristique. C'est aussi dans ce contexte que nous avons particulièrement veillé à l'intégration de la station en limitant la rectification de la rivière au strict nécessaire, en proposant l'enrochement partiel de la partie rectifiée (reconstitution d'un cours naturel), en assurant la réimplantation d'une galerie boisée à ce niveau et en prévoyant le semis des talus par un mélange de graines proche de la composition floristique du tapis initial.

Ouvrages cités

DUVIGNEAUD J., 1983.- Le parc naturel régional Viroin-Hermeton. Un exemple de ses richesses naturelles et de sa diversité écologique. Un transect botanique de Vodelée à Vaucelles. *Natura Mosana*, **36/2**: 55-69.

LECLERCQ L. & MAQUET B., 1987- Deux nouveaux indices chimique et diatomique de qualité d'eau courante. Application au Samson et à ses affluents (Bassin de la Meuse Belge). Comparaison avec d'autres indices chimiques, biocénotiques et diatomiques. *Inst. r. Sci. nat. Belg., Documents de travail* **38**: 1-113.

QUINIF Y., 1973-1974.- Le vallon de la Joncquière. Géologie. Géomorphologie. Spéléologie. *Les Naturalistes belges:* 1973, **54/10:** 455-485; 1974, **55/1:** 43-75, **55/2:** 107-123, **55/3:** 159-179.

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance

- aux Représentants de la Région Wallonne (Direction générale des Ressources et de l'Environnement) et de l'INASEP pour l'intérêt qu'ils ont marqué pour notre projet,
- à l'entreprise COLLETTE (Saint-Gérard), pour le soin particulier qu'elle a apporté à l'exécution des travaux en respectant au mieux nos souhaits de protection du site,
- à M. L. WOUÉ et aux membres du personnel scientifique, technique et ouvrier du Centre Marie-Victorin, plus particulièrement Mme M. POELAERT qui a réalisé les analyses chimiques,
- à M. M. CULOT (Laboratoire de Microbiologie, prof. J. BRACKEL) et Mme E. BAUDART (Unité de Chimie organique et biologique, prof. G. DARDENNE) de la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux.

Le Marsupilami, une espèce nouvelle pour la Science

par Alain QUINTART (*)

D'après André FRANQUIN (1952a), le marsupilami aurait été découvert au sud-est de la Palombie, par les reporters SPIROU et FANTASIO, au cours d'une expédition en forêt amazonienne qui eut lieu en 1952.

Quelques explorateurs avaient déjà signalé l'existence d'un animal fabuleux, sans pouvoir toutefois en apporter la preuve. C'est l'oncle de FANTASIO qui envoya ses héritiers à la recherche de cet animal énigmatique. SPIROU et FANTASIO en ramenèrent le premier spécimen en Europe. FANTASIO baptisa l'espèce *Marsupilamus fantasii ;* mais comme il ne prit pas la peine de publier une description, ce nom est en désaccord avec l'article 13 du « Code international de Nomenclature zoologique » et n'est pas valide. Il n'a d'ailleurs jamais été repris dans le « Zoological Record ».

SPIROU et FANTASIO eurent la chance de plaire à l'animal qui décida de vivre en leur compagnie. Certains le prenaient pour un singe-léopard ou pour un singe tout court (FRANQUIN, 1954, 9 : 22 ; 1955, 10 : 28) car le marsupilami est une espèce bipède redressée, qui manifeste une grande intelligence : il rit, ce qui est considéré comme le propre de l'homme, se sert d'outils, faculté rarissime dans le monde animal (MARTEAU-PIQUEUR & FORBICI, 1938) et imite la parole humaine (FRANQUIN, 1955, 10 : 28). Il paraissait donc logique d'en faire un Mammifère Primate, comme l'Homme et les singes. A une seule occasion, SPIROU et FANTASIO l'ont confondu avec un jaguar (FRANQUIN, 1952b, 8 : 38) car ils n'apercevaient que le bout de la queue de l'animal.

La découverte et l'observation d'un nid de marsupilami par la célèbre journaliste SECCOTINE (FRANQUIN, 1956) sont d'une importance capitale. Elle découvrit que les marsupilamis pondaient des œufs et les couvaient. Sitôt éclos, les jeunes sont nourris de lait. Après

(*) 36, avenue Wolfers, 1310 La Hulpe.

48 heures, leur régime change : ils sont alors alimentés de fruits et de piranhas (*Serrasalmus* spp., Pisces Characidae).

Puisqu'ils sont ovipares, les marsupilamis ne sont évidemment pas des Mammifères placentaires, mais des Mammifères protothériens, plus couramment appelés Monotrèmes. De cette dernière sous-classe de Mammifères, on ne connaissait jusqu'ici que l'Ornithorhynque et quelques espèces d'Echidnés, qui vivent en Australie et en Nouvelle-Guinée. Les formes ancestrales sont inconnues.

La découverte en 1967 par un zoologue japonais (IMAIZUMI, 1967) d'une espèce de chat encore inconnue, paraissant même attribuable à un genre spécial à créer, *Mayailurus iriomotensis,* rappela au monde scientifique qu'il était encore possible de trouver de nos jours de nouvelles espèces d'animaux de belle taille, de les décrire et de les baptiser. J'eus cette chance-ci lorsqu'A. FRANQUIN me proposa d'étudier les documents qu'il possédait sur les marsupilamis et de leur donner un nom scientifique valable. Pour faire connaître ce nom, des admirateurs de l'œuvre d'A. FRANQUIN firent réaliser par R. HAUSMAN une très belle gravure représentant un marsupilami sur laquelle figurait le binôme *Marsupilami franquini* A. QUINTART 1986.

Mais le « Code international de Nomenclature zoologique » (1985 ; articles 12 et 13) n'admet pas les nouveaux noms de genre ou d'espèce publiés après 1930 et accompagnés seulement d'une figure : il exige impérativement la publication d'un texte descriptif, illustré ou non. Dès lors, pour satisfaire à ces exigences, je décris ci-après l'animal. Comme il n'est pas certain qu'il n'existe pas d'autre espèce voisine (cfr infra) et que l'on ignore dès lors quels sont les caractères proprement génériques et les caractères seulement spécifiques, je choisis la formule de la « description combinée » [article 213 (c)].

Marsupilami franquini QUINTART, 1989, **n.g., n. sp.**

Marsupilamus fantasii FANTASIO in FRANQUIN, 1952a, *nom. nuda*
Marsupilami franquini QUINTART in HAUSMAN, 1986, *nom. nuda*

Le genre *Marsupilami* appartient à la classe des Mammifères, sous-classe des Monotrèmes. La robe de l'unique espèce connue (Fig. 1) est tachetée de noir sur fond jaune ; l'apex de l'appendice caudal est assez longuement noir ; le pelage est court, à l'exception de quelques longues phanères dressées sur le vertex du crâne. Les extrémités sont tétradactyles. Les adultes sont capables de marcher debout (bipèdie) ; leur appendice caudal est préhensile, très souple et très long, plusieurs fois la longueur du reste du corps ; le cerveau, l'ouïe et l'odorat sont

Figure 1. Le marsupilami en pleine action (page de couverture de l'album 5 : *Les voleurs du marsupilami*, par A. FRANQUIN, 1952b, Editions Dupuis).

très développés ; aux mains comme aux pieds, le pouce est opposable aux autres doigts ce qui permet à l'animal d'utiliser des outils ; ils sont capables d'imiter la parole humaine ; leur cri habituel est « houba » pour le mâle (marsupilami s. str.), « houbi » pour la femelle (marsupilamie) et « bi » pour les jeunes, qui ont tendance à le répéter (« bibi »). L'espèce est amphibie.

Lors de la parade nuptiale, le mâle offre des cadeaux à la marsupilamie, puis ils construisent ensemble un nid dans lequel la femelle pond trois œufs ; les deux parents participent à la couvaison ; dès l'éclosion, les juvéniles sont allaités pendant 48 heures, puis nourris de fruits et d'animaux (poissons).

Une énigme : le nombril persistant de cette espèce ovipare.

On connaît un cas de mélanisme : un individu tout noir.

Répartition géographique : l'espèce est strictement localisée au sud-est de la Palombie, dans la Grande Forêt amazonienne.

Holotype mâle déposé dans les collections SPIROU et FANTASIO. Pas de paratype.

Le marsupilami : un nouveau cas de convergence

Les marsupilamis ressemblent d'une part aux Félins, d'autre part aux Primates, en particulier à l'Homme. Des Félins, ils ont la robe tachetée de noir et le bout de la queue noir ; comme chez les guépards et les panthères, il apparaît occasionnellement des individus entièrement mélaniques. Des humains, ils ont la station debout, l'intelligence très développée, la parole, le rire et la capacité d'utiliser des outils. Or, ils n'ont aucune parenté phylétique ni avec les Félins, ni avec les humains, espèces placentaires. De telles ressemblances entre des êtres vivants, végétaux ou animaux, n'ayant aucune parenté sont expliquées par le phénomène de convergence.

Soumises pendant des millions d'années à de mêmes conditions de milieu, des espèces d'origines très différentes finissent par présenter les mêmes caractéristiques adaptatives à ce milieu : quand le hasard des mutations fait apparaître des mutants mieux adaptés, la sélection naturelle joue et les favorise au détriment des lignées non mutées, qui finissent par s'éteindre. Or, un même type de mutation favorable peut apparaître chez des espèces non apparentées. Ainsi, par exemple, l'apparition de macules noires sur un pelage précédemment uniforme confère un avantage évident de camouflage chez les espèces forestières : il n'est dès lors pas étonnant de retrouver une coloration tachetée chez des félins, des marsupilamis, des oiseaux ou des insectes sylvicoles.

Jije (1954) décrit dans un album de « Blondin et Cirage » un animal que Labarbousse y dénomme un peu à la légère *Marsupilamus africanus :* ce professeur voudrait faire passer son exemplaire pour une espèce congénérique au marsupilami néotropical, bien que l'animal africain n'ait pas de queue, ait un caractère placide et soit d'une intelligence bornée. Tant que le mode de reproduction de ce *Marsupilamus africanus* (nomen nudum) n'aura pas été observé, la plus grande prudence sera de rigueur et tous les naturalistes dignes de ce nom réserveront leur avis quant à l'éventuelle existence d'une réelle parenté entre les deux animaux. Ils considèreront plutôt le *Marsupilamus africanus* comme un véritable Primate qui, par convergence, a acquis le pelage caractéristique des Marsupilamis et des Félins sylvicoles : ce ne serait donc pas un parent du *Marsupilami franquini*.

Summary

Description of *Marsupilami franquini* **n. g., n. sp.** (Mamm. Monotremata), from the neotropical rainforest. Discussion of its convergent features with sylvicolous Felidae and with Hominidae and of its doubtful affinities with *Marsupilamus africanus* LABARBOUSSE in JIJE, nom. nud.

Key words : *Marsupilami,* Monotremata, convergence.

Bibliographie

AUCT. DIV. — 1985. *Code international de Nomenclature zoologique,* 3e édit., 338 pp.

FRANQUIN, A. — 1952a. *Spirou et les héritiers* , album 5, 61 pp., Editions Dupuis.

FRANQUIN, A. — 1952b. *Les voleurs du Marsupilami,* album 5, 60 pp.

FRANQUIN, A. — 1954. *Le repère de la murène,* album 9, 62 pp., Editions Dupuis.

FRANQUIN, A. — 1955. *Les pirates du silence,* album 10, 62 pp., Editions Dupuis.

FRANQUIN, A. — 1956. *Le nid des marsupilamis,* album 12, 63 pp., Editions Dupuis.

GOUPIL, J. — 1987. *Livre d'or Franquin. Gaston, Spirou et les autres,* 98 pp., Editions Vents d'Ouest.

HAUSMAN, R. — 1986. [Gravure illustrant le marsupilami]. Editions Librairie Marsupilami, Liège.

IMAIZUMI, M. — 1967. A new genus and species of cat from Iriomote, Ryukyu Islands, *J. mammal. Soc. Japan,* **3 :** 75-106, 2 pls, 7 figs, 4 tabl.

JIJÉ. — 1954. *Blondin et Cirage découvrent les soucoupes volantes,* 47 pp., Editions Dupuis.

MARTEAU-PIQUEUR, J. & FORBICI, P. — 1938. The tool in the animal kingdom : a tentative review of the bibliographical data. *Bull. Ann. Soc. Mécan. appl. et théor.,* **25 :** 268-305, 17 figs.

Livre lu

BOULLARD, Bernard - 1988. *Dictionnaire de Botanique*. Édition Marketting, Paris. 398 pp. (14,5 cm x 19 cm), 388 pls.

Ce livre a le grand mérite d'exister malgré tous ses défauts. Il se présente comme une suite de pages dactylographiées (mots définis en grasse, mots importants soulignés) avec dans la portion inférieure une planche (3,6 cm x 10,3 cm) de schémas au trait illustrant certains des termes définis au-dessus. Chacun de ceux-ci est suivi de la mention « adj. », « n. m. » ou « n. f. » et de l'étymologie, presque toujours latine ou grecque, et enfin d'un texte combinant description et définition, le plus souvent avec exemples et, le cas échéant, un synonyme (malheureusement, rarement renvoi à un antonyme : apocarpe ne renvoie pas à syncarpe ou vice-versa). Près de 1500 termes sont traités, dont quelque 950 illustrés.

L'auteur explique dans l'« Avertissement » son choix des termes à retenir et de ceux à éliminer. Personnellement, je trouve que des mots tels que « beurre, goémon, varech, biosphère, macro-élément, interaction, intercotidale, étage, sous-étage, taïga, brise-vent, kauri » sont superflus quand manquent « forêt, pelouse, végétal, appareil végétatif, plante »... « Femelle » est longuement décrit, mais « mâle » fait défaut, comme « sexe, sexué » ! On trouve « entière », « pennatifide, pennatilobée, pennatiséquée, pennatipartite » et la série-sœur en « palmati- », sauf que « palmatilobé » est au masculin, mais « denté(e) » fait cruellement défaut ! Pourquoi « dioïque » et « diécie » (dioecie est plus classique), et « monoïque » mais pas « monoecie », « septicide » mais pas « septifrage », « caulinaire » mais pas « raméal » ni « ramifié », « connées » mais pas « adné », « asexué » et « hermaphrodite » mais pas « bissexué » ? Pourquoi « botanique, algologie (= phycologie), mycologie, bryologie » mais pas « bactériologie » ? Pourquoi définir la « nomenclature binomiale » et la « taxinomie » mais pas la « systématique » ? Les adjectifs « entière, épigée, pariétale, succulente, reviviscente » et les autres cités ci-dessus pour caractériser les marges foliaires n'existeraient-il pas au masculin (limbe entier, organe épigé) ? Beaucoup de termes sont définis au pluriel, alors que le singulier existe (« opposés, stipules, laticifères, oligo-éléments, glucides, protéines »...). « Connées » et « incluses » ne sont même cités qu'au féminin pluriel. Pourquoi définir « oreillettes » au pluriel « petits lobes basaux... » et non au singulier « chacun des petits lobes basaux » ? (L'exemple cité, *Salix aurita*, est faux : la feuille est pétiolée, avec des stipules). Illogiquement on définit « gamosépales » (au pluriel) suivi de « gamopétale » (au singulier) ; de même « aplanogamètes, aplanospores » et « gamète, spore ».

On peut s'étonner que « taxon » désigne « toute unité systématique, de quelque rang qu'elle fut (sic !), jusques et y compris la famille » : le Code de la Nomenclature botanique remonte pourtant jusqu'au règne ; et regretter que l'auteur, de l'école française, persiste à utiliser l'émendation *« Ginky● »* et fatalement « Ginkyoales ». Utilisation abusive et lassante également de l'expression « au niveau de » et de quelques tournures anthropomorphiques telles que les plantes « calcicoles » qui « préfèrent » les sols calcaires et la « répulsion » manifestée par les espèces « calcifuges », ou des tournures finalistes, comme à « entomophile » : « se rapporte à des espècces (sic) végétales qui **ont recours à des insectes pour** assurer certaines **missions** essentielles. »

Escherischia c●li (cité p. 1●1) et *R●binia pseud●acacia* (p. 254) sont écrits avec une lettre de trop.

Que vient faire, à « fécondation », le cocorico : « Phénomène observé pour la première fois en France par Thuret en 1885 chez les Fucus » ?

La « néoténie » n'est pas un phénomène restreint à certaines plantes : elle est même de loin plus fréquente chez les animaux.

« Simple : adj. (latin *simplex :* formé d'un seul élément). Se dit d'un organe qui n'est pas ramifié. Ex. une feuille formée par un limbe qui n'est pas divisé en folioles » : le mot « ramifié » (non défini, par ailleurs) est-il vraiment celui qui convenait le mieux ? L'étymologie correspond mieux à la définition et j'aurais dit « dont le limbe », car elle peut aussi être « formée » par un pétiole, des stipules...

S'étonnera-t-on que la « corolle » soit « l'ensemble des pétales d'une fleur » tandis qu'un « pétale » est « chacune des pièces, ..., de la corolle d'une fleur d'Angiosperme » ?

« Cuspide » et « cuspidé » font défaut : mais c'est sans doute une bonne chose, ces termes ayant été utilisés dans des sens tout à fait différents, parfois même contradictoires ! « Épine » et « aiguillon » sont correctement définis, mais sans renvoi de l'un à l'autre, ce qui est un défaut fréquent, mais non général de l'ouvrage.

« Verticille » est illustré par *Galium m●llug●*, à feuilles opposées, faussement verticillées.

Les fleurs sont portées par un « pédoncule » simple ou « fourchu (comme chez certains Narcisses) » (?) : « pédicelle », d'autre part, ne s'appliquerait qu'à la soie des Bryophytes ! Et « pelté » suppose un organe circulaire attaché au centre !

Pour édulcorer ces critiques, terminons en félicitant l'auteur qui n'a pas oublié l'adjectif « successifs » dans sa définition d'« entrenœud » (mais bien le trait d'union...) !

Paul DESSART.

Table des matières du volume 70 : 1989

CHARDEZ, Didier. Les Arcelles, Thécamoebiens discrets des mares et des étangs ..... (1) 17

COULON, Françoise. Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 1987-1988 ..... (3) 65

DELESCAILLE, L.-M., DA CAMARA-SMEETS, M., MARIN, C., VERNIERS, G. & LEBRUN, Ph. Protection et gestion écologique des zones semi-naturelles dans la région frontalière du bassin de la Haine et de la Scarpe ..... (2) 33

DELFORGE, Pierre, DEVILLERS-TERSCHUREN, Jean et Pierre. Le groupe d'*Ophrys bertolonii* en Provence et en Languedoc ..... (3) 73

DELFORGE, Pierre. Une forme rouge de *Dactylorhiza markusii* ..... (3) 85

DELFORGE, Pierre. A propos de sept hybrides d'*Ophrys* ..... (3) 89

DELFORGE, Pierre. Les orchidées de la Serrania de Cuenca (Nouvelle-Castille, Espagne). Observations et esquisse d'une cartographie .... (3) 99

DESSART, P. [N.D.L.R.] Lexique ..... (1) 7

DUVIGNEAUD, J. Un site intéressant de la Champagne crayeuse. La Voie de l'Épine à Juvigny (département de la Marne, France ..... (1) 9

DUVIGNEAUD, Jacques & SAINTENOY-SIMON, Jacqueline. Cartographie I.F.B.L. de *Gymnadenia odoratissima* (L.) L.C. Richard en Belgique et dans le département des Ardennes ..... (3) 96

DUVIGNEAUD, Jacques & SAINTENOY-SIMON, Jacqueline. Flore et végétation de la Heid de Stinval (Louveigné, province de Liège) ..... (4) 129

GEERINCK, D., BARAS, W. & VERHAEGHE, P. Inventaire des arbres de la voirie de l'agglomération bruxelloise. 13. Ganshoren ..... (1) 21

KLEYNEN, Jacques. *Ophrys* x *chiesesica* hybr. nat. nov. ..... (3) 87

LECLERCQ, Louis. Épuration des eaux usées de Doische (Belgique, prov. Namur) par marais reconstitué ..... (4) 139

Livres lus : ..... (1) 8, 16, 20, 31, 32 ; (2) 63, 64 ; (4) 137, 158

MOUTSCHEN-DAHMEN, J. & M., RAMAUT, J. & GILOT-DELHALLE, J. Un danger méconnu de certains champignons que l'on consomme chez nous ..... (1) 1

QUINTART, Alain. Le marsupilami, une espèce nouvelle pour la Science ..... (4) 153

Nouvelle Imprimerie Duculot S.A., Gembloux (Belgique). Tél. (081) 61 00 61

FÉDÉRATION DES SOCIÉTÉS BELGES
DES SCIENCES DE LA NATURE
Sociétés fédérées (*)

JEUNES & NATURE

association sans but lucratif

Important mouvement à Bruxelles et en Wallonie animé par des jeunes et s'intéressant à l'étude et à la protection de la nature de nos régions, JEUNES & NATURE organise de nombreuses activités de sensibilisation, d'initiation, d'étude et de formation.

Les membres de JEUNES & NATURE sont regroupés, dans la mesure du possible, en Sections locales et en Groupes Nature, respectivement au niveau des communes ou groupes de communes et au niveau des établissements d'enseignement. Chaque Section à son propre programme des activités. Il existe également un Groupe de travail «Gestion de réserves naturelles» qui s'occupe plus spécialement d'aider les différents comités de gestion des réserves naturelles.

JEUNES & NATURE asbl est en outre à la base de la Campagne Nationale pour la Protection des Petits Carnivores Sauvages et a également mis sur pied un service de prêt de malles contenant du matériel d'étude de la biologie de terrain.

Ce mouvement publie le journal mensuel **LE NIERSON** ainsi que divers documents didactiques.

JEUNES asbl
Boîte Postale 1113 à B-1300 Wavre.
Tél.: 010/68.86.31.

CERCLES DES NATURALISTES ET JEUNES NATURALISTES DE BELGIQUE

association sans but lucratif

L'association LES CERCLES DES NATURALISTES ET JEUNES NATURALISTES DE BELGIQUE, créée en 1956, regroupe des jeunes et des adultes intéressés par l'étude de la nature, sa conservation et la protection de l'environnement.

Les Cercles organisent, dans toutes les régions de la partie francophone du Pays (24 sections), de nombreuses activités très diversifiées: conférences, cycles de cours — notamment formation de guides-nature —, excursions d'initiation à l'écologie et à la découverte de la nature, voyage d'étude, ... L'association est reconnue comme organisation d'éducation permanente.

Les Cercles publient un bulletin trimestriel *L'Érable* qui donne le compte rendu et le programme des activités des sections ainsi que des articles dans le domaine de l'histoire naturelle, de l'écologie et de la conservation de la nature. En collaboration avec l'ENTENTE NATIONALE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE asbl, l'association intervient régulièrement en faveur de la défense de la nature et publie des brochures de vulgarisation scientifique (liste disponible sur simple demande au secrétariat).

Les Cercles disposent d'un Centre d'Étude de la Nature à Vierves-sur-Viroin (Centre Marie-Victorin) qui accueille des groupes scolaires, des naturalistes, des chercheurs... et préside aux destinées du Parc Naturel Viroin-Hermeton dont ils sont les promoteurs avec la Faculté Agronomique de l'État à Gembloux.

De plus, l'association gère plusieurs réserves naturelles en Wallonie et, en collaboration avec ARDENNE ET GAUME asbl, s'occupe de la gestion des réserves naturelles du sud de l'Entre-Sambre-et-Meuse.

CERCLES DES NATURALISTES ET JEUNES NATURALISTES DE BELGIQUE asbl
Rue de la Paix 83 à B-6168 Chapelle-lez-Herlaimont.
Tél. : 064/45.80.30.

(*) La Fédération regroupe JEUNES & NATURE asbl, les CERCLES DES NATURALISTES ET JEUNES NATURALISTES DE BELGIQUE asbl et LES NATURALISTES BELGES asbl.

LES NATURALISTES BELGES
association sans but lucratif

L'association LES NATURALISTES BELGES, fondée en 1916, invite à se regrouper tous les Belges intéressés par l'étude et la protection de la nature.

Le but statutaire de l'association est d'assurer, en dehors de toute intrusion politique ou d'intérêts privés, l'étude, la diffusion et la vulgarisation des sciences de la nature, dans tous leurs domaines. L'association a également pour but la défense de la nature et prend les mesures utiles en la matière.

Il suffit de s'intéresser à la nature pour se joindre à l'association : les membres les plus qualifiés s'efforcent toujours de communiquer leurs connaissances en termes simples aux néophytes.

Les membres reçoivent la revue *Les Naturalistes belges* qui comprend des articles les plus variés écrits par des membres : l'étude des milieux naturels de nos régions et leur protection y sont privilégiées. Les cinq ou six fascicules publiés chaque année fournissent de nombreux renseignements. Au fil des ans, les membres se constituent ainsi une documentation précieuse, indispensable à tous les protecteurs de la nature. Les articles traitant d'un même thème sont regroupés en une publication vendue aux membres à des conditions intéressantes.

Une feuille de contact trimestrielle présente les activités de l'association : excursions, conférences, causeries, séances de détermination, heures d'accès à la bibliothèque, etc. Ces activités sont réservées aux membres et à leurs invités susceptibles d'adhérer à l'association ou leur sont accessibles à un prix de faveur.

Les membres intéressés plus particulièrement par l'étude des Champignons ou des Orchidées peuvent présenter leur candidature à des sections spécialisées.

Le secrétariat et la bibliothèque sont hébergés au Service éducatif de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles. Ils sont accessibles tous les jours ouvrables ainsi qu'avant les activités de l'association. On peut s'y procurer les anciennes publications.

La bibliothèque constitue un véritable centre d'information sur les sciences de la nature où les membres sont reçus et conseillés s'ils le désirent.

Sommaire

DUVIGNEAUD, Jacques & SAINTENOY-SIMON, Jacqueline. Flore et végétation de la Heid de Stinval (Louveigné, province de Liège) 129
Livres lus 137
LECLERCQ, Louis. Épuration des eaux usées de Doische (Belgique, prov. Namur) par marais reconstitué 139
QUINTART, Alain. Le marsupilami, une espèce nouvelle pour la Science 153
Livre lu 158
Table des matières du volume 70 : 1989 160

Publication subventionnée par la *Direction générale de l'Enseignement, de la Formation et de la Recherche du Ministère de la Communauté française* et par la *Province de Brabant*.

En couverture : Un coléoptère scarabéidé voisin des cétoines, *Trichius zonatus*, GERMAR, 1794, posé sur une ombelle composée de berce (*Heracleum sphondylium L.*) à Uccle. (Photo A. JOUKOFF).

Éd. resp. : Alain QUINTART, Av. Wolfers 36 à 1310 La Hulpe. ISSN 0028-0801