

LES NATURALISTES BELGES

Bulletin de la Fédération des Sociétés belges des Sciences de la nature

62 - 3-4

MARS-AVRIL 1981



Publication mensuelle publiée avec l'aide financière du Ministère de l'Éducation nationale et de la Culture française

LES NATURALISTES BELGES

Association sans but lucratif. Rue Vautier, 29 – 1040 Bruxelles

Conseil d'administration :

Président : M. A. QUINTART, chef du service éducatif de l'I.R.S.N.B.

Vice-présidents : MM. J. DUVIGNEAUD, professeur, J.-J. SYMOENS, professeur à la V.U.B. et P. DESSART, chef de travaux à l'I.R.S.N.B.

Organisateur des excursions : M. A. FRAITURE, rue Sohet, 2, 4000 Liège.

Trésorier : M^{lle} A.-M. LEROY, Danislaan, 80 – 1650 Beersel.

Bibliothécaire : M^{lle} M. DE RIDDER, inspectrice honoraire.

Rédaction de la Revue : M. C. VANDEN BERGHEN, professeur à l'U.C.Lv. av. Jean Dubrucq, 65, B^{te} 2 – 1020 Bruxelles.

Rédacteur-adjoint : M. P. DESSART.

Le comité de lecture est formé des membres du conseil et de personnes invitées par celui-ci. Les articles publiés dans le bulletin n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Administrateurs : M^{me} WEYEMBERGH et M. J. LAMBINON.

Protection de la Nature : M. J. J. SYMOENS, professeur à la V.U.B., rue Saint-Quentin, 69 – 1040 Bruxelles.

Secrétariat et adresse pour la correspondance : Les Naturalistes belges, rue Vautier, 29 – 1040 Bruxelles. Tél. : 02/648.04.75. C.C.P. : 000-0282228-55.

INSCRIPTIONS : TAUX DES COTISATIONS POUR 1981

Avec le service de la revue :

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg :

Adultes	350 F
Étudiants (âgés au maximum de 26 ans)	250 F
Institutions (écoles, etc.)	450 F
Autres pays	400 F
Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire	550 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 du 1^{er} janvier au 31 décembre. Les personnes qui deviennent membres de la société durant le cours de l'année reçoivent les bulletins parus depuis janvier. A partir du 1^{er} octobre, les nouveaux membres reçoivent gratuitement le dernier bulletin de l'année en cours.

Tout membre peut s'inscrire à notre section de mycologie : il suffit de virer la somme de 100 F au C.C.P. 000-0793594-37 du *Cercle de mycologie de Bruxelles*, av. de l'Exposition, 386 – Bte 23 – 1090 Bruxelles (M. Cl. PIQUEUR, tél. 02/479.02.96).

**Pour les versements : C.C.P. n° 000-0282228-55, Les Naturalistes Belges
rue Vautier, 29 – 1040 Bruxelles**

LES NATURALISTES BELGES

Bulletin de la

Fédération des Sociétés belges des Sciences de la Nature

SOMMAIRE

PARENT (G. H.) et BURNY (J.). Esquisse écologique de la réserve naturelle du Zwin (Knokke-Heist, Belgique): évolution dynamique du tapis végétal et relations entre l'avifaune et la végétation	49
COULON (F.). Section «Orchidées d'Europe». Bilan d'une saison d'activités <i>Conservation de la Nature</i> . Menaces sur un bois de Hesbaye (ROISIN, P. et PAQUES, L.)	87
<i>Bibliothèque</i>	99
	103

Esquisse écologique de la réserve naturelle du Zwin (Knokke-Heist, Belgique) : Évolution dynamique du tapis végétal et relations entre l'avifaune et la végétation

par G. H. PARENT et J. BURNY (1)

*Le Zwin ne fut guère qu'un hasard heureux dont on
a tiré tout le parti possible*

RAOUL BLANCHARD, La Flandre (1906).

1. Objectifs du travail

La réserve naturelle du Zwin, à la frontière belgo-néerlandaise, en bordure du littoral, couvre environ 150 ha, dont 125 en territoire belge (2).

(1) L'étude de MM. G. PARENT et J. BURNY sera publiée en deux articles. Le premier, plus spécialement rédigé par M. G. PARENT, décrit le tapis végétal du site et parle de son évolution dynamique. Le second, dont l'auteur principal est M. J. BURNY, traite des relations entre l'avifaune et la végétation. Il paraîtra dans un prochain bulletin.

(2) Coordonnées de Greenwich : 3°20'07" à 3°20'35" E × 51°21'30" à 51°22'20" N ; coordonnées LAMBERT : 78.5 à 81 × 228 à 229.5 ; coordonnées UTM : fuseau 31 : 89-91 × 22-26 ; coordonnées I.F.B.L. (Institut floristique belgo-luxembourgeois) : B2-34.

Le présent travail s'efforce :

1. de caractériser écologiquement la réserve naturelle du Zwin, en définissant l'état actuel de son tapis végétal ;
2. d'en pressentir l'évolution historique ancienne d'après les données de la littérature et l'évolution récente par l'analyse de la dynamique de la végétation en soulignant en particulier le rôle des interventions humaines ;
3. de donner une esquisse écologique établissant des corrélations entre l'avifaune et le tapis végétal, à l'exemple de ce que J.-Cl. RUWET (1960 et 1963) a réalisé dans la réserve naturelle de Genk et L. HOFFMANN (1958 et 1959) en Camargue ;
4. de formuler à la lumière des données précédentes quelques suggestions relatives à la gestion de la réserve.



FIG. 1. – Photo aérienne récente (vers 1969) de la réserve et de ses abords. Ce document met clairement en évidence la dégradation d'origine anthropique de plusieurs secteurs de la réserve : érosion dunaire, destruction du tapis végétal en bordure des sentiers, dépôts de sables et de vases draguées, surcreusement artificiel indispensable du chenal, création d'étangs au détriment d'un schorre étendu (Photo reproduite avec l'autorisation de l'Institut Géographique National du 18 novembre 1977).

Photo I. G. N.

Une large partie de l'information ainsi rassemblée répond en fait au programme d'étude des sites «Jean MASSART: (le Zwin est le site B2) préconisé par le P.B.I. (Programme Biologique International ; sous-comité de la Conservation des Communautés Terrestres).

Les normes de publication ont contraint les auteurs à réaliser un certain nombre de suppressions : le texte a un caractère plus synthétique qu'analytique, les relevés floristiques sont omis et les observations ornithologiques sont privées de leur contenu anecdotique (dates, localisations, observations éthologiques particulières).

Cette esquisse écologique n'épuise pas le sujet. Le Zwin est en effet une entité en voie d'évolution dont la dynamique incessante nécessitera à brève échéance de nouveaux ajustements écologiques, les uns au niveau des limites des associations végétales retenues, les autres au niveau des fluctuations qualitatives et quantitatives de la faune en fonction de l'évolution, spontanée ou provoquée, du tapis végétal. De plus, le Zwin constitue un terrain privilégié pour les investigations éthologiques, sujet également volontairement omis de ce travail. Enfin, seule l'avifaune a été prise en considération, à part quelques mentions occasionnelles de mammifères, toujours cités en rapport avec l'avifaune.

Le travail est le fruit de la collaboration d'un botaniste (G. H. P.) et d'un ornithologue (J. B.) dont la présence fréquente, tout au long de l'année, au sein de la réserve, a permis de rassembler un grand nombre d'observations qui s'échelonnent de mai 1970 à septembre 1973. Une partie de l'information ornithologique est extraite d'un travail inédit couronné par le prix Jacques KETS en 1973 (BURNY, 1973).

Ce travail vise en somme à compenser une lacune dans la connaissance que nous avons de l'avifaune du Zwin. En effet, si l'on disposait de nombreuses notes relatives à l'observation d'espèces accidentelles, de comptes rendus d'excursions, d'actes annuels de gestion de la réserve, d'inventaires qualitatifs et de dénombrement de certaines espèces, il n'existait paradoxalement aucune synthèse écologique présentant les espèces par biotope.

Le texte a été rédigé en 1977 ; pour des raisons indépendantes de la volonté des auteurs, il n'a pu être publié jusqu'ici. Depuis cette date, la situation du Zwin a quelque peu évolué, notamment près de l'estuaire. D'autre part, de nouvelles conceptions taxonomiques relatives au genre *Salicornia* ont été publiées (voir la 3^e note infrapaginale au § 3.3.).

La nomenclature botanique est celle de la deuxième édition de la Nouvelle Flore de Belgique (1978), les noms d'auteurs n'étant cités que dans les cas indispensables (genre *Salicornia* par exemple). Pour la partie ornithologique, la règle suivante a été adoptée : les noms latins des oiseaux

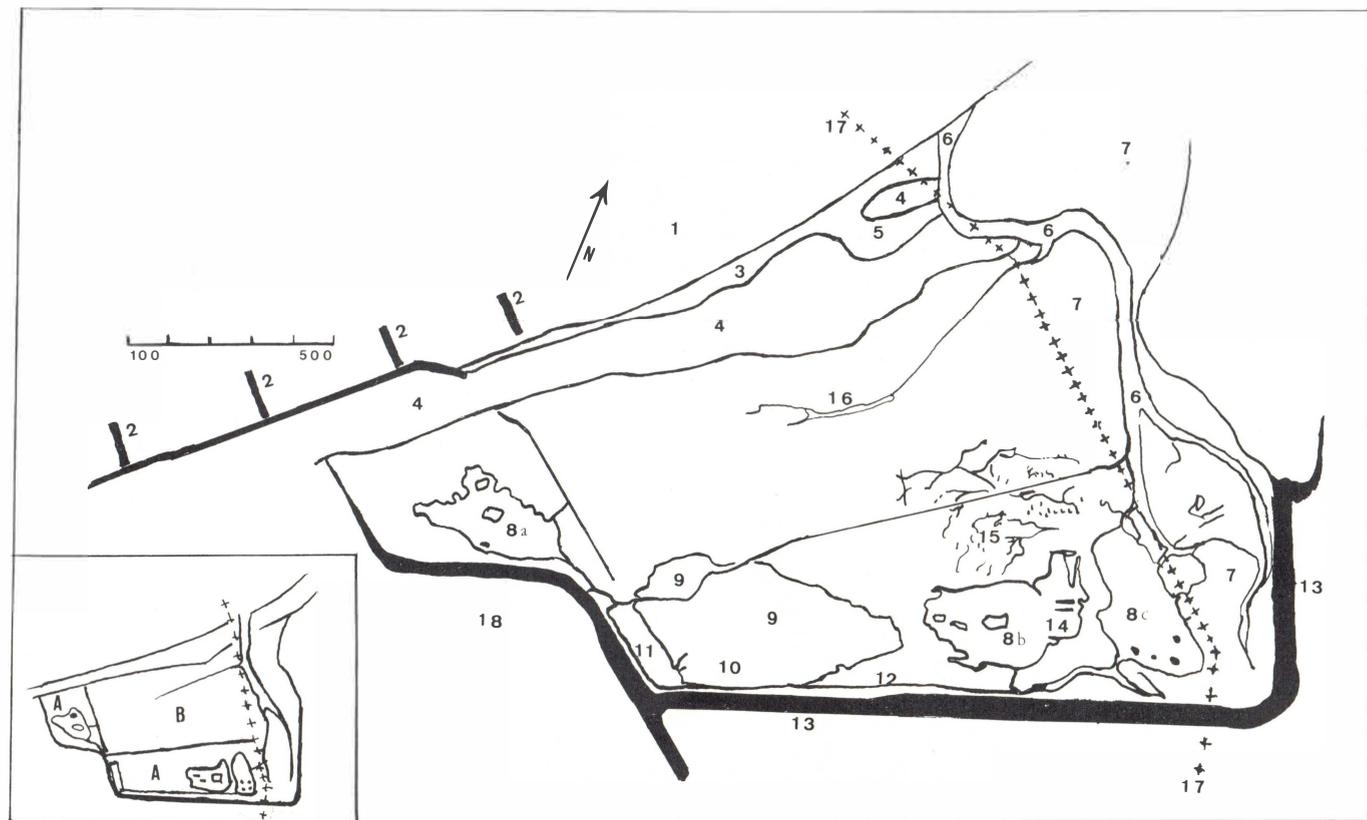


FIG. 2. – Carte du Zwin, à l'époque où fut faite la présente étude, basée sur des photos aériennes, sur les cartes topographiques et sur une carte stencillée inédite de W. VAN COTTHEM (1967).

1. La Mer du Nord ; 2. les brise-lames ; 3. l'estran ; 4. le cordon dunaire ; 5. la panne à l'extrémité orientale du cordon dunaire (voir la photo de couverture) ; 6. le chenal ; 7. le Zwin hollandais ; 8. les étangs, avec les îles et presqu'îles (en 8a, deux petites îles ont été aménagées fin 1971) ; 9. les dunes internes ; 10. la «plaine des avocettes» ; 11. la «slikke des avocettes» ; 12. le chenal longeant la Digue Internationale ; 13. la Digue Internationale ; 14. la slikke à l'est du deuxième étang ; 15. les chenaux naturels sous le schorre à *Halimione portulacoides* ; 16. la petite slikke de la partie accessible ; 17. la frontière belgo-hollandaise ; 18. le parc didactique avec l'entrée officielle de la réserve.

Dans le cartouche : A : zone accessible au public ; B : zone non accessible.

sont cités lors de la première mention de l'espèce dans le texte, ce qui en facilite la lecture aux étrangers non familiarisés avec les noms vernaculaires français.

2. Aperçu sur l'évolution historique du Zwin

2.1. *L'évolution historique ancienne* (AMERYCKX, 1953, TAVERNIER & AMERYCKX, 1970, carte dans AMERYCKX, 1959 reproduite dans OZER, 1976).

Du deuxième siècle avant J.-C. jusqu'au premier siècle de notre ère, donc au Subatlantique, la transgression marine du Dunkerquien I ou Transgression Eo-romaine pénétrera à l'intérieur des terres sur 7 km environ, atteignant Veurne et Brugge. Elle est responsable de dépôts alternés de sables et d'argiles. Le cordon dunaire littoral est évidemment entièrement érodé.

Du premier au quatrième siècle se produit la Régression romaine qui doit son nom aux objets romains trouvés dans les couches de sol d'origine végétale de cette époque. Des dunes subrécentes sont également façonnées.

Du quatrième au huitième siècle, la Transgression du Dunkerquien II affecte toute la côte belge, mais son ampleur est plus grande que celle de la transgression précédente et elle atteint par exemple Diksmuide. Après une phase d'érosion, elle sera responsable de la formation d'un vaste schorre parcouru de chenaux («kreken») qui isoleront des buttes («donken»). Des dépôts de sable, puis d'argile provoqueront une inversion de relief par un mécanisme qui a été clairement décrit dans la littérature spécialisée (TAVERNIER, 1947 ; TAVERNIER & AMERYCKX, 1970).

Du huitième au onzième siècle se produit la Régression carolingienne responsable de la formation des dunes récentes dont le cordon occupe à peu près l'emplacement actuel et de prés salés.

La Transgression du Dunquerquien IIIa se produit au début du onzième siècle. Dans sa phase la plus ancienne (IIIa) elle engendre le Zwin, véritable bras de mer à l'origine. Elle inonde aussi tout le bassin de l'Yser.

On construit les premières digues et notamment celle qui reliait Blankenberge à Brugge. L'inondation semble avoir été de courte durée, car des documents historiques prouvent la réapparition de villages comme Lissewege et Uitkerke dès 1060 (AMERYCKX, 1953).

La Transgression du Dunkerquien IIIb débuta vers 1130-1135. Elle inonde une nouvelle fois le Zwin qui avait alors une embouchure large de 4 km. Le chenal le plus important atteignait Damme, village créé en 1180. Les bateaux n'atteignaient déjà plus Brugge, occupé par une zone d'estran. A partir du quinzième siècle, Damme à son tour ne sera plus accessible

aux navires. Sluis le restera jusqu'en 1864. C'est du Dunkerquien IIIb que datent les grands endiguements : ils permirent de récupérer les terres couvertes d'alluvions du Zwin. Les créations de polders se succédèrent, interrompues seulement par une inondation stratégique pendant la guerre de Quatre-vingts ans où le Zwin servit à séparer les armées de Maurice de Nassau de celles de l'Archiduc Albert, et par diverses petites transgressions responsables de ce que l'on appelle les «polders d'irruption», fréquents dans la région du Zwin (AMERYCKX, 1953). La chronologie des endiguements médiévaux a été étudiée par VERHULST (1959). Pour les plus récents qui furent réalisés surtout après le Traité de Munster (1648), citons à partir de 1627 le Vieux Polder du Hazegras, de 1784 le Nouveau Polder du Hazegras, de 1872, suite à la construction de la digue internationale, le Polder Willem-Leopold. Le Zwin actuel constitue le reliquat de ce vaste bras de mer.

Les répercussions historiques de ces fluctuations du littoral dans la région du Zwin furent synthétisées par DE SMET (1933-34, 1939a-b) et par CHASTELAIN (1949).

2.2. L'évolution historique récente (XX^e siècle)

2.2.1. L'aspect du paysage du Zwin au début du siècle nous est connu notamment par les photographies publiées par Jean MASSART. La topographie générale du site est restée la même. On devine la pelouse à *Puccinellia*, le pré à *Limonium* déjà bien étendu et, au premier plan, les dunes internes non altérées. Les dunes littorales, sur leur revers intérieur, ne sont pas encore entièrement fixées. Dans l'ensemble, la physionomie paraît plus sauvage qu'actuellement, plus homogène et avec un relief moins marqué (1912 : fig. 79, p. 98).

L'une des photographies (1908 : photo 100 A ; 1912 : fig. 80, p. 99) montre une extension considérable des peuplements de *Juncus maritimus*. Actuellement cette espèce est beaucoup plus localisée (cf. 3.4.1.). MASSART insistait sur l'opportunité de la préservation de ce faciès. La rudéralisation du pied des dunes internes, flagrante aujourd'hui, n'est pas visible sur ces documents.

Enfin, les chenaux sont particulièrement larges : leurs dimensions se réduiront régulièrement au cours du xx^e siècle.

2.2.2. De 1900 à 1940, le site ne subit pas, à notre connaissance, d'influence humaine marquée. D'après la tradition orale, la zone d'influence et la fréquence des marées auraient été comparables à ce qu'elles sont actuellement.

Insistons sur la présence constante, pendant toute cette période, de troupeaux de moutons qui ne disparurent qu'au cours des années

soixante. Une photo de P. VANDEN BREEDE en a été publiée (VANDEN BERGHEN, 1964 : p. 106, fig. 45).

La physionomie du Zwin avant-guerre nous est connue par les photos prises en 1938 et en 1939 par P. VANDE VYVERE (1958 : photos 2, 3, 4 et 5).

2.2.3. C'est au cours de la deuxième guerre mondiale que furent édifiés les bunkers du cordon littoral dunaire. Une certaine rudéralisation de la végétation s'observe sur leur pourtour. Contrairement à ceux de la réserve naturelle du Westhoek (De Panne), ils ne furent pas détruits récemment, ce qui aurait eu pour conséquence un étalement de leurs débris et une extension certaine de la flore rudérale. Celui qui se trouve à l'embouchure du chenal du Zwin est récemment «descendu» sur la plage, par suite de l'érosion provoquée par le déplacement spontané vers l'ouest du dernier méandre du chenal.

Un dépôt de chars de combat existait également au pied du cordon dunaire littoral, dans le schorre. Son emplacement est encore repérable sur les photos aériennes récentes : un tracé en forme de Z est bien visible (fig. 8). Le camouflage de cet équipement militaire nécessita un étrépage extensif pratiqué sur de vastes surfaces du schorre. C'est à l'emplacement de cette pratique que se sont développés les tapis les plus homogènes de *Limonium vulgare*. Ils furent considérés par MÖRZER BRUIJNS & al, comme des stades de dégradation du *Puccinellietum*. Deux étapes de dégradation furent décrites, physionomiquement discernables par le degré d'ouverture de la végétation (1953 : 105 et fig. 19 et 20). Des traces de ces zones étrépees, sous la forme de sillons disposés à angle droit, étaient encore parfaitement visibles en 1952, mais de nos jours, elles ont généralement disparu. Par endroits, certaines de ces zones sont occupées par l'association à *Juncus gerardii*.

2.2.4. En 1949, le chenal de l'estuaire du Zwin, alors entièrement situé en territoire hollandais, fut fermé à la suite d'une décision unilatérale hollandaise qui souleva l'indignation des autorités belges et l'inquiétude de ceux qui se préoccupaient du devenir du schorre du Zwin (voir par exemple DELMEILLE, 1950 et 1951). Avant même que les accords belgo-néerlandais puissent être pris pour porter remède à ce litige, la tempête catastrophique du premier février 1953 détruisait la digue qui obstruait le chenal et permettait à nouveau l'inondation périodique du Zwin par la mer.

C'est à la suite de cette tempête catastrophique qu'il fut décidé de rehausser la digue internationale de 1870 de 6 à 9 mètres pour l'aligner sur les normes hollandaises, dictées en outre par l'élévation du niveau des marées dans cette région du littoral à la suite des travaux du plan Delta. Ce

rehaussement de la digue fut réalisé en 1959 aux Pays-Bas et en 1960 en Belgique. Le prélèvement des matériaux de remblais nécessaires se fit dans le Zwin, ce qui permit au Comte Léon LIPPENS, gestionnaire du Zwin, qui suivait l'évolution quotidienne de ces travaux, de donner aux sites ainsi créés une vocation ornithologique accrue. Trois grands étangs furent créés et des îlots aménagés. La fixation du sable fut assurée par la plantation d'oyats et par la technique de fixation de branchages. On veilla à permettre, par le creusement de chenaux, une pénétration en profondeur de l'eau de mer et la formation de nouvelles slikkes en bordure des étangs à l'emplacement occupé, avant les travaux, par un schorre évolué.

Des matériaux étrangers furent également apportés à la même époque pour aménager certains sentiers et pour construire de petits ponts. Des plantes rudérales, dont certaines étaient totalement étrangères à la flore du Zwin, firent leur apparition dans la réserve.

2.2.5. L'épidémie de myxomatose, qui sévit à partir de 1954, entraîna deux conséquences principales au niveau du tapis végétal. La fixation des sables des dunes internes s'est accélérée en raison de la diminution du broutage par les lapins. L'entrée des terriers s'effondra et une flore caractéristique des sols tassés (*Poa annua*, *Plantago* div. sp.) s'installa. La fixation du sable des dunes littorales fut aussi favorisée par suite de l'augmentation de vigueur d'*Agropyrum junceiforme* (comparer avec WHITE, 1961).

Actuellement, les effectifs de lapins fluctuent d'une année à l'autre, non seulement dans la réserve naturelle mais sur tout le territoire de Knokke.

2.2.6. Ce n'est que récemment que des désherbants chimiques furent employés dans les dunes littorales et continentales pour tenter d'enrayer l'extension massive de plantes nitrophiles, en particulier les chardons et les orties.

2.2.7. La formation du cordon dunaire littoral a été un phénomène lent et continu. Ces dunes atteignaient l'emplacement du fort Saint-Paulus en 1850, puis un point situé deux km plus à l'Est en 1912 et l'estuaire dès 1936 (MÖRZER BRUIJNS & al., 1953 : 83, 86 ; VAN DE VYVERE, 1958). Un deuxième cordon, plus littoral, s'est constitué à partir de 1933 et surtout de 1938, parallèlement au précédent.

Le dépôt de sable a été favorisé par diverses interventions humaines : oyats, clayonnages et même pose de barbelés pendant la deuxième guerre mondiale.

Cependant, le phénomène est localement contrecarré par l'érosion marine et sur territoire hollandais par exemple, des techniques élaborées de fixation du sable ont dû être utilisées.

3. Le tapis végétal actuel

3.1. Les données de la littérature

Le tapis végétal du Zwin a été décrit par plusieurs auteurs. P. VANDE VYVERE en a dressé fort clairement la synthèse (1957 et 1958). Rappelons les travaux de F. CRÉPIN (1878), de J. MASSART (1908, 1912). La première étude à caractère phytosociologique est celle de H. J. VAN LANGENDONCK (1933).

Le paysage végétal, tel qu'il apparaît à travers les descriptions de ce dernier auteur reste assez confus, ce qui nous oblige à tenter d'établir une synonymie avec la classification des groupements végétaux adoptée ici. C'est ainsi que sa variante riche en *Suaeda* du *Salicornietum* correspond à notre *Suaedetum*. Son *Staticetum limonii* type est un groupement hétérogène qui couvre en réalité deux associations distinctes : d'une part le *Plantagini Limonietum* et d'autre part l'*Agropyretum* ou *Artemisietum maritimae*. La forme riche en *Salicornia herbacea* ne constitue en fait qu'un stade de transition. La variante à *Suaeda* et celle à *Glaux* sont identiques, comme le montrent les relevés publiés ; toutes deux correspondent à une phase d'ensablement. L'association à *Scirpus maritimus* et *Phragmites communis* correspond bien à cette association [3.2.] mais les relevés publiés prouvent qu'on y a associé en fait des espèces caractéristiques des laisses des marées [4.1]. Les associations 4 (à *Juncus maritimus* et *Plantago coronopus*), 5 (à *Carex distans*) et 6 (à *Agrostis «alba»*) de VAN LANGENDONCK sont très voisines et le nombre d'espèces communes est élevé. Apparemment, les associations 5 et 6 doivent être mises en synonymie, mais il est difficile de définir exactement le groupement, car les relevés semblent avoir été effectués dans des zones hétérogènes. Il est paradoxal qu'il n'y ait aucune mention de *Juncus gerardii*, pourtant abondant, ni de *Carex extensa*, dans le travail de VAN LANGENDONCK, qui par contre accorde un coefficient d'abondance 5 à *Agrostis «alba»*, ce qui paraît difficile à imaginer au Zwin, même en 1932. Ceci nous amène à penser que l'auteur a pu confondre *Juncus gerardii* avec *Agrostis stolonifera* var. *salina* et de même *Carex distans* et surtout *Carex flava*, totalement improbable ici, avec *C. extensa*. L'association 4 de VAN LANGENDONCK correspondrait alors à l'association à *Juncus gerardii* et *Carex extensa* [2.2.], étape importante de l'ensablement où *Glaux maritima* trouve précisément son optimum.

L'équivalence avec notre système serait donc la suivante :

1a *Salicornietum*, type : [1.1.2.].

1b *Salicornietum*, variante riche en *Suaeda* : [1.1.3.].

2a *Staticetum limonii*, forme 1 : [1.2.3.].

TABLEAU I
Tableau comparatif des associations végétales décrites du Zwin par divers auteurs

Associations (désignations synthétiques)	classement personnel	MASSART	VAN LAN- GENDONCK	MÖRZER, BRUIJNS & alii	VANDE VYVERE	VANDER VEKEN & VAN COTTHEM	
« <i>Spartinetum</i> »	1.1.1.	}	1	} II ₃ } II ₃ p.p. : p. 97, rel. 11, } p. 122, tab. 14 } III ₄ (B) : var. du } <i>Puccinellietum</i> p.p.		} BI	
« <i>Salicornietum</i> »	1.1.2.						1a
« <i>Suaedetum</i> »	1.1.3.						1b
« <i>Halimionetum</i> »	1.2.1.	3	2 p.p.	cf. p. 101, tab. 6, rel. 9, D		} BII	
« <i>Puccinellietum</i> »	1.2.2.	2	2 p.p.	III ₄ (A) : p. 101, tab.6, rel. 17, 7 ; p. 107, tab. 7, stade II ; p. 119, tab. 10, A + D ; p. 120			
« <i>Limonietum</i> »	1.2.3.	4	2 p.p.	III ₄ (C) : p. 99, tab. 5, rel. 2 ; p. 101, tab. 6, rel. 5, C, 18 ; p. 107, tab. 7, stade I ; p. 119, tab. 10 ; B + C ; p. 121, tab. 13		? cf. BII ?	
« <i>Artemisietum</i> »	1.2.4.	}	5	III ₅ : p. 110, p. 112, tab. 9 ; rel. 19, 20 cf. tab. 9 : 3 (stade de dégénération II = transitoire)		BIII ₂	
« <i>Agropyretum pungentis</i> »	1.2.5.						2 p.p. : cf. 2a ₂

Associations (désignations synthétiques)	classement personnel	MASSART	VAN LANGENDONCK	MÖRZER, BRUIJNS & alii	VANDE VYVERE	VANDER VEKEN & VAN COTTHEM
« <i>Juncetum gerardii</i> »	2.1.		2 p.p. : cf. 2d	IV ₆ , tab. 9 : 14a, 14b ; p. 121, tab. 12		BIII ₁
<i>Junco-Caricetum</i> <i>extensae</i>	2.2.		cf. 4	cité mais sans relevé	×	
<i>Saginetum maritimae</i>	2.3.				×	
<i>Tortulo-Phleetum</i>	2.4.			V		A.4.2.
Ass. à <i>Agrostis stolonifera</i> et <i>Trifolium fragiferum</i>	2.5.		5,6 cf. 3 p.p.	III ₄ , stade A		
<i>Ruppium</i>	3.1.				×	
<i>Scirpetum maritimi</i>	3.2.		3 p.p. ?		×	
<i>Althaeo-Calystegietum</i>	3.3.				×	
« <i>Atriplicetum</i> »	4.1.		3 p.p.			(avec 5.1. !) IIA ₁
« <i>Cakiletum</i> »	5.1.			cité, mais sans relevé		(avec 4.1. !) IIA ₁
« <i>Agropyretum junceiforme</i> »	5.2.		I ₁			IIA ₂
« <i>Ammophiletum</i> »	5.3a.		I _{2a}			IIA ₃
s/ass. <i>festucetosum</i>	5.3b.		I _{2b}			—
<i>Sambuco-Hippophaetum</i>	5.4.			tab. 2, p. 95, cf. VI ₈		IIA ₅

Staticetum limonii, forme 2 : [1.2.5].

Staticetum limonii, variante riche en *Salicornia* : transition.

Staticetum limonii, variante riche en *Suaeda maritima* : transition vers [2.2.].

Staticetum limonii, variante riche en *Glaux maritima* : idem.

3 association à *Scirpus maritimus* et *Phragmites communis* : [3.2.] + [4.1.] et p.p. : [2.5.].

4 association à *Juncus maritimus* et *Plantago coronopus* : [2.2.].

5 association à *Carex distans*.

6 association à *Agrostis alba* (sic).

Ces deux dernières : [2.5.].

Le travail de référence pour l'étude de la végétation du Zwin reste l'étude de MÖRZER BRUIJNS & al. (1953) réalisé en 1951-52. VANDE VYVERE (1957) en a publié un résumé auquel il a joint quelques considérations personnelles.

En 1970, dans le cadre de l'étude des sites Jean MASSART, le professeur VAN DER VEKEN et W. VAN COTTHEM ont présenté un rapport stencillé, resté inédit, sur le site. Il convient de relever les points suivants : on cite *Puccinellia rupestris* (page 4) qui est connu de Flandre zélandaise mais pas du Zwin ; certaines associations n'ont pas été dissociées, comme le montre le tableau comparatif qui suit ; on admet le présence de l'*Hippophaeto-Ligustretum*, alors qu'il s'agit plutôt du *Sambuceto-Hippophaetum* ; on énumère 6 associations relevant du *Galio-Koelerion*, alors qu'une seule semble présente au Zwin.

3.2. Classification des associations

La classification des associations végétales (synsystématique) des prés salés et des dunes a connu de nombreuses et importantes mises au point au cours des dernières années. Rappelons-en les propositions majeures :

1. séparation des groupements à suédas de ceux à salicornes : les premiers furent d'abord rangés, selon les auteurs, dans les *Cakiletalia*, ou dans les *Thero-Suaedetalia* et reprirent leur position initiale dans le *Salicornion* ;

2. séparation des groupements à salicornes annuelles (*Thero-Salicornietea* devenu *Salicornietea strictae*) de ceux à salicornes perennes (*Salicornietea fruticosae* devenu *Arthrocnemetea fruticosae*) ;

3. distinction des peuplements de salicornes selon l'espèce dominante (*Salicornion strictae* et *Salicornion ramosissimae*) ;

4. inféodation du groupement à *Halimione portulacoides* aux *Arthrocnemetea fruticosi* ;

5. abandon de la classe des *Agropyretea pungentis* proposée par GÉHU (1968b) et rangement des associations dans l'ordre de l'*Agropyrrion* inféodé aux *Asteretea tripolii* (GÉHU, 1975) ;

6. distinction au niveau des ordres des groupements dunaires à affinité septentrionale (Mer du Nord et Baltique : *Elymo-Ammophiletalia arenariae*) de ceux à affinité méridionale (Atlantique nord : *Euphorbio-Ammophiletalia arenariae*) ;

7. distinction au niveau des alliances des groupements pionniers de fixation des dunes (*Agropyron boreoatlanticum*) des groupements des dunes jeunes (*Ammophilion borealis*) ;

8. création parallèlement à l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispi* qui caractérise la transition «humide-sec» de l'alliance du *Loto-Trifolion* qui caractérise la même transition sur sols moyennement salés. Cette alliance occupe donc une position intermédiaire entre l'*Agropyro-Rumicion* et le *Saginion maritimi* dans le gradient de salinité. En raison précisément de ce continuum et du fait que les binômes écologiques déterminants «humide-sec», «oligotrophe-eutrophe» se superposent au cline «teneur en NaCl», la délimitation de ces alliances soumises à des influences plurifactorielles s'avère délicate. Nous avons donc adopté une solution provisoire en faisant une sous-alliance du *Loto-Trifolion*, suivant en cela WESTHOFF et DEN HELD (1969 : 107-108).



FIG. 3. — Colonie de *Spartina townsendii* associée aux salicornes dans un marigot proche de l'embouchure.

Photo G. H. Parent.

9. abolition du clivage artificiel entre le *Saginetum maritimae* autrefois rattaché à l'*Armerion* et du *Cochlearietum danicae* autrefois rattaché au *Koelerion*, avec création de la classe des *Saginetea maritimae* (WESTHOFF & al., 1961) réalisant la transition «sable-pré salé» en milieu encore franchement halophile ;

10. inféodation des associations à argousiers et sureau à l'alliance du *Salicion arenariae* au lieu de la sous-alliance du *Sambuco-Berberidion* VAN LEEUW & DOING KRAFT (cf. DELELIS-DUSOLLIER & GÉHU, 1974).

Le système adopté ici est basé sur les classements de l'école allemande (R. TÜXEN, 1950, TÜXEN & HUIBUSCH, 1971, TÜXEN & WESTHOFF, 1963, R. TÜXEN, 1974), hollandaise (BEEFTINK, 1962, 1966, 1968, WESTHOFF & DEN HEILD, 1969) et française (J.-M. & J. GÉHU, 1969, J.-M. GÉHU, 1975, GHESTEM, 1972, DELELIS-DUSOLLIER & GÉHU, 1974).

1. Classe : *Ruppietea* J. TÜXEN 1960.
Ordre : *Ruppialia* J. TÜXEN 1960 em. DEN HARTOG & SEGAL 1964.
Alliance : *Ruppion maritimae* BR.-BL. 1931.
Association : *Ruppio-Zannichellietum* FROEDE 1949 (= *Ruppium maritimae* HOCQUETTE 1927) : **[3.1.]**.
2. Cl. : *Salicornietea strictae* R. TÜXEN 1954.
O. : *Salicornetalia strictae* R. TÜXEN 1954.
All. : *Salicornion strictae* BR.-BL. 1933 em. R. TÜXEN 1954.
Assoc. 1 : *Salicornietum strictae* (= *S. dolichostachyae*) KNAUER 1952 : **[1.1.2.]**
Assoc. 2 : *Astero-Suaedetum macrocarpae* (DE LIT. & MALCUIT 1927) J.-M. & J. GÉHU 1969 : **[1.1.3.]**.
3. Cl. : *Spartinetea maritimae* (R. TÜXEN 1961) BEEFTINK, GÉHU, OHBA, R. TÜXEN 1971.
O. : *Spartinetalia maritimae* (CONARD 1935) BEEFTINK, GÉHU, OHBA, R. TÜXEN 1971.
All. : *Spartinion maritimae* (CONARD 1935) BEEFTINK, GÉHU, OHBA, R. TÜXEN 1971.
Assoc. : *Spartinetum townsendii* (TANSLEY 1939) CORILLION 1953 : **[1.1.1.]**.
4. Cl. : *Arthrocnemetea fruticosi* BR.-BL. & R. TÜXEN 1943.
O. : *Arthrocnemetalia fruticosi* BR.-BL. 1931.
All. : *Halimionion portulacoidis* GÉHU 1975.
Assoc. : *Halimionetum portulacoidis* KUHNHOLTZ-LORDAT 1927 em. DES ABBAYES & CORILLION 1949 : **[1.2.1.]**.
5. Cl. : *Asteretea tripolii* WESTHOFF & BEEFTINK 1962.
O. : *Glauco-Puccinellietalia* BEEFTINK & WESTHOFF 1962.
All. 1 : *Puccinellion maritimae* CHRISTIANSEN 1927 p.p. em. R. TÜXEN 1937.
Assoc. : *Halimiono-Puccinellietum maritimae* GÉHU 1975 : **[1.2.2.]**.

- All. 2 : *Armerion maritimae* BR.-BL. & DE LEEUW 1936.
 ASSOC. 1 : *Plantagini-Limonietum* WESTHOFF & SEGAL 1961 : [1.2.3].
 ASSOC. 2 : *Juncetum gerardii* WARMING 1906 : [2.1].
 ASSOC. 3 : *Junco-maritimi-Caricetum extensae* (CORILLION 1953) PARRIAUD 1975 : [2.2].
 ASSOC. 4 : *Artemisietum maritimae* (HOCQUETTE 1927) BR.-BL. & DE LEEUW 1936 : [1.2.4].
- All. 3 : *Agropyron pungentis* GÉHU 1968 em. 1973.
 ASSOC. : *Beto-Agropyretum pungentis* (ARÈNES 1933) CORILLION 1953 : [1.2.5].
6. Cl. : *Cakiletea maritimae* R. TÜXEN & PREISING 1950.
 O. : *Cakiletalia maritimae* R. TÜXEN apud OBERD. 1949 (= *Atriplicetalia littoralis* SISSINGH 1946).
 All. 1 : *Atriplicion littoralis* (NORDH. 1940 p.p.) R. TÜXEN 1950.
 ASSOC. : *Atriplicetum littoralis* WARMING (1906) WESTHOFF & BEEFTINK 1950 (= *Beto-Atriplicetum littoralis* GÉHU 1975) : [4.1].
 All. 2 : *Salsolo-Honckenyon ploidis* R. TÜXEN 1950.
 ASSOC. : *Cakiletum friscum* (HOCQUETTE 1927) R. TÜXEN 1950 (= *Cakiletum maritimae* VAN DIEREN 1934) : [5.1].
7. Cl. : *Saginetea maritimae* WESTHOFF, VAN LEEUWEN & ADRIANI 1961.
 O. : *Saginetalia maritimae* WESTHOFF, VAN LEEUWEN & ADRIANI 1961.
 All. : *Saginion maritimae* WESTHOFF, VAN LEEUWEN & ADRIANI 1961.
 ASSOC. : *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* (R. TÜXEN 1937) R. TÜXEN & GILLNER 1957 : [2.3].
8. Cl. : *Bolboschoenetea maritimi* VICH. & R. TÜXEN 1969.
 O. : *Bolboschoenetalia maritimi* HEJNY 1962 mscr.
 All. : *Bolboschoenion maritimi* Soö (1945) 1947.
 ASSOC. : *Scirpetum maritimi* (BR.-BL. 1931) R. TÜXEN 1937 : [3.2].
9. Cl. : *Koelerio-Corynephoretea* KLIKA apud KLIKA & NOVAK 1941.
 O. : *Festuco-Sedetalia (acris)* R. TÜXEN 1951.
 All. : *Galio-Koelerion* (R. TÜXEN 1937) DEN HEID & WESTHOFF 1969.
 ASSOC. : *Tortulo-Phleetum arenarii* (MASSART 1908) BR.-BL. & DE LEEUW 1936 : [2.4].
10. Cl. : *Plantaginetea majoris* R. TÜXEN & PREISING 1950.
 O. : *Plantaginetalia majoris* R. TÜXEN (1947) 1960.
 All. : *Agropyro-Rumicion crispi* NORDH. 1940 em. R. TÜXEN 1950.
 Sous-All. : *Loto-Trifolion* WESTHOFF, VAN LEEUWEN & ADRIANI 1962.
 ASSOC. : Association à *Agrostis stolonifera* var. *salina* et *Trifolium fragiferum* WESTHOFF 1947 : [2.5].
11. Cl. : *Artemisietea vulgaris* LOHM., PREISING & R. TÜXEN 1950 em. LOHM. & alii 1962.
 O. : *Convolvuletalia sepium* R. TÜXEN 1950.
 All. : *Angelicion litoralis* R. TÜXEN (1950) 1962 apud LOHM. & alii 1962.
 ASSOC. : *Althaeo-Calystegietum sepium* BEEFTINK 1965 : [3.3].

12. Cl. : *Ammophiletea* BR.-BL. & R. TÜXEN 1943.
 O. : *Elymo-Ammophiletalia arenariae* J.-M. & J. GÉHU (= *Elymetalia arenarii* BR.-BL. & R. TÜXEN 1943).
 All. 1 : *Agropyron boreo-atlanticum* J.-M. & J. GÉHU 1969 (= *Agropyro-Honckenyon* (= *Minuartion*) *peplidis* R. TÜXEN 1945 apud BR.-BL. & R. TÜXEN 1952).
 Sociation à *Agropyrum junceiforme* J.-M. & J. GÉHU 1969 : [5.2].
 Assoc. : *Elymo-Agropyretum junceiforme* R. TÜXEN 1955 (= *Agropyretum boreo-atlanticum* (WARMING 1909) BR.-BL. & DE LEEUW 1936 em. R. TÜXEN 1952 : [5.2. Annexe].
 All. 2 : *Ammophilon borealis* R. TÜXEN 1945, 1952, 1955 em.
 Sociation à *Ammophila arenaria* J.-M. & J. GÉHU 1969 : [5.3].
 Assoc. : *Elymo-Ammophiletum arenariae* (WARMING 1909) BR.-BL. & DE LEEUW 1936 em. R. TÜXEN 1952 : [5.3. annexe].



FIG. 4. – Envahissement de la haute slikke à salicornes par une plante caractéristique du schorre, *Halimione portulacoides*, qui forme l'îlot circulaire en voie d'extension.
 Photo G. H. Parent.

13. Cl. : *Rhamno-Prunetea* RIVAS GODAY & BORJA CARBONNELI. 1961.
 O. : *Prunetalia spinosae* R. TÜXEN 1952.
 All. : *Salicion arenariae* R. TÜXEN 1952.
 Assoc. : *Sambuco-Hippophaetum rhamnoidis* (MELTZER 1941) BOERBOOM 1960 : [5.4.].

3.3. Description des principales associations

Une numérotation indépendante est adoptée ici, que l'on distinguera de celle du plan du travail grâce aux crochets. Le rangement adopté cette fois est physiologique et écologique.

Quelques milieux sont dépourvus de végétation phanérogame. Il s'agit de la partie inférieure de l'estran et des brise-lames. N'ont pas été pris en considération les groupements végétaux d'origine anthropique tels que la digue herbeuse, les prairies des polders, les taillis situés derrière la digue internationale, les lieux piétinés, etc. Seules interviennent ici les associations naturelles et semi-naturelles, c'est-à-dire des formes de dégradation dues à l'homme qui peuvent directement être mises en rapport avec les associations naturelles.

Nous adoptons le terme de «haute slikke» plutôt que «slikke», suivant en cela les conceptions de JACQUET (1947) pour qui il faut réserver le terme de «slikke» à la zone inondée à chaque marée (même conception chez J. MASSART, 1908) et dont la couverture végétale est composée d'algues et de phanérogames marines tels les *Zostera*, tandis que le terme de «haute slikke» désigne le milieu caractérisé par des phanérogames telles que les spartines et les salicornes, qui est normalement inondé journalièrement. Le schorre n'est inondé que lors des marées de vives eaux. L'équivalence avec les désignations anglaises est la suivante : slikke = tidal flat ; schorre = salt marsh (laisse de marée = tidal drift). En fait il faut adopter une définition encore plus souple et parler pour la slikke et la haute slikke de la zone qui subit des inondations régulières alors que le schorre est la zone qui n'est qu'exceptionnellement inondée.

La haute slikke est composée des trois premiers groupements [1.1.1. à 1.1.3.], le schorre des cinq suivants [1.2.1. à 1.2.5.]. Le troisième groupement [1.1.3.] est en fait exactement à la limite entre la haute slikke et le schorre. Ensemble, ces groupements constituent la série halophile. Ils sont classés d'après la teneur en sel du substrat. On peut considérer que les deux premiers forment le schorre inférieur [1.2.1. et 1.2.2.] et les deux derniers le schorre supérieur [1.2.4. et 1.2.5.].

Les autres groupements sont classés de manière à rendre les étapes de l'ensablement [2.1. à 2.5.]. Les deux premiers font encore partie du schorre et forment avec [1.2.3.] le schorre moyen. Trois associations caractérisent les milieux humides : [3.1. à 3.3.]; une association halonitrophile est rangée à part : [4.1.]. Enfin la série sèche concerne le milieu dunaire littoral : quatre associations indiquent les phases de fixation du sable et de la colonisation des dunes : [5.1. à 5.4.].

[1.1.1.] L'association à Spartine de Townsend, *Spartina townsendii*.

Ce groupement monospécifique forme des touffes compactes d'un demi mètre de hauteur, ovales ou allongées, n'excédant pas au Zwin 3 mètres carrés, localisés dans des chenaux sur vase pure, dans les endroits inondés par la mer journallement ou bien dans de petites dépressions où l'eau stagne pendant plusieurs semaines. Il s'agit d'un groupement pionnier qui caractérise la haute slikke.

Des salicornes et suédas peuvent être voisins et parfois même associés à la spartine, cette dernière caractérisant toutefois les zones les plus déprimées. Les colonies sur sable vaseux dans l'estuaire du Zwin et ses abords restent rares.

Selon VANDE VYVERE (1957 : 9), l'installation de l'espèce se situerait entre 1933 et 1936. Une photo prise en 1938 montre déjà son implantation localisée (VANDE VYVERE, photo 4).

Dans les prés salés de l'estuaire de l'Escaut, la spartine est rarement présente en populations homogènes : c'est le cas à Baarland et au s' Gravenpolder.

[1.1.2.] L'association à Salicornes, *Salicornia* spp.

Cette association pionnière, généralement très ouverte, occupe la partie supérieure de la slikke, inondée fréquemment, ainsi que les chenaux parfois étroits qui la prolongent. Des exemplaires mal développés se rencontrent dans les cuvettes où l'eau de mer n'arrive pas régulièrement.

Le recouvrement varie : de 5 à 80%. On observe les plages les plus denses dans les cuvettes où l'eau de mer se retire entièrement et, inversement, des populations clairsemées là où l'eau de mer stagne longtemps.

Le groupement est rarement monospécifique au Zwin. On l'observe dans ces conditions en bordure des grands étangs de la partie orientale de la réserve et dans les dépressions fréquemment inondées par l'eau de mer, principalement situées dans le même secteur. Ailleurs, le groupement de salicornes est rapidement envahi par la suéda : [1.1.3.].

VANDE VYVERE avait déjà noté que la superficie de ces peuplements de salicornes était en régression.

Les divergences d'opinion entre les spécialistes du genre *Salicornia* sont telles qu'aucune conclusion définitive ne peut actuellement être formulée quant au statut taxonomique des salicornes du Zwin et, à plus forte raison, quant au classement synsystématique des groupements végétaux auxquels ces plantes participent.

Le lecteur intéressé par le problème gagnera à négliger les flores auxquelles on se réfère traditionnellement, car le traitement taxonomique proposé résulte

presque toujours d'une compilation criticable surtout du point de vue de la nomenclature et du point de vue des figures proposées qui ne rendent pas compte de la variabilité des plantes. Il consultera plutôt les travaux suivants que nous rangerons en deux catégories selon les conceptions de base défendues :

1. D. KÖNIG : *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem.*, N.F. **8** : 5-58, 21 fig., 1960 ; P. AELLEN in G. HEGI : *Ill. Flora v. Mitteleuropa*, ed. 2, III, 2, Lief. 4 : 723-734, ill. (traitement dont s'inspire la Nouvelle Flore de la Belgique ... de DE LANGHE & *alii*, 1973 : 107-109) ;

2. P. W. BALL & T. G. TUTIN : *Watsonia*, **4** : 193-205, 4 fig., 1959 (avec traitement identique dans A. R. CLAPHAM, T. G. TUTIN & E. F. WARBURG : *Flora of the Brit. Isles*, Cambridge Univ. Press, 1962 : 286-289 et reproduction de la clef dans P. AELLEN, *opus cité*) ; P. W. BALL : *Feddes Repert.*, **69** (1) : 1-8, 1964 (avec traitement identique dans *Flora Europaea*, **1** : 101-102, Cambridge Univ. Press, 1962/4) ; P. W. BALL & K. G. BROWN : *Watsonia*, **8** : 27-40, 12 fig., 1970 pour la variabilité de *S. europaea* et de *S. dolichostachya* ; St. ROSS-CRAIG, *Drawings of the Brit. Flora*, XXV : Pl. 30 à 33, 1968.



FIG. 5. – Zone à *Carex extensa* formant la transition entre le pré salé à *Limonium vulgare* et la dune interne fixée.

Photo G. H. Parent.

On consultera en outre les travaux français suivants de valeur et d'intérêt inégaux :

P. BINET et J. LANGLOIS : *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **108** (9) : 387-393, 1961 ; J. LANGLOIS : *Bull. Soc. Lim. Norm.*, **10** (2) : 160-174 et 261-276, 1961 ; R. CORILLION : *Bull. Mayenne Sci.*, **1961** : 57-62, 1963 ; M. GODEAU : *Bull. Soc. Sci. natur. W. Fr.*, **74** (1) : 6-8, 1976 ; M. GROUZIS, A. BERGER & G. HEIM : *Oecol. Plant.*, **11** (1) : 41-52, 1976 ; A. KNOERR : *Ann. Soc. Sci. nat. Arch. Toulon*, **14** : 91-

103, 1962 et *Monde des Plantes* ; **61**, 352 : 4-6, 1966 et *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, **28** : 189-203, 1968 ; H. PARRIAUD : *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, **104 A**, 8 : 2 p., 1967 et *Vie & Milieu*, suppl. **22** : 243-251, 1971 (reprint : *Bull. Stat. Biol. Arcachon*, **23**).

Pour les techniques de récolte et de conservation : P. F. BAILL. : *Proceed. Bot. Soc. Br. Isles*, **3** (4) : 392-393, 1960. Pour les techniques de mensuration : D. H. DALBY : *Watsonia*, **5** : 150-162, 1962.

Nous rattachons les salicornes du Zwin aux taxons suivants :

1. *Salicornia dolichostachya* Moss. subsp. *dolichostachya*

Cette salicorne dressée, généralement ramifiée en buisson, a une teinte verte à vert-jaunâtre qui ne devient plus jaune ou plus pâle qu'en fin de saison. Les étamines se voient fort bien dès la fin du mois d'août. L'épi terminal est particulièrement long et effilé.

Elle est abondante au Zwin où elle colonise les vases durcies et les vases sableuses des hautes slikkes, parfois directement au bord de l'eau, les dépressions et les chenaux dans le schorre et les talus vaseux provenant du dragage des drains. Elle forme souvent des peuplements serrés et denses où elle est associée à *Suaeda maritima* dans l'association suivante [1.1.3.]. Elle est caractéristique de la transition entre la slikke et le schorre et nous l'avons même vue associée à *Artemisia maritima* au Zwin.

Ce taxon correspond au *S. stricta* KÖNIG, à *S. herbacea* L. var. *stricta* MEYER.

2. *Salicornia fragilis* P. W. BAILL. & TUTIN

Cette salicorne dressée, n'ayant que des rameaux primaires courts, a une teinte vert sombre et mate, qui se conserve en automne ou qui vire au vert jaunâtre. C'est, des trois salicornes reconnues au Zwin, celle qui est de loin la moins fréquente. Elle forme des peuplements purs sur vases très humides dans la partie inférieure des slikkes et au bord des grands chenaux de la zone réservée proche de l'estuaire, où on l'observe parfois à un niveau inférieur à celui occupé par les spartines. C'est la salicorne qui subit la durée d'immersion la plus longue.

Elle s'observe aussi dans les cuvettes au sein du schorre et dans les chenaux profonds, mais elle reste localisée. Nous l'avons notée également aux prés salés du s Gravenpolder, sur la rive droite de l'Escaut et du Paulina Haven, sur la rive gauche.

Ce taxon correspond au *S. stricta* (non KÖNIG, nec MEYER, nec ? DUMORT.) et au *S. herbacea* [non (L.) L.] de nombreux auteurs occidentaux.

3. *S. ramosissima* J. WOODS

Cette salicorne est généralement prostrée et abondamment ramifiée dès la base, mais elle présente parfois un port soit intermédiaire, soit même dressé et elle peut aussi avoir des axes simples lorsqu'elle pousse en peuplements serrés, ce qui est rare. Son taux de ramification semble proportionnel à la teneur en sable du substrat (= *S. brachystachya* fa. *prostrata* KÖNIG : syn. : fa. *humifusa* AELL.).

Sa teinte vert sombre vire au rouge violacé foncé dès le début de l'automne, surtout les années sèches. Ce phénomène peut affecter toute la colonie qui se repère ainsi à distance.

Elle est abondante au Zwin, où elle occupe de vastes surfaces autour des étangs de la zone réservée orientale et dans la «slikke des avocettes» (Fig. 2 : 11). Elle colonise des vases sableuses, parfois durcies, souvent dans des dépressions d'origine artificielle, à l'extrémité des chenaux, loin de l'estuaire, ou encore les talus des drains formés des vases sableuses provenant du dragage des drains, ou enfin des sables recouverts d'une mince pellicule de vase. Elle forme généralement des peuplements ouverts bien différents de ceux des deux espèces précédentes.

Sur vase sableuse sèche, elle est souvent associée à *Glaux maritima* et *Suaeda maritima* et elle forme autour des étangs une frange caractéristique.

Des trois salicornes du Zwin, c'est celle qui subit la durée d'immersion la plus courte.

Ce taxon correspond au *S. brachystachya* (G. F. W. MEYER) subsp. *brachystachya*, au *S. prostrata* div. auct. non PALLAS, au *S. appressa* DUMORT., au *S. smithiana* MOSS et au *S. pusilla* auct. non WOODS. Les rapports taxonomiques de cette espèce diploïde avec *Salicornia europaea* L. également diploïde [= *S. herbacea* (L.) L., *S. brachystachya* (G. F. W. MEYER) subsp. *gracilis* (G. F. W. MEYER), KÖNIG, *S. patula* DUVAL-JOUVE, cf. *S. stricta* DUMORT.] ne sont pas évidents et certains auteurs défendent l'opinion que ces deux espèces ne forment qu'une seule entité taxonomique au sein de laquelle n'existeraient que des clones qui s'expliquent par la fréquence de la cléistogamie et par l'apomixie (cf. G. CRISTOFOLINI & L. CHIAPARELLA : *Bot. Ital.*, **104** : 91-115, 1970 et G. CRISTOFOLINI : *Inform. Bot. Ital.*, **3**, 3 : 185, 1971). Des plantes que l'on pourrait rapporter à *S. europaea* ont été récoltées au Zwin parmi les *Limonium vulgare* autour des étangs de la zone réservée occidentale, mais elles sont reliées par des intermédiaires au *S. ramosissima* plus proche des étangs (cline morphologique). Les salicornes récoltées dans des cuvettes situées au sein des *Armeria maritima* dans la partie orientale du Zwin, vers le chenal qui traverse la réserve intégrale, sont des *S. ramosissima* de petite taille.

Nous avons pu constater au Zwin que ce nanisme est lié aux années sèches (1976 et 1977). Cette forme naine a également été observée à Cadzand, dans le Verdrongen Zwarte Polder, associée à *Halimione pedunculata*, dans la réserve naturelle du Kwade Hoek à Goeree où elle colonise du sable pratiquement dépourvu d'argile et à Baarland sur la rive droite de l'Escaut en Flandre zélandaise, où elle est associée à *Triglochin maritimum* et *Puccinellia maritima* et forme un tapis ras et continu.

Des formes dressées de *S. ramosissima* ont également été notées au bord du chenal reliant les grands étangs de la zone intégrale orientale de la réserve du Zwin et dans les marigots perpendiculaires à ce chenal. Elles étaient associées à des formes typiques de *S. ramosissima* dans le chenal principal⁽³⁾.

(3) Selon J.-M. et J. GÉHU (*Docum. Phytosoc.*, **IV** : 349-358, 1979) *S. europaea* relaie en Belgique et aux Pays-Bas *S. ramosissima*, dont la limite septentrionale est fixée, par ces auteurs, au Cotentin (voir aussi *Docum. Florist.*, **2** (1) : 25-44, 8 cartes, 1979).

[1.1.3.] L'association à Suéda maritime, *Suaeda maritima* et Aster maritime, *Aster tripolium*.

Ce groupement est rarement élevé au rang d'association et il est généralement considéré comme un faciès de l'association à salicornes, ou bien rangé parmi les associations du schorre inférieur. Nous avons constaté l'existence de peuplements homogènes de *Suaeda maritima* var. *macrocarpa* occupant la zone intermédiaire entre l'association à salicornes et les groupements à *Halimione portulacoides* ou, beaucoup plus rarement, à *Agropyrum pungens*.

Il s'agit d'un groupement de transition entre la haute slikke et le schorre. Au sein du groupement apparaissent des pieds épars de *Halimione portulacoides*, jouant apparemment un rôle pionnier et annonçant l'envahissement généralisé par cette espèce. GHESTEM a également considéré (1972 : 7) qu'il s'agissait d'une bonne association. Ses observations, en baie de Canche, l'amenaient à conclure que ce groupement à suéda pouvait précéder le stade à salicorne, ce qui n'est vraisemblablement pas le cas au Zwin, mais un comportement identique, où la suéda prend le pas sur les salicornes, a été constaté sur le littoral du Cotentin, notamment dans les havres de Portbail et de Régniéville.

Suaeda maritima colonise également les chenaux occupés par *Salicornia dolichostachya*. BEEFTINK (1962, 1965, 1966) signalait que cette association caractérisait les zones de transition entre les boues argileuses (sensu : slikke) et les prés salés (sensu : schorre), surtout dans les criques basses («low creek banks») et au pied des digues dans des zones peu élevées, ou dans des criques non atteintes lors des marées. C'est bien ce que l'on observe dans la réserve du Zwin.

Parfois, quelques pieds de *Limonium vulgare* et de *Glaux maritima* peuvent être associés. Ces peuplements sont caractéristiques des secteurs situés à la limite de la haute slikke et des zones sableuses. Y succède, en direction des dunes internes, un groupement à *Carex distans*. C'est le cas par exemple au sud-est des dunes internes dans la partie réservée, dans la zone désignée sous le nom de «plaine aux avocettes». L'origine de cette cuvette est liée à la présence d'une écluse de retenue de l'eau de mer. Lors des très fortes marées uniquement, l'eau de mer déborde du chenal et inonde toute cette plaine. L'association qu'on y observe est donc installée sur un dépôt d'alluvions marines superposées au sable. L'inondation ne se produit pas lors des marées moyennes, ce qui fait que l'apport de sel reste faible. Dans ces conditions, la suéda ne se développe pas beaucoup, alors que dans les cuvettes où l'eau de mer stagne assez longtemps, elle peut atteindre 60 cm de haut.

Spergularia marina est liée le plus souvent à cette association, mais l'espèce s'observe également dans la zone à salicornes. Elle est pionnière

des substrats sablonneux et vaseux et s'observe notamment sur les «plages» des étangs, mais de manière ponctuelle, ainsi que dans la «plaine aux avocettes». *Spergularia media* par contre, dont la floraison est plus étalée dans le temps, a une écologie moins stricte : elle peut être associée à l'espèce précédente ou bien s'observer dans le schorre dans les associations à *Halimione portulacoides* ou à *Juncus gerardii* notamment.



FIG. 6. – *Halimione pedunculata*, plante très rare qui n'existe en Belgique qu'au Zwin. La photo est prise dans la zone non accessible au public.

Photo G. H. Parent.

Les deux formes d'*Aster tripolium* s'observent : celle à capitules dépourvus de fleurs ligulées (var. *discoideus*) est deux fois plus abondante que la forme typique, que l'on observe surtout pendant les années humides, ce qui s'explique par le dessalement local. C'est également le var.

discoideus qui domine largement dans les prés salés de l'estuaire de l'Escaut : Paulina Haven, Hellegat au NE de Zaamslag (Camperhoek), Zeedorp près d'Ossensisse, Ellewoutsdijk, Baarland et Scheldeoog, Bath (à l'ouest de —), Waarde (à l'est du radar de —), Philipsland. Par contre c'est exclusivement la variété typique, à fleurs ligulées, qui s'observe sur les terres draguées du nouveau bassin de Zandvliet (Antwerpen, Belgique) et dans le pré salé du Kwade Hoek à Goeree (Pays-Bas).

C'est au sein de cette association qu'on observe *Triglochin maritimum*, assez localisé au Zwin, alors qu'il est localement abondant dans certains prés salés du bord de l'Escaut, par exemple à Waarde.

Cette association existe dans le Zwin hollandais où elle est fort bien représentée et dans le Zwin belge, où elle est localisée au sud-est des grands étangs.

Elle est fort bien représentée dans la plupart des prés salés de l'embouchure de l'Escaut, où elle constitue même souvent l'association dominante. On peut l'observer notamment au Hellegat (au NE de Zaamslag), à Ellewoutsdijk (alors qu'elle est paradoxalement localisée dans le pré salé pourtant adjacent de Baarland), à Philipsland et à l'est du radar de Waarde, où l'on peut constater de manière évidente que l'association est favorisée par l'absence de pâturage.

Cette association transitoire entre la haute slikke et le schorre a également été signalée en baie d'Authie (HOCQUETTE & *al.*, 1965), en baie de Canche (GHESTEM, 1972) et à la Pointe d'Arçay (LAHONDÈRE, 1972).

[1.2.1.] Le groupement à Obione, *Halimione portulacoides*.

Il s'agit d'un groupement fermé, étendu, à caractère pionnier dans le schorre dont il occupe la partie inférieure plus humide et plus salée.

Il est le plus souvent homogène, étouffant les autres plantes, les seules espèces associées étant *Puccinellia maritima*, *Suaeda maritima*, *Atriplex hastata* et *Aster tripolium*, toutes restant rares.

[1.2.2.] L'association à Atropis maritime, *Puccinellia maritima* et Obione, *Halimione portulacoides*.

Il s'agit d'une prairie halophile horizontale caractérisée par la présence de *Puccinellia maritima* qui domine et de *Suaeda maritima* et *Aster tripolium*.

Les relations dynamiques qui existent entre ce «*Puccinellietum*» et l'«*Halimionetum*» restent controversées. Pour GHESTEM (1972), le *Puccinellietum* succède vers le haut du pré salé à l'*Halimionetum*, tandis que pour VANDEN BERGHEN, d'après des observations faites en Frise, le *Puccinellietum* précéderait l'*Halimionetum*. Il semble que ce soit le pâturage qui favorise le *Puccinellietum* (VANDEN BERGHEN, 1964 : 107) par

rapport à l'*Halimionetum* et même par rapport au pré à *Agropyrum pungens* ou au groupement à spartines (RANWELL, 1972 : 208). TÜXEN (1967 : 176) et BEEFTINK (1966) considèrent également que l'association à *Halimione portulacoides*, à caractère méditerranéen-atlantique, s'intercale entre le pré à *Puccinellia* et celui de l'*Armerion*.

En fait, ce que l'on observe au Zwin n'est pas le *Puccinellietum* spontané qui s'observe normalement à la limite de la haute slikke et du schorre, généralement sous la forme d'une frange étroite. Il s'agit en fait d'un groupement secondaire, provenant d'une dégradation d'origine artificielle de l'*Halimionetum*. Celle-ci est réalisée soit par le pâturage, soit par le piétinement d'origine touristique : *Puccinellia* forme au Zwin de petites clairières au sein de l'*Halimionetum* et des bandes étroites le long des pistes piétinées, toujours au sein de l'*Halimionetum*. Une situation comparable a été décrite récemment en baie de Somme (GÉHU & al., 1975).

On assiste aujourd'hui au retour à l'*Halimionetum*, par suite de l'abandon du pâturage. Ainsi, une photographie prise dans le coin NE du pré salé en 1938 par VANDE VYVERE (1958, photo 5) montre clairement l'envahissement de la pelouse rase à *Puccinellia maritima* par des colonies circulaires d'*Halimione portulacoides*. Dans le pré salé à l'est de Waarde, au bord de l'Escaut, dont une vaste portion est pâturée, on observe très bien le processus inverse.

[1.2.3.] L'association à Plantain maritime, *Plantago maritima* et Statice, *Limonium vulgare*.

L'individualité de cette association a été contestée par certains auteurs et le fait d'y rapporter les variantes riches en «Statice» du *Puccinellietum*, avec lequel ce groupement est souvent associé, n'a pas été admis par tous. BEEFTINK (1962) par exemple refuse d'admettre l'existence de cette association dans le sud-est des Pays-Bas et il considère qu'elle relève du *Puccinellietum*. Une conception identique se retrouve chez MÖRZER BRUIJNS & al. (1953 ; tabl. 7 , p. 107) qui distinguent deux stades de dégradation du *Puccinellietum*.

Ce groupement traduit, selon nous, le début de l'ensablement. Il est caractérisé par l'abondance de *Limonium vulgare* et par la présence de *Plantago maritima*. *Halimione pedunculata* peut s'y observer.

Y succèdent, soit des plages nettement ensablées, soit, ce qui est beaucoup plus général, l'association à *Juncus gerardii* (**[2.1.]**). Rappelons que cette association occupe les zones qui furent étreppées par l'armée allemande en 1940-45. Elle se trouve donc sur un substrat soit plus proche du sable sous-jacent à l'argile, soit franchement enrichi en sable. Si ce microrelief est actuellement peu perceptible et les limites du groupement

peu nettes, il n'empêche qu'il est légitime d'élever les deux groupements au rang d'association. Une zonation comparable s'observe dans certains prés salés du NW de la France. Ainsi, au havre de Portbail, sur la côte occidentale du Cotentin, le *Puccinellietum* relaie vers le haut le *Limonietum* : le phénomène est tellement net qu'il est facile à photographier.

Au Zwin, le pré salé à *Limonium vulgare* est souvent adjacent à la pelouse à *Juncus gerardii*. On passe insensiblement d'un groupement à l'autre, la composition floristique restant la même, tandis que la proportion de *Limonium* augmente peu à peu. Aucune différence de niveau ne s'observe entre les deux associations.

Cette association qui forme l'un des principaux attraits touristiques de la plaine du Zwin existe également dans d'autres prés salés d'Europe occidentale, par exemple en baie d'Authie (HOCQUETTE & al., 1965), à la Pointe de Gatseau située à l'extrémité méridionale de l'île d'Oléron, où l'on peut facilement constater que la vitalité des *Statices*, dépend directement de l'humidité du substrat, et enfin à Ronce les Bains, au Galon d'Or, en Charente Maritime où l'association couvre une surface importante (LAHONDÈRE, 1972).

[1.2.4.] La pelouse à Fétuque rouge, *Festuca rubra* L. subsp. *litoralis* (4) et Armoise maritime, *Artemisia maritima* (5).

C'est une association du haut du schorre où l'on note *Armeria maritima*, très rare, *Juncus gerardii*, non dominant ici (cf. [2.1.]), *Limonium vulgare*, non dominant non plus, et *Glaux maritima*, souvent très abondant. La Fétuque rouge domine.

Au Zwin, le groupement semble localisé et n'a été observé qu'en trois endroits. Il peut se trouver en limite de la zone à *Agropyrum pungens* et de la zone à *Suaeda* (avec *Glaux*, *Limonium*, *Spergularia media*).

Il ne s'agit pas de l'association de l'*Armerieto-Festucetum litorale*, BR.-BL. & DE LEEUW 1936 qui est synonyme de l'association à *Juncus gerardii*.

[1.2.5.] Le pré à Chiendent littoral, *Agropyrum pungens*.

L'association occupe la limite supérieure du schorre et se trouve donc en contact avec les dunes continentales où se déposent les laisses des

(4) Syn. : *F. rubra* L. var. *litoralis* MEYER : pour une synonymie complète, consulter AUQUIER, 1968.

(5) On trouve au Zwin les deux variétés (var. *maritima* et var. *pseudo-gallica*) qui conservent leurs caractères en culture (DE COEN, 1970).

marées, ce qui explique la présence de divers *Atriplex* au sein de ce groupement et, d'autre part, le mélange d'espèces du schorre et des dunes.



FIG. 7. – Partie orientale des petites dunes internes : bosquets de sureaux noirs au faite des dunes qui sont complètement sapées par d'innombrables terriers de lapins.

Photo G. H. Parent.

C'est dans ce groupement qu'il y aurait lieu de rechercher *Beta maritima*, connu du Zwin hollandais, où nous l'avons revu en 1973.

Il paraît légitime de séparer d'une part l'*Agropyretum pungentis*, qui représente le terme supérieur de l'évolution de l'halosère, et d'autre part l'*Atriplicetum* (4.1.), qui est lié aux laisses des marées. Sur le terrain, les deux associations se mélangent, ce qui explique le nom donné traditionnellement à l'association.

Le rang phytosociologique de ce groupement est controversé. WESTHOFF & DEN HELD (1969 : 123) le rangent dans l'alliance de l'*Angelicion litoralis* R. TÜXEN (1950) 1962 apud LOHMEYER & al. 1962, soit dans la classe des *Artemisietea vulgaris* LOHM., PREISING & R. TÜXEN 1950 em. LOHM. & al. 1962. BEEFTINK (1962) en fait par contre une association de l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispi* (NORDHAGEN 1940) R. TÜXEN 1950, soit dans une autre classe que celle des *Plantaginetea majoris* R. TÜXEN & PREISING 1950.

Nous avons ici suivi les conceptions de GHESTEM (1972) et de GÉHU (1968b).

[2.1.] La pelouse à Jonc de Gérard, *Juncus gerardii*.

Cette association se substitue sur sable frais à l'association à *Festuca rubra* subsp. *litoralis* et *Artemisia maritima* ou directement au *Puccinellietum*.

Glaux maritima se présente parfois en plages localement denses, mais il n'atteint son optimum que dans l'association suivante.

MÖRZER, BRUIJNS & al. (1953) n'ont pas reconnu l'autonomie de cette association. Les relevés qu'ils publient de l'*Armerion maritimae* (tab. 9, p. 112) relèvent de notre association [1.2.5.] (relevés 19, 20 et 3) ou de cette association-ci (14 a et 14 b). Le relevé 2 (tab. 7, p. 107) du stade I de dégénérescence du *Puccinellietum* constitue un exemple de transition entre le *Puccinellietum* (1.2.2.) et cette association-ci.

L'importance relative de cette association dans le tapis végétal est directement proportionnelle à l'importance de l'ensablement. Le milieu peut se dessécher en été, mais il conserve en général une certaine fraîcheur. C'est ce qui explique la présence au sein de cette association du crapaud calamite, *Bufo calamita*.

[2.2.] La pelouse à Jonc maritime, *Juncus maritimus* et Laïche étirée, *Carex extensa*.

C'est un groupement de transition entre les associations de pré salé et celles des milieux dunaires continentaux, ainsi que des associations relevant de l'hydrosère. L'ensablement est bien plus marqué que pour l'association précédente et le sol est parfois légèrement en relief par rapport au milieu précédent. La salinité doit être faible.

Glaux maritima trouve ici son optimum.

Cette association ne semble pas avoir été identifiée par MÖRZER BRUIJNS & al. (1953); bien qu'elle figure dans la liste des associations (p. 92), aucun relevé n'est publié. VANDE VYVERE (1957 : p. 12) semble être le premier à avoir pressenti l'existence de cette association. Elle reste fort localisée au Zwin, où elle est généralement enclavée au sein de la pelouse à *Juncus gerardii* (2.1.). VANDE VYVERE la signalait «non loin de l'accès NW à la surface clôturée».

Le «*Juncetum maritimi*» décrit par LAHONDÈRE (1972) dans plusieurs prés salés de Charente maritime est identique à cette association. *Carex extensa* est associé au jonc dans 50% des relevés.

[2.3.] Le groupement à Sagine maritime, *Sagina maritima*.

Ce groupement pionnier sur sable nettement sec, parfois encroûtant, succède à l'association à *Festuca rubra* subsp. *litoralis* (1.2.4.). Il est caractérisé par la présence de la sagine maritime et forme la transition vers

les associations dunaires [2.4.]. Il présente la physionomie d'une pelouse très rase où subsiste la fétuque rouge et où l'on note la présence de *Plantago coronopus*, *Carex distans* var. *vikingensis* (sous-association typique) ; des vestiges de la pelouse à *Juncus gerardii*, avec laquelle elle est souvent en contact, subsistent comme par exemple *Juncus gerardii*, *Agrostis stolonifera* var. *salina*, *Plantago maritima* (sous-association à *Juncus gerardii* : cf. R. TÜXEN & WESTHOFF, 1963).

Cette association comporte en outre *Cochlearia danica*, apparemment signalé pour la première fois par VANDE VYVERE, et *Parapholis strigosa*, dont le même auteur présentait déjà l'extension, également récente. C'est dans les mêmes stations qu'il conviendrait de rechercher par priorité *Catapodium marinum*.

[2.4.] L'association pionnière des dunes internes, à Fléole des sables, *Phleum arenarium*.

C'est le groupement bien connu des dunes littorales où la fixation du sable superficiel est assurée par deux mousses, *Tortula ruraliformis* et *Camptothecium lutescens*, qui forment des tapis envahis par quelques phanérogames : *Koeleria* cf. *albescens*, *Phleum arenarium*, *Carex arenaria*, *Galium verum*, *Cerastium semidecandrum*, *Erodium glutinosum*, *Leontodon nudicaulis*, *Plantago lanceolata*, *Erodium cicutarium*, *Lotus corniculatus*, *Poa annua* ⁽⁶⁾, *Taraxacum* sp., *Bromus* cf. *mollis*.

Le groupement est fortement rudéralisé et l'on observe notamment l'abondance de *Rumex angiocarpus*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Sonchus asper*, *Urtica dioica*.

[2.5.] L'association à Trèfle fraise, *Trifolium fragiferum* et *Agrostis* blanc, *Agrostis stolonifera* var. *salina*.

Ce groupement est localisé notamment entre l'entrée de la réserve naturelle et les dunes internes et à la limite du pré salé et des dunes littorales dans la partie occidentale de la réserve. Outre les deux espèces caractéristiques citées, il comporte *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius*, *Leontodon autumnalis*, *Carex distans* var. *vikingensis*, *Potentilla anserina*, *Sonchus arvensis*, *Plantago coronopus*, *Centaureum vulgare*.

Il dériverait par suite du piétinement des deux associations à *Juncus gerardii* ([2.1. et 2.2.]). Il est marqué par l'influence conjointe des principaux facteurs écologiques qui affectent la dynamique du Zwin : ensablement, halophilie réduite et nitratisation. Ils en déterminent la localisation tandis que le pâturage en favorise l'apparition, probablement

(6) A ne pas confondre avec *Poa pratensis* var. *maritima* = *P. humilis*.

par suite du tassement du sable dû au piétinement. Notons l'absence apparemment d'*Ononis spinosa*. *Carex distans* est localement abondant sur le versant méridional des dunes continentales en direction de la «plaine des avocettes» (Fig. 2 : 10). Dans les dunes internes peu étendues qui bordent l'étang de la zone clôturée à l'ouest de la réserve, *Carex distans* est associé à *Limonium vulgare* dans les petites dépressions des dunes.

[3.1.] L'association d'eau libre à Ruppie maritime, *Ruppia maritima*.

Ce groupement très localisé n'a été observé que dans une mare circulaire d'eau stagnante au sein des dunes internes, où la plante a été signalée par VANDE VYVERE (1948 : 74) qui l'identifie comme *Ruppia maritima* L. (sensu stricto). Ce peuplement que l'un des auteurs avait encore vu en 1958 n'a pas été repéré en 1973.

[3.2.] Le groupement à Scirpe maritime, *Scirpus maritimus*.

Il s'agit de plages de *Scirpus maritimus* var. *compactus* formant des peuplements homogènes en bordure de dépressions humides d'eau plus ou moins saumâtre. Généralement seul, le scirpe peut être accompagné du roseau qui envahit peu à peu le groupement : c'est la sous-association à *Phragmites communis* qui assure la transition vers l'association suivante.

Dans le vaste pré salé qui subsiste à l'ouest de Bath, au bord de l'Escaut, où cette association est fort bien représentée, la transition est assurée par un stade à *Aster tripolium*, *Triglochin maritimum* et *Scirpus maritimus*.

A la conception traditionnelle, défendue par exemple par WESTHOFF & DEN HEILD qui rangent cette association dans la classe des *Asteretea tripolii*, nous avons préféré la conception de R. TÜXEN et HULBUSCH (1971) où l'association rentre dans la classe des *Bolboschoenetetea maritimi*.

[3.3.] La roselière à Oenanthe de Lachenal, *Oenanthe lachenalii*.

Cette roselière ceinture une cuvette inondée, à eau relativement peu saumâtre, dont l'alimentation est assurée par les précipitations.

Le groupement est fort localisé et est facilement repérable dans les dunes continentales de la partie accessible au public près de l'entrée.

[4.1.] Les laisses de marées à Arroches, *Atriplex* div. sp.

Il s'agit d'une végétation nitrophile qui colonise les laisses des marées qui inondent le Zwin plusieurs fois par an. La localisation de ces laisses varie d'une année à l'autre : elles dessinent une bande étroite facilement repérable dans le paysage, au niveau de la limite supérieure du schorre, ce qui explique que ces espèces accompagnent souvent les plantes de l'*Agropyretum pungentis* ([1.2.5.]).



FIG. 8. – Zonation intéressante dans une tranchée creusée pendant la deuxième guerre mondiale au pied des dunes littorales, sur lesquelles on constate, aux deux extrémités, la dégradation du tapis végétal causée par le surpiétinement touristique.

Photo G. H. Parent.

Deux espèces dominent : *Atriplex hastata* et *Atriplex littoralis*. Elles restent généralement stériles. D'autres espèces d'arroches sont à rechercher dans ce même biotope.

Ce groupement ne constitue pas vraiment la transition dynamique entre la pelouse à *Festuca rubra* subsp. *littoralis* (**(1.2.4.)**) et l'*Agropyretum pungentis* (**(1.2.5.)**), mais elle en occupe la place : transition stationnelle apparente due au microrelief mais non transition dynamique.

Jusqu'ici la bette maritime, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, n'a pas été observée dans le Zwin belge, mais la plante existe dans le Zwin hollandais sur la laisse des marées et sur la digue bordant le chenal.

Les peuplements de Chénopodiacées (*Atriplex* div. sp., *Chenopodium rubrum*, etc.) s'observent dans les sites suivants :

1. sur les laisses des marées, souvent enclavées au sein de l'*Agropyretum pungentis* ;
2. sur les îles et presqu'îles où les populations coïncident avec les zones de nidification des Laridés et caractérisent des milieux riches en guano ;
3. occasionnellement au sein de zones à *Suaeda* et *Salicornia*, où les *Atriplex* sont presque toujours mal développés.

Dans le premier et le troisième cas, leur présence s'explique par le charriage des akènes par l'eau, tandis que dans le deuxième cas, les plantes ont été introduites par ornithochorie.

[5.1.] La végétation de l'estran : sociation à Cakilier, *Cakile maritima*.

Il s'agit du groupement pionnier qui occupe le haut de l'estran, où sont généralement associés au cakilier, *Salsola kali* subsp. *kali*, *Honckenia peploides* et *Agropyrum junceiforme*.

Au Zwin, ce groupement n'existe plus en place, c'est-à-dire au sommet de l'estran, où il a été éliminé surtout par suite du piétinement, principalement des chevaux. En 1972-73, le cakilier n'a pu être observé sauf au sein des *Agropyrum junceiforme*, dans les dunes embryonnaires.

Salsola kali subsiste dans les dunes belges au sein de la dépression située entre les deux cordons dunaires. Il y joue un rôle de pionnier, notamment dans les zones riches en «pierres de sable». Dans le Zwin hollandais, la plante s'observe dans l'estuaire, au pied de la dune-digue couverte d'argousiers. Elle y forme des colonies étendues.

Honckenia peploides, très rare, n'a été observé que derrière le cordon dunaire le plus littoral, près de l'estuaire du Zwin, sur territoire belge. Il y colonisait des sables chassés par le vent.

Cette association pourrait également figurer dans notre tableau des associations sous le numéro **[4.3.]** car il s'agit d'une association liée aux laisses des marées, donc riche en nitrates. Cependant, son envahissement par *Agropyrum junceiforme* nous incite à la placer ici, c'est-à-dire comme stade préalable à la formation des jeunes dunes.

[5.2.] L'association des dunes mobiles du front de mer à Agropyre à feuilles de joncs, *Agropyrum junceiforme*.

En ce qui concerne la position phytosociologique de ce groupement, la conception traditionnelle (par exemple WESTHOFF & DEN HELD, 1969 : 101-102) et la conception de J.-M. & J. GÉHU (1969 : 150-152) sont évidemment synonymes jusqu'au niveau de l'alliance. Celle de GÉHU paraît préférable car *Elymus arenarius* n'a pas été observé sur territoire belge au Zwin, mais il existe sur territoire hollandais, dans les dunes littorales et le long de l'estuaire du Zwin, où l'on est en droit de parler d'une association de l'*Elymo-Agropyretum junceiforme* R. TÜXEN 1955 (= *Agropyretum boreo-atlanticum* (WARMING 1909), BR.-BL. & DE LEEUW 1939 em. R. TÜXEN 1952).

C'est le groupement pionnier qui assure la fixation du sable mobile des dunes.

[5.3.] La végétation des dunes mobiles à Oyat, *Ammophila arenaria*.

C'est la dune aux oyats bien connue, dont il existe une sous-association *festucetosum* R. TÜXEN 1937 caractérisée par la présence de *Festuca rubra* subsp. *rubra* var. *arenaria* (Syn. : *F. rubra* subsp. *dumetorum*) qui caractérise les versants des dunes orientées vers l'intérieur des terres, donc abritées des vents dominants.

Ce n'est que dans le secteur hollandais que se développe l'association de l'*Elymo-Ammophiletum arenariae* (WARMING 1909) BR.-BL. & DE LEEUW 1936 em. R. TÜXEN 1952.

Le cordon dunaire littoral du Zwin, d'origine récente, de faible largeur, exposé aux effets de l'érosion, est de plus rudéralisé en raison des installations militaires qui y furent érigées pendant la deuxième guerre mondiale (Mur de l'Atlantique), de la forte pression touristique et de l'abondance des lapins. Ce n'est qu'en dehors des limites de la réserve, vers Knokke et au-delà, qu'apparaissent quelques espèces thermophiles comme *Eryngium maritimum* (encore cueilli par les touristes malheureusement) et *Calystegia soldanella* qui permettent de rattacher la végétation de ce versant interne des dunes à l'ordre de l'*Euphorbio-Ammophiletalia* J.-M. & J. GÉHU 1969 (= *Elymetalia arenarii* BR.-BL. & TÜXEN 1943 p.p.). *Euphorbia paralias* n'existe que dans la moitié occidentale de la côte belge.

La difficulté du classement phytosociologique des associations végétales du Zwin provient du fait que les dunes de la région du Zwin tombent dans une zone de transition entre groupements à affinité méridionale et groupements à affinité septentrionale (pour plus de détails, consulter : WESTHOFF & DEN HELD, 1969 : 101-102 et TÜXEN & GÉHU, 1976).

[5.4.] Le fourré d'Argousier, *Hippophae rhamnoides* et de Sureau, *Sambucus nigra*.

Ce fourré constitue le terme de l'évolution de la végétation dans les dunes et est surtout représenté du côté hollandais. Il s'agit d'un groupement plus nitrophile que l'habituelle association de l'*Hippophaeo-Ligustretum* MELTZER 1941 em. BOERBOOM 1960 qui n'existe pas au Zwin.

L'argousier manque dans le cordon dunaire littoral belge, sauf en direction de Knokke, mais en dehors des limites de la réserve. Dans le Zwin hollandais, sa présence sur la digue est partiellement due à des plantations, de même que celle du troène.

La présence de nodosités radiculaires chez l'argousier est responsable de la nitratisation du substrat et de la présence d'une flore nitrophile qui comporte notamment *Urtica dioica*, *Marrubium vulgare*, *Hyoscyamus niger* (cité par VANDE VYVERE) et les fourrés de *Sambucus nigra*. Dans le

Zwin belge, où l'argousier manque, la végétation nitrophile est due à l'abondance des lapins, tout comme dans les dunes continentales.

3.4. Dynamique de la végétation

3.4.1. Aperçu synthétique

Le tableau suivant (Tabl. 2) s'efforce de résumer les principales séquences dynamiques qui affectent le tapis végétal du Zwin : des désignations synthétiques sont utilisées pour désigner les associations.

Ce tableau a été composé de manière à mettre en évidence les principaux facteurs écologiques déterminants, à savoir :

1. l'ensablement ;
2. la teneur en NaCl ;
3. la distinction entre milieux terrestres et milieux aquatiques ;
4. la présence de nitrates.

Sont indiquées avec une flèche plus épaisse les principales étapes des deux phases de transition auxquelles on assiste actuellement :

1. passage de la slikke au schorre ;
2. passage du milieu halophile au milieu sableux.

Les remarques particulières suivantes doivent être formulées :

1. Les relations dynamiques entre le «*Puccinellietum*» et l'«*Halimionetum*» restent controversées, comme nous l'avons mentionné plus haut : 3.3. : [1.2.2.]

2. Le passage de la slikke au schorre et l'ensablement des associations halophiles devraient faire l'objet d'une étude détaillée à l'aide de carrés permanents pour en préciser les modalités exactes.

3. L'*Agropyretum pungentis* est volontairement incendié dans la partie mise en réserve, ceci afin de contrarier la multiplication des Laridés. La végétation régresse ainsi vers l'association à *Festuca rubra* var. *litoralis*.

4. La position dans le tableau de l'association du haut de l'estran à *Cakile maritima* est dictée par un critère dynamique, comme nous l'avons expliqué plus haut.

5. Les peuplements actuels de *Juncus maritimus* du Zwin belge se trouvent dans le complexe des dunes internes, où ils forment des plages circulaires où l'on note *Glaux maritima*, *Atriplex hastata*, *Carex distans*, *Poa annua*, *Limonium vulgare*, *Puccinellia maritima*.

Les photos publiées au début du siècle par J. MASSART montrent une extension plus grande de *Juncus maritimus*. Ce jonc peut être associé comme compagne fréquente à des associations relevant de l'*Agropyro-*

Rumicion crispus NORDH. 1940 em. R. TÜXEN 1950 (cf. WESTHOFF & DEN HELD, 1969 : 107, 110, 113) mais faisant la transition vers l'*Armerion maritimae*. Il serait alors associé à des espèces comme *Trifolium fragiferum*, *Agrostis stolonifera* var. *salina*, *Carex distans* var. *vikingensis*, *Juncus gerardii*, *Plantago coronopus*, *Armeria maritima*, c'est-à-dire à des associations qui dérivent, par suite du pâturage, de l'association à *Juncus gerardii* et de celle à *Juncus maritimus* et *Carex extensa* (id. : 113). La raréfaction de *Juncus maritimus* peut donc être interprétée comme l'effet de la réduction du pâturage dans le Zwin.

3.4.2. Le recul de la slikke et l'ensablement récent

La prépondérance nette des associations de l'*Armerion* et du *Puccinellion* par rapport aux associations caractéristiques de la haute slikke et la réduction de la surface occupée par ces dernières avaient déjà été soulignées dans les publications de MÖRZER BRUIJNS & *al.* (1953) et de VANDE VYVERE (1957 : 9). Ce dernier souligne le fait que la surface occupée par *Agropyrum pungens* a augmenté à partir de 1930 et que des plantes caractéristiques des vases salées, comme par exemple *Triglochin maritimum*, se raréfient (1957 : 11, 12).

Le groupement transitoire entre la haute slikke et le schorre, représenté par l'association à *Suaeda maritima* (**[1.1.3.]**) n'a pas été retenu par les auteurs anciens qui ne l'avaient pas cartographié ni même cité. Or ce groupement est actuellement fort bien représenté et occupe des surfaces non négligeables par exemple au bord de la grande mare dans la zone réservée du Zwin et dans la «plaine des avocettes» (Fig. 2 : 10). On peut croire qu'il s'agit là d'une phase transitoire récente qui traduit l'envahissement de la haute slikke par le schorre.

Toutefois, l'évolution inverse peut parfois se produire, à la faveur d'interventions humaines. Ainsi, les travaux réalisés en 1958, à l'occasion du rehaussement de la digue internationale, ont provoqué un «rajeunissement» du tapis végétal. Le dépôt de vases a déterminé l'apparition d'un *Suaedetum* étendu au SE des dunes internes, là où s'étendait, d'après la carte de MÖRZER BRUIJNS & *al.*, une pelouse de l'*Armerieto-Festucetum* avec *Agropyrum pungens*. De même, dans la zone des étangs, on observe des stades pionniers à salicornes, à suéda et aster maritime, là où s'étendait autrefois une pelouse de l'*Artemisietum* dont il ne reste que des fragments peu étendus.

Quant à l'ensablement, il est prouvé par l'apparition d'espèces comme *Parapholis strigosa* (déjà cité par VANDE VYVERE 1957 : 12), *Sagina maritima* (cf. **[2.3.]**), *Cochlearia danica*, *Carex extensa*, *Spergularia media*. Dans le même ordre d'idées, il faut noter la présence à plusieurs endroits de l'association de *Juncus maritimus* et *Carex extensa* (**[2.2.]**), qui

devait être très rare ou inexistante en 1951-52 puisque MÖRZER BRUIJNS & al., n'en publient pas de relevés.

Il semble aussi que la pelouse à *Juncus gerardii* (2.1.) occupe actuellement des surfaces plus importantes qu'en 1951-52, bien qu'il soit difficile de se faire une idée précise à ce sujet, étant donné que MÖRZER BRUIJNS & al. n'ont pas individualisé ce groupement sur leur carte. Il est cependant très mal représenté dans leurs relevés. Or cette association est spécialement liée à des milieux en voie d'ensablement.

Carex distans, déjà signalé par VAN LANGENDONCK, s'observe actuellement en plusieurs endroits et principalement d'une part en bordure d'une mare où elle forme la transition entre la roselière et le schorre, dans une zone qui échappe au pâturage par les lapins, d'autre part dans la partie réservée du schorre et dans le pré à *Juncus gerardii* où il a un port plus compact.

Une preuve directe du processus d'ensablement a été fournie par l'examen d'un secteur repéré en 1962 et revu en 1972-73, situé non loin de la clôture de la zone réservée, près du chenal, à la limite entre la zone à *Limonium vulgare* et la zone sablonneuse. On note un recul très net du pré salé à *Limonium*, envahi par le sable. Des observations plus précises à ce niveau devraient permettre de suivre l'évolution du processus qui nous semble rapide.

Enfin la présence au Zwin de l'*Halimione pedunculata* et son abondance locale ont une signification écologique précise bien mise en évidence par GÉHU (1968a : 3, 4), qui souligne :

1. que son développement est optimal dans les phases terminales du *Puccinellietum maritimae* ;
2. qu'il est lié à des milieux déchlorurés partiellement mais non totalement ;
3. qu'il occupe des substrats sableux recouverts seulement d'une mince pellicule de vase, avec un pourcentage élevé de colloïdes ;
4. qu'il se trouve dans des zones abritées : «fonds de baies, anses abritées ..., extrémités de dédales de pannes saumâtres ... où s'accablent les diaspores».

La description de l'autécologie de cette espèce faite par GÉHU pour les stations du nord de la France s'applique parfaitement au site du Zwin ainsi qu'au pré salé du Verdrongen Zwarte Polder, à Cadzand, en Flandre zélandaise (GÉHU, 1968a, GÉHU & MESLIN, 1968).

Halimione pedunculata est une plante à éclipses. Il est impossible d'en observer le moindre pied certaines années. Ce fut le cas en 1947 lors de l'herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique (VANDE

VYVERE, 1948), sans doute en raison de la date trop précoce, la plante ayant un développement automnal. Ce fut également le cas en 1965.

On constate que MÖRZER BRUIJNS & *al.* signalent cette espèce dans plusieurs relevés de l'*Agropyretum pungentis*. Nos observations récentes ne nous ont pas permis de l'y retrouver. Le fait pourrait être interprété comme l'indice d'un dessalement accru de cette association. *Halimione pedunculata*, bien que doué d'une grande tolérance vis-à-vis de la teneur en sel, disparaît lorsqu'il vient à manquer (GÉHU, 1968a).

La persistance de cette espèce, dans la plaine du Zwin, montre bien que le processus d'ensablement, compensé par des inondations périodiques d'eau salée, n'est pas un phénomène récent mais qu'il réalise une alternance périodique. Cette dernière est facile à démontrer en procédant un sondage pédologique ou en examinant les matériaux ramenés en surface près des quelques terriers qui s'ouvrent dans la slikke : une alternance de vase et de sable s'observe fréquemment.

à suivre

Errata

M. J. SOUWEINE, auteur de l'article «La reproduction en captivité du triton alpestre, *Triturus alpestris* (L.)» (tome 61, 1980), nous signale que quelques corrections n'ont pas été faites avant le tirage du bulletin.

P. 259, 2^e paragraphe : *pot de fleurs* et non «pot à fleurs».

P. 260, 17^e ligne à partir du bas : *développe* au lieu de «manifeste».

P. 263, dernière ligne : *approche prudente* au lieu de «lente».

P. 265, dernière ligne : *approvisionnement* au lieu de «approvisionnement».

P. 266, 9^e ligne à partir du bas : *membres antérieurs* au lieu de «postérieurs».

Section «Orchidées d'Europe» Bilan d'une saison d'activités

par F. COULON (1)

La section «Orchidées d'Europe» a été créée le 24 novembre 1979. Ses activités ont été réparties entre des séances de travail pendant l'hiver et des excursions au cours de la saison de floraison des orchidées.

*

**

Les **séances de travail** ont été axées sur les thèmes suivants.

24.11.1979. – Problèmes de détermination, en particulier en ce qui concerne les *Dactylorhiza*. Exposé de N. DELARGE (avec dias) qui s'est penché sur le problème de la validité de *D. maculata* subsp. *arduennensis*.

28.1.1980. – Les *Epipactis* de nos régions : exposé de P. TOUSSAINT, illustré par les aquarelles de E. TOUSSAINT-KLOPPFENSTEIN.

1.3.1980. – Les orchidées des îles Oland et Gotland (Suède) : exposé (avec dias) de D. TYTECA. Les hybrides chez les orchidées : exposé (avec dias) de P. DELFORGE.

Ces exposés qui témoignaient de la connaissance approfondie des sujets traités ont permis à tous de mieux comprendre certains problèmes relatifs aux orchidées d'Europe.

*

**

Les **excursions** ont été à l'origine de nombreuses observations.

17.5.1980. – Prospection systématique des pelouses dolomitiques de la région de Merlemont-Franchimont (guide : J. DUVIGNEAUD). Malgré la date précoce de cette excursion, les participants ont eu la chance de pouvoir repérer les diverses espèces d'orchidées de la région, soit en fleurs, soit en boutons ou encore à l'état végétatif, et de pouvoir apprécier la richesse des différents sites visités.

1. Franchimont, pelouse à la Haye Wayon : abondance de *Listera ovata*, de *Neottia nidus-avis* et de *Platanthera chlorantha* (non fleuri) ;

(1) COULON, Françoise : 64, Drève Pittoresque, B-1640 Rhode-Saint-Genèse, Belgique.

quelques pieds d'*Aceras anthropophorum* (non fleuri) ; une station de *Dactylorhiza maculata* subsp. *meyeri* (non fleuri).

2. Franchimont, pelouses au Tienne du Tombeau et taillis avoisinants (réserve d'Ardenne et Gaume) : abondance d'*Orchis mascula* (défleuri), de *Listera ovata* (en début de floraison), de *Coeloglossum viride* (en début de floraison), de *Dactylorhiza maculata* subsp. *meyeri* (non fleuri), de *Gymnadenia conopsea* (non fleuri) et d'*Epipactis atrorubens* (jeunes pousses).

3. Merlemont, site de l'Abreuvoir : il ne reste de ce site détruit en 1974 par la Société des Produits Dolomitiques de Merlemont qu'une bande de quelques mètres où subsistaient encore quelques *Orchis ustulata* ; aucune plante n'a été revue cette année.

4. Merlemont, site à l'est de la route Philippeville-Givet, en montant vers le bois de Rinvaux : *Dactylorhiza maculata* subsp. *meyeri* (non fleuri), *Anacamptis pyramidalis* (une dizaine de pieds non fleuris) et *Orchis purpurea* (une dizaine de pieds dépourvus de hampes florales).

5. Merlemont, Franc Bois : *Orchis mascula* (un peu passé), *O. purpurea* (une dizaine de pieds fleuris), *O. ustulata* (4 pieds fleuris), *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia* (4 pieds), *Platanthera chlorantha* (abondant), *Listera ovata* (abondant), *Neottia nidus-avis*, *Dactylorhiza maculata* subsp. *meyeri* (très abondant), *Ophrys insectifera* (2 pieds fleuris), *O. apifera* (hampe séchée de l'année précédente).

Des observations faites à titre individuel par des membres du groupe permettent d'ajouter à cet inventaire des pelouses dolomitiques les trouvailles suivantes.

1. Merlemont, Franc Bois : *Anacamptis pyramidalis* (28 pieds) (observation de J. Cl. CLAES, 22.6.1980) ; *Goodyera repens* (une trentaine de pieds), *Epipactis helleborine* et *E. muelleri* (observations de J. DUVIGNEAUD, 31.7.1980).

2. Merlemont, pelouses au sud-est du village, de part et d'autre du chemin de fer : *Aceras anthropophorum* (une dizaine de pieds fleuris), *Ophrys fuciflora* (une vingtaine de pieds fleuris) (observations de F. COULON, 30.5.1980).

3. Franchimont, pelouses au Tienne de Beumont : *Aceras anthropophorum* (une vingtaine de pieds), *Dactylorhiza maculata* subsp. *meyeri*, *Orchis mascula*, *Platanthera chlorantha* (observations de F. COULON, 30.5.1980).

4. Franchimont, pelouses au Tienne des Coris (réserve d'Ardenne et Gaume) : *Orchis ustulata* (7 pieds) (observation de F. COULON, 30.5.1980).

Un des buts de ces prospections était de déterminer le site sur lequel devraient porter des efforts de protection ou de mise en réserve pour sauvegarder les espèces liées aux sols dolomitiques (DUVIGNEAUD et



FIG. 1. — *Epipactis* intermédiaire entre *E. helleborine* et *E. leptochila*, au sud de Dudelange (Grand-Duché de Luxembourg), 2 août 1980 (photo D. ТУТЕСА).

COULON, 1979). C'est sans aucun doute le Franc Bois de Merlemont qui s'avère le plus intéressant, par la présence d'orchidées rares (*Orchis ustulata*, *Anacamptis pyramidalis*, *Goodyera repens*), la diversité des espèces rencontrées (14 repérées cette année) et l'importance des colonies.

14.6.1980. – Excursion dans le nord du département des Ardennes (guide : J. DUVIGNEAUD).

1. Foisches, pelouses calcaires au Tienne de Chooz. Ces pelouses figurent parmi les plus riches en orchidées du territoire de la Nouvelle Flore. L'année était cependant peu favorable et les espèces rares n'ont pas été trouvées : *Ophrys apifera*, *O.* × *devenensis* (= *O. fuciflora* × *insectifera*). *O. sphegodes* n'a pas été vu non plus, si bien que l'on peut douter de l'existence de cette espèce à Foisches. Par contre, les espèces suivantes ont été observées en abondance : *Orchis simia* (défleuri), *O. mascula* (défleuri), *Coeloglossum viride*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera chlorantha*, *Ophrys fuciflora*, *O. insectifera*.

2. Foisches, pelouses calcaires dans la dépression au pied du Tienne de Chooz : *Platanthera bifolia* subsp. *latiflora*.

3. Prairies sauvages au sud d'Hargnies (sur Gedinnien) : *Dactylorhiza maculata* subsp. *maculata*, *D. majalis*, *D. maculata* subsp. *maculata* × *majalis*, *Platanthera chlorantha*.

4. Tourbière des Hauts Buttés : *Dactylorhiza sphagnicola*. Cette dénomination était jusqu'ici ignorée par certains ou réservée soit à des plantes mal définies soit à des populations croissant en Allemagne et aux Pays-Bas. La plante a été incontestablement identifiée en 1980 par N. DELARGE. Ces observations sont confirmées par D. TYTECA qui a systématiquement prospecté les tourbières des hauts plateaux d'Ardenne et fera paraître prochainement une étude approfondie à ce sujet.

2.8.1980. – Excursion axée sur l'étude des *Epipactis* (REICHLING, 1955, 1964, 1966 et 1970), dans le Grand-Duché de Luxembourg (guide : L. REICHLING).

1. Au nord-est de Luxembourg, le long de la voie romaine dans sa traversée de la forêt de Grengewald : *Epipactis microphylla* (défleuri), *E. helleborine*, *E. leptochila* (pas encore fleuri), *E. purpurata* (pas encore fleuri).

2. A l'est de Luxembourg, entre Sandweiler et Contern, dans une forêt sur marne, très belle station d'*Epipactis purpurata* (pas encore fleuri).

3. Au sud de Dudelange : population d'*Epipactis* difficile à identifier, présentant certains caractères d'*E. leptochila*, mais aussi souvent un rostellum. Selon L. REICHLING, il s'agirait d'une population en évolution, issue probablement d'*E. helleborine* ; par suite de conditions peu



FIG. 2. — *Orchis* × *angusticuris*, région du Parc de Lesse et Lomme, juin 1980 (photo D. TYTECA).

favorables (forêt sombre, manque d'insectes), elle évoluerait (par perte du rostellum) vers des formes autogames (*E. leptochila*).

4. Colline du château Saint-Jean à Dudelange : ce même *Epipactis* a été revu ainsi qu'*E. helleborine*.

5. Au sud de la route joignant Dudelange à Kayl : débris miniers. Tous les participants à l'excursion n'ont pu visiter cette superbe station, la présence d'un forcené ayant amené les gendarmes à en interdire momentanément l'accès. Nous y avons trouvé en abondance : dans la montée, *Epipactis helleborine* et *Cephalanthera rubra* (en fruits) ; au sommet, *Epipactis atrorubens*, *E. muelleri*, *Ophrys apifera*, *Cephalanthera rubra* (en fruits).

*

**

Outre ces activités propres à la section «Orchidées d'Europe», nous voudrions ajouter quelques observations faites à l'occasion de participation à d'autres excursions, dans d'autres sites que ceux repris ci-dessus. Elles nous paraissent dignes d'être mentionnées.

1. Montagne Saint-Pierre, Naturalistes Belges, 1^{er} juin 1980 (guides : MM. TIHON, PUTS et TYTECA).

Sans revenir ici sur l'extrême richesse en orchidées de ce site étudié et décrit dans de nombreuses publications, nous voudrions surtout signaler une station de *Dactylorhiza* du Thier de Lanaye devant laquelle les orchidophiles présents sont restés en arrêt. Une seule plante à peine fleurie n'a pas permis de détermination immédiate. La station a été revue le 8 juin 1980 par F. COULON, N. DELARGE et J. DUVIGNEAUD qui ont transmis aux conservateurs de la Réserve une description des plantes et une proposition d'identification. Celle-ci s'avérait difficile parce qu'il s'agissait encore d'un tout début de floraison et parce que certains caractères ne concordaient pas avec les descriptions classiques. C'est pourquoi ils ont pensé à l'éventualité d'une hybridation. On se trouvait en présence d'un nombre important de deux *Dactylorhiza* très proches, l'un à feuilles immaculées, l'autre à feuilles maculées, coexistant avec quelques pieds de *D. maculata* subsp. *meyeri*.

Ces plantes ont été déterminées depuis par le Prof. LAMBINON comme étant les deux variétés de *D. praetermissa*, à savoir *D. praetermissa* var. *praetermissa* et *D. praetermissa* var. *junialis* (feuilles maculées). Ce diagnostic a été confirmé par J. VERMEULEN, le spécialiste hollandais appelé en consultation.

N. DELARGE a revu la station dans le courant du mois de juin. Il a procédé à de minutieuses observations, comptages et mesurages qui feront l'objet d'une note à publier sous peu. Il a constaté notamment les modifications intervenues au fur et à mesure de l'avancement de la

floraison : alors que dans un premier temps, le labelle de ces plantes est indivis et plus long que large, il devient en cours d'épanouissement trilobé et plus large que long. Compte tenu de ce fait, N. DELARGE se rallie à l'opinion qu'il s'agit bien de *D. praetermissa* var. *praetermissa* pour les plantes à feuilles non maculées, mais s'étonne de voir déterminer comme *D. praetermissa* var. *junialis* des plantes qui ne présentent pas la caractéristique de cette variété, à savoir les taches annulaires.

Quoi qu'il en soit, cette station apparue très récemment est du plus haut intérêt, à la fois par son importance (plusieurs centaines de plantes) et par l'enrichissement qu'elle apporte à la flore de la Montagne Saint-Pierre (PETIT et RAMAUT, 1970 et 1978 ; PUTS, 1979). Elle devrait encore faire l'objet d'observations précises pour élucider le doute qui subsiste quant à sa détermination.

2. Tienne Breumont à Nismes, 7 juin 1980, à l'occasion de l'inauguration de ce site érigé en réserve naturelle d'Ardenne et Gaume (guide : M. BLONDEAU). Ce site, remarquable par sa richesse en orchidées, a été décrit par M. BLONDEAU. Les participants ont pu constater l'extension de la station d'*Orchis ustulata*, en nette progression par rapport aux années précédentes. *Anacamptis pyramidalis* avait également été signalé (un pied) mais pas vu à cette époque. Sa présence a été confirmée par J. DUVIGNEAUD en juillet 1980.

3. Environs de Givet, Naturalistes Namur-Luxembourg, 5 juillet 1980 (guide : J. DUVIGNEAUD). Cette excursion (DUVIGNEAUD, 1979) a permis aux orchidophiles d'admirer à Doische la superbe station d'*Epipactis palustris*, d'identifier *Platanthera bifolia* subsp. *latiflora* et de faire des études comparatives des caractères distinctifs de *Dactylorhiza maculata* subsp. *maculata* et subsp. *meyeri*. *Dactylorhiza incarnata* a également été trouvé (défleuri). L'hybride *Platanthera bifolia* × *chlorantha* a été découvert à Rancennes (département des Ardennes).

*
**

Enfin, nous signalons, ci-dessous, quelques découvertes d'orchidées rares ou critiques faites à titre individuel par des membres du groupe, certaines d'entre elles étant particulièrement intéressantes. Cette liste n'est pas exhaustive et ne comprend que les observations relatives au territoire de la Flore, qui nous ont été communiquées au hasard des rencontres.

1. *Goodyera repens* : à la localité signalée ci-avant (Merlemont, Franc Bois), ajoutons les localités suivantes :

Matagne-la-Petite, pinède, plusieurs centaines d'exemplaires (alors qu'il n'y en avait que quelques-uns en 1962, date de la découverte de la station) (DUVIGNEAUD, 1963), 31.7.1980, F. COULON. Observé également par M. et M^{me} DEVILLERS.

Tellin, à 2 km au nord de la localité, pinède, plusieurs centaines d'exemplaires ; revu par N. DELARGE en août 1980.

2. *Gymnadenia odoratissima* : Gruyères (département des Ardennes), deux localités signalées par R. BEHR et J. DUVIGNEAUD (1979). A été revu en 1980, mais le nombre des plantes observées était nettement moins important.

3. *Epipactis muelleri* : à la localité signalée ci-avant (Merlemont, Franc Bois), ajoutons les localités suivantes :

Matagne-la-Petite, 31.7.1980, F. COULON. Observé également par M. et M^{me} DEVILLERS.

Bomal et Comblain-la-Tour, stations observées par N. DELARGE, qui feront l'objet d'une note à publier sous peu.

Olloy-sur-Viroin, Réserve d'Ardenne et Gaume, 25.7.1980, A. et C. JOUKOFF (7 ou 8 pieds).

Parc de Lesse et Lomme, plusieurs stations notées depuis 1974, D. TYTECA.

Mouzon (département des Ardennes), juillet 1980, J. DUVIGNEAUD.

4. *Epipactis leptochila* : Létanne (département des Ardennes), bois de la Vache, une trentaine de pieds, fin juillet 1980, J. DUVIGNEAUD.

5. *Epipactis microphylla* : Tilff, vallon de la Chawresse, juillet 1980, G. CLABECK. Cette intéressante trouvaille confirme les données publiées par YOUNG (1958) et PARENT (1973) sur la présence d'*E. microphylla* en Belgique.

6. *Epipactis purpurata* a été observé dans de nombreuses localités :

Fagnolle, Franc Bois, chênaie-charmaie sur schistes calcaires, 16 août 1980, 9 pieds, J. DUVIGNEAUD. Ce dernier avait déjà noté la présence de cette espèce dans cette localité en 1956, sans avoir cru bon de publier cette découverte, la systématique des *Epipactis* étant à l'époque peu claire et contestée. C'est la première mention de cette plante dans le district mosan et la seule station existant à notre connaissance en dehors de celles de l'est du district lorrain belge (d'ANSEMBOURG *et al.*, 1967), dont l'une (METZERT) a été revue cette année par M. et M^{me} DEVILLERS.

Cette espèce a été observée par J. DUVIGNEAUD dans six localités du département de la Meuse (Pouilly-sur-Meuse, Damvillers, Bréhéville, Saint-Laurent-sur-Othain, Gincrey et Senon) et dans deux localités du département des Ardennes (Mouzon et Létanne). Des pieds présentant l'ensemble des caractères d'*Epipactis purpurata* mais dépourvus de la teinte violacée caractéristique de cette espèce ont été observés à Létanne et à Gincrey. Il semble que cette forme verte d'*E. purpurata* n'ait pas encore été décrite.



FIG. 3. — *Dactylogymnadenia regeliana*, Laonnois, juin 1980 (photo D. ТУТЕСА).

7. *Ophrys sphegodes* subsp. *sphgodes* : Létanne (département des Ardennes), côte Saint-Georges, nombreux pieds, juin 1980, J. DUVIGNEAUD.

8. *Orchis × angusticuris* (= *O. purpurea* × *simia*), dans la région du Parc de Lesse et Lomme (3 ou 4 pieds), juin 1980, P. DELFORGE et D. TYTECA.

9. *Ophrys* × *albertiana* (= *O. apifera* × *fuciflora*), dans le Laonnois (une dizaine de pieds), juin 1980, P. DELFORGE et D. TYTECA.

10. × *Dactylogymnadenia regeliana* (= *Dactylorhiza maculata* subsp. *meyeri* × *Gymnadenia odoratissima*), dans le Laonnois, 1980, P. DELFORGE et D. TYTECA.

11. *Dactylorhiza sphagnicola*. A la localité des Hauts Buttés, signalée plus haut, ajoutons les données suivantes :

Entre Hargnies et les Hauts Buttés (département des Ardennes), tourbières du Ry de Stôl (affluent de la Hulle, constituant la frontière entre la Belgique et le département des Ardennes), observé en abondance le 15.6.1980 au cours d'une excursion dirigée par R. BEHR.

Fagne de la Polleur (une trentaine d'exemplaires), Heistert (R.F.A.) (2 exemplaires), Plateau des Tailles (une douzaine d'exemplaires) (observations de N. DELARGE en juin-juillet 1980).

Plateau de Rocroi (département des Ardennes), tourbières à Gué d'Hossus et au bois des Hingues, observations de P. COMPÈRE et J. DUVIGNEAUD en juillet 1980.

Signalons enfin que D. TYTECA publiera prochainement une étude sur les *Dactylorhiza* des hauts plateaux de l'Ardenne, dans laquelle il fera la synthèse des multiples observations qu'il a pu faire sur *Dactylorhiza sphagnicola*.

12. Enfin, D. TYTECA et J. ROMMES ont découvert à Grand Bigard une remarquable station qui fera l'objet d'une publication dans *Dumortiera*. Ils y ont trouvé *Dactylorhiza incarnata*, *D. majalis* (abondants), *Epipactis palustris* et *Listera ovata*.

*

**

En conclusion, bilan très positif donc de cette première «campagne» de la section «Orchidées d'Europe» dont les activités ont été suivies par une moyenne de 20 à 25 participants. Elles ont permis la découverte de plusieurs stations nouvelles, une meilleure connaissance de certaines espèces (particulièrement dans les genres *Epipactis* et *Dactylorhiza*), l'étude systématique de plusieurs sites. Elles ont montré aussi qu'il suffit d'orienter des recherches dans un domaine pour en faire progresser l'étude. Outre les observations ci-dessus, la création de ce groupe a aussi permis à des chercheurs isolés de se rencontrer, d'organiser des activités

communes, d'échanger des informations, de la documentation ou, tout simplement, de «parler orchidées». Aussi bien les séances de travail que les excursions se sont déroulées dans le climat d'attention passionnée qui caractérise les rencontres de ceux qui partagent le même sujet d'enthousiasme. Et il y a déjà des projets pour plusieurs années !

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEHR, R. et DUVIGNEAUD, J. (1979). – Notes sur la flore du département des Ardennes (France). *Natura Mosana*, **32**, p. 129.
- BLONDEAU, P. (1980). – Une nouvelle réserve Ardenne et Gaume. Le «Tienne Breumont» à Nismes. *Parcs nation.*, **35**, pp. 4-12.
- D'ANSEBOURG, V., DE ZUTTERE, Ph., LOUETTE, A., MATAGNE, G. et PARENT, G.-H. (1967). – Quelques plantes vasculaires intéressantes de l'Ardenne méridionale et du district jurassique. *Lejeunia*, N.S., **44**, pp. 11-14.
- DE LANGHE, J.-E., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J., LAMBINON, J., VANDEN BERGHEN, C. (et coll.) (1978). – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Deuxième édition. Meise, pp. 783-802.
- DUVIGNEAUD, J. (1963). – La région d'Olloy : sa végétation. *Bull. Assoc. nation. Prof. Biol. Belg.*, **9**, p. 87.
- DUVIGNEAUD, J. (1979). – La Fagne et la Caestienne aux environs de Doische et de Rancennes (région de Givet). La végétation de quelques sites et son évolution au cours de ces trente dernières années. *Natura Mosana*, **32**, pp. 165-174.
- DUVIGNEAUD, J. et COULON, F. (1980). – Les sites dolomitiques de Belgique, hier et aujourd'hui. Problèmes de la préservation de leur flore et de leur végétation. *Natura Mosana*, **33**, pp. 10-25.
- PARENT, G. H. (1973). – Notes chorologiques et écologiques sur la flore de la province de Luxembourg. *Lejeunia*, N.S., **68**, pp. 74-78.
- PETIT, J. et RAMAUT, J. L. (1970). – La montagne Saint Pierre, sa faune et sa flore. *Nat. belges.*, **51**, pp. 395-426.
- PETIT, J. et RAMAUT, J. L. (1978). – La vallée du Bas Geer. Prolongement des richesses naturelles de la Montagne Saint-Pierre. *Nat. belges.*, **59**, pp. 2-25.
- PUTS, Cl. (1979). – La Montagne Saint-Pierre : Un remarquable site botanique dont la gestion et le classement s'imposent. *Nat. belges.*, **60**, pp. 201-223.
- REICHLING, L. (1955). – Les *Epipactis* de la flore luxembourgeoise. *Inst. g.-d. Luxembourg, Sect. Sc. nat., phys. math., Archives*, N.S., **XXII**, pp. 123-145.
- REICHLING, L. (1964). – Notes floristiques. Observations faites dans le Grand-Duché de Luxembourg en 1961. *Bull. Soc. Natur. luxemb.*, **66** (1961), pp. 99-119.
- REICHLING, L. (1966). – Notes floristiques. Observations faites dans le Grand-Duché de Luxembourg de 1962 à 1964. *Bull. Soc. Natur. luxemb.*, **69** (1964), pp. 36-37.

- REICHLING, L. (1970). – Die Gattung *Epipactis* in Luxemburg. *Jahresb. Naturwiss. Ver. Wuppertal*, **23**, pp. 88-97.
- VAN ROMPAEY, E. † et DELVOSALLE, L. (1979). – Atlas de la Flore Belge et Luxembourgeoise. Ptéridophytes et Spermatophytes. 2^e édition, revue par DELVOSALLE, L. (et coll.). Meise, cartes 1232-1279.
- YOUNG, D. P. (1958). – Le genre *Epipactis* en Belgique. *Bull. Jard. bot. État, Bruxelles*, **28**, pp. 125-127.
-

Note ajoutée en cours d'impression

Le *Dactylorhiza* de la Montagne Saint-Pierre a été l'objet de deux publications récentes dont il n'a pas été tenu compte dans ce rapport.

- PETIT, J. (1980). – Chronique de la Montagne Saint-Pierre. V. *Dactylorhiza praetermissa* (Druce) Soó à Lanaye. *Rev. verv. Hist. nat.*, **37**, pp. 89-95.
- VAN BRUGGEN, H. W. E. (1980). – *Dactylorhiza praetermissa* (Druce) Soó op het Belgische deel van de St. Pietersberg. *Orchideeën*, **42**, p. 197.

La haie

La haie : de celle de thuyas régulièrement taillée à celle occupant les talus des chemins creux, il y en a de mille sortes. Une équipe de l'Université de Lausanne en décrit les principaux types dans une petite brochure de 48 pages intitulée «La Haie» et éditée par la *Ligue Suisse pour la Protection de la Nature* (L.S.P.N.). Et le sujet, apparemment banal au départ, s'avère être passionnant.

La haie naturelle et celle que l'on plante, pour autant que cette dernière possède une structure diversifiée, forment un écosystème complet. Nombre de plantes y poussent et nombre d'animaux y vivent. Mais la haie, ce peut être aussi un écran efficace contre le vent, protégeant ainsi les cultures et créant des microclimats favorables. C'est encore une production de bois et de fruits, un écran contre la pollution ou un moyen simple de cacher des constructions peu esthétiques telles que des hangars ou des citernes. C'est enfin une clôture bien plus jolie et bien plus riche qu'un fil de fer ou que des barres de béton...

La brochure, agréablement illustrée de dessins, de schémas et de photographies en couleurs, présente tous les avantages de la haie, mais aussi ses limites. Elle nous suggère de préférer les espèces du terroir comme les Chênes, le Hêtre, les Erables, les Aubépines, le Noisetier... aux plantes exotiques, mal adaptées à nos climats et peu attrayantes pour la faune. Un tableau reprend toute une série d'essences avec leurs caractéristiques et leurs exigences écologiques principales. Les auteurs ne manquent pas non plus de donner des conseils pratiques aux candidats planteurs.

Particulièrement bien présentée, la brochure «La Haie» intéressera vivement les agriculteurs et les personnes s'occupant d'aménagement du territoire et de plantations, mais aussi les enseignants, les naturalistes et les propriétaires de jardins et de terrains.

La brochure «La Haie» est diffusée en Belgique par *Jeunes & Nature asbl*, Boite Postale 1113 à 1300 Wavre. Prix de vente : 50 F l'exemplaire. Compte 210-0056069-55.



Menaces sur un bois de Hesbaye.

Le bois communal de Gembloux (anciennement Grand-Leez) est assis, à environ 7 km à l'est de la ville, sur la ligne de faite qui sépare le bassin de la Meuse de celui de l'Escaut, à une altitude variant de 155 à 170 m.

Sa surface est de 108 hectares environ.

Il repose entièrement sur les limons quaternaires d'origine éolienne qui font la fertilité légendaire des grandes cultures de la Hesbaye gembloutoise.

Il est actuellement très sérieusement menacé par un projet d'implantation d'un hippodrome qui aurait inévitablement pour effets la destruction de l'état boisé sur une surface considérable (création des pistes de courses, écuries, tribunes, autres infrastructures nécessaires aux compétitions sportives, routes d'accès, aires de stationnement, etc.) et un risque sérieux de dénaturation du restant du massif par sa transformation en un banal lunapark. Car on en viendra à y souhaiter l'installation de buvettes, de jeux d'enfants et d'autres attractions diverses, aussi bruyantes qu'inesthétiques : et comment refuser à des demandeurs éventuels de concessions de ce genre des autorisations que l'on aurait si généreusement accordées au promoteur initial du projet ?

On invoquera évidemment à l'appui de cette initiative la nécessité de favoriser les manifestations sportives (au bénéfice de combien de personnes ?) et l'espoir d'un substantiel accroissement des recettes communales. Ce refrain est connu et fallacieux : les suppléments de recettes réellement perçus sont très souvent bien inférieurs à ceux qui étaient attendus et ne contribuent jamais, comme on le sait, à un meilleur équilibre des finances des communes.

Nous nous devons quant à nous, d'alerter les responsables locaux, l'opinion publique et tous ceux qui, dans le pays, se préoccupent à juste titre de la conservation de notre patrimoine naturel et de ses ressources, en attirant leur très sérieuse attention sur les raisons impérieuses qui justifient la protection de ce massif boisé contre pareille aliénation.

1. Le Bois communal de Grand-Leez est un des derniers vestiges de la vaste Forêt Charbonnière qui, à l'arrivée des légions romaines dans notre pays, recouvrait presque entièrement la Moyenne Belgique limoneuse.

A peu près partout – et on le comprend – cette forêt a été défrichée au cours des temps. Seuls quelques rares lambeaux furent préservées de la hache et du feu des défricheurs.

Avec le Bois de Buis, le Bois de l'Hôpital à Monstreux (Nivelles) et quelques rares autres bosquets éparpillés en Hesbaye et en Brabant, le Bois de Grand-Leez est un des derniers témoins de la forêt naturelle des sols limoneux dont la composition botanique – ligneuse et herbacée – n'a pas été altérée ou trop profondément influencée au cours des temps. En effet, la plupart des autres massifs forestiers qui subsistent encore en Brabant wallon, dans le Hainaut et à quelques autres endroits au nord du sillon Sambre-Meuse (vallées de l'Orneau, de la Gelbressée, de la Mehaigne, etc.) reposent sur des versants escarpés à sols rocheux ou sur des affleurements de sables bruxelliens ou sur d'autres substrats. Aucun d'eux ne peut donc nous donner l'image réelle de ce qu'était à l'origine la forêt propre aux substrats limoneux purs.

La Forêt de Soignes et celle de Meerdaal, quoique établies elles aussi, pour une très grande part, sur des sols limoneux comparables, ne présentent plus aujourd'hui leur faciès et leurs formations végétales naturels. A la suite de circonstances historiques bien connues, leurs associations naturelles ont été remplacées pratiquement partout par une hêtraie artificielle et uniforme, de grande beauté, certes, mais beaucoup plus pauvre biologiquement.

L'affectation du Bois de Grand-Leez à la nouvelle destination projetée par le P.M.U. et ceux qui appuient son initiative signifierait ainsi la destruction irréparable et définitive d'un authentique témoin de la végétation naturelle de la région dont la survie jusqu'à nos jours doit déjà être considérée comme un fait absolument exceptionnel.

Il serait lamentable et aberrant de sacrifier une telle valeur biologique irremplaçable à des intérêts purement matériels discutables et peut-être seulement momentanés mais dont les conséquences seront de toute façon irréparables.

2. Comme pour l'agriculture, les sols limoneux hesbayens sont parmi les meilleurs pour la production forestière. *Toutes* les essences, les plus

nobles de nos régions, de haute valeur technologique et économique, y trouvent les meilleures conditions de croissance et de développement : chêne pédonculé, érable sycomore, merisier, orme champêtre, frêne, ainsi que quelques autres essences moins représentées (érable plane, tilleul à petites feuilles, aulne glutineux, etc...). Leur production peut y être très élevée et leur qualité exceptionnelle si elles sont traitées en futaie. Si ce n'est sans doute pas le cas aujourd'hui c'est parce que depuis des temps immémoriaux, le massif a été traité en taillis sous futaie pour satisfaire aux besoins de populations locales, dans le cadre d'une économie rurale très différente de celle d'aujourd'hui.

La destruction du massif ou son morcellement par des implantations diverses signifiera donc l'anéantissement d'un capital productif, générateur de ressources ligneuses de grand prix, indéfiniment renouvelables et utiles à l'économie du pays et donc à l'emploi. (On parle tant aujourd'hui de la sauvegarde de l'emploi !)

Est-il raisonnable de l'accepter ?

A la valeur de la production ligneuse s'ajoute aussi la valeur de la location de la chasse, actuellement de 1931 F/ha et par an. Il va de soi qu'en cas d'installation de l'hippodrome, la chasse perdra pratiquement toute valeur, non seulement sur les 108 ha du massif boisé proprement dit mais aussi sur les terres agricoles voisines avec lesquelles il forme un bloc de chasse unique.

Ce serait donc une perte substantielle de revenus pour la Commune de Gembloux, propriétaire du massif, ainsi que pour les propriétaires riverains, pour lesquels la création de l'hippodrome ne sera sans doute pas dépourvue d'autres inconvénients encore.

3. Le regretté Professeur A. POSKIN, ancien titulaire de la Chaire de Sylviculture à Gembloux, qui durant une carrière de près de 40 ans y a formé des générations de forestiers et a profondément marqué la sylviculture européenne contemporaine, a effectué de nombreuses et patientes recherches dans le Bois de Grand-Leez. Il les a fort largement utilisées pour la mise au point de plusieurs chapitres de ses deux ouvrages les plus remarquables : son «Traité de Sylviculture» (éditions de 1939 et de 1949) et «Le chêne rouvre et le chêne pédonculé. Leur culture en Belgique» (1934).

Aujourd'hui encore, avec l'accord de l'Administration des Eaux et Forêts, des chercheurs de la Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux y poursuivent diverses recherches notamment sur la régénération et la productivité d'essences précieuses (merisier, érable). Nous projetons nous-même d'y entamer d'ici peu, dans la mesure des moyens dont nous disposerons, de nouvelles recherches qui s'inscriront

dans le prolongement de celles de POSKIN, tout en tenant compte des changements économiques survenus au cours de ces dernières années et de l'évolution des conceptions sylvicoles de notre temps.

Depuis POSKIN encore, les étudiants qui accomplissent leur formation forestière viennent à Grand-Leez, sous la conduite de leurs professeurs pour s'initier à la reconnaissance des essences ligneuses et au traitement de la forêt. Chaque année aussi, des dizaines d'élèves de l'Institut d'Enseignement supérieur horticole de l'État vont y parfaire leur connaissance pratique de la forêt. Il est à noter que c'est le seul bois soumis au Régime forestier et donc le seul de toute la région qui nous soit ouvert et aisément accessible en peu de temps. Le Bois de Buis et les autres petits massifs de la vallée de l'Orneau sont des propriétés privées et donc peu accessibles.

Pour ces diverses raisons, le Bois de Grand-Leez possède donc une réelle utilité scientifique et didactique qu'il serait regrettable de perdre.

4. L'aliénation, même partielle, du Bois de Grand-Leez et les changements d'aménagement qui suivraient inévitablement l'installation de l'hippodrome projeté seraient aussi des plus dommageables à la quiétude et à la conservation de la faune sauvage et plus spécialement la faune sauvage forestière pour laquelle le Bois de Grand-Leez constitue un des derniers refuges.

Comme en matière forestière et botanique, on ne pourrait, ici aussi, que constater un grave appauvrissement de notre patrimoine faunistique régional.

En conclusion, nous souhaitons que le projet du P.M.U. soit écarté du Bois de Grand-Leez et que cet intéressant massif forestier de la région limoneuse soit conservé dans toute son intégrité.

Nous ne pouvons nous empêcher de penser qu'aux jours de la décadence de l'Empire romain, le peuple réclamait énergiquement «du pain et des jeux» et que, par une curieuse similitude, notre société contemporaine tend à attribuer aux manifestations sportives une importance vraiment excessive et une place démesurée. Ne serait-elle pas, elle aussi, au seuil de la décadence, avec cette circonstance aggravante que le pain lui-même finira par manquer quand les ressources naturelles seront taries à la suite du gaspillage éhonté et de toutes les agressions dont elles sont constamment l'objet ?

P. ROISIN et L. PAQUES.

Bibliothèque

Nous avons reçu :

J. L. RAMAUT, J. LEWALLE, A. DONNEUX & J. DAMBLON. *Plantes médicinales et condimentaires*. 246 pp., édité par l'Université de Liège. Prix : non indiqué.

Après une introduction soulignant, selon les auteurs, les avantages des thérapeutiques dites «douces» (dont la phytothérapie) par rapport à la chimiothérapie, sont décrites quatre-vingt-cinq plantes médicinales, condimentaires, ou combinant ces deux qualités ; outre un dessin au trait, on trouvera pour chacune le nom, la famille, une description plus ou moins détaillée, l'origine géographique, les parties utilisées, les principales substances chimiques contenues, les propriétés médicinales ou culinaires et enfin le mode de préparation. Un oubli : la période de récolte, qui est une donnée de première importance. On regrettera très vivement de voir figurer dans cet ouvrage trois espèces intégralement protégées en Belgique par la loi (cf. Moniteur du 24 mars 1976) : l'Arnica, les *Drosera* et le Genévrier.

Par ailleurs, nous ne cachons pas notre inquiétude quant à la disparition, fort possible, à la suite du succès de la phytothérapie, d'un certain nombre d'espèces. Citons un exemple : la petite Centaurée (*Centaureum erythraea*) : les besoins journaliers pour une personne seraient d'un à deux grammes de poudre : ceci correspond aux sommités de deux à quatre plantes ; or l'espèce est bisannuelle : tout exemplaire cueilli en fleur sera détruit avant d'avoir pu former et disséminer ses graines. D'autres espèces, non protégées, sont déjà rares et d'avenir précaire en Belgique ; il est donc extrêmement dangereux de signaler l'utilisation de plantes telles que le Chardon Marie, la Laitue vireuse, le Pied de chat (*Antennaria*), quoique par ailleurs, leur rareté même les rende difficilement récoltables.

L. DE VOSALLE.

L. DE VOS & P. VAN GANSEN. *Atlas d'embryologie des Vertébrés*. Masson, 1980, 94 pp. (21 cm × 27), 208 figures. Prix non communiqué.

Quel régal que la lecture de cet ouvrage ! Son double but, pleinement atteint, est de décrire succinctement et d'illustrer en détail le développement embryonnaire des diverses classes des Vertébrés. Le texte est d'une clarté remarquable ; l'illustration consiste, d'une part, en une majorité de photographies au microscope électronique à balayage d'embryons intacts ou «fracturés» : aucun détail anatomique cité, aucune structure qui ne soient illustrés par une photographie au moins ; d'autre part, les diverses étapes du développement sont schématisées en des figures au trait où les différents tissus sont conventionnellement colorés de façon uniforme tout au long de l'ouvrage et leurs mouvements et extensions clairement fléchés ; on compte aussi quelques photographies au microscope à

transmission et d'excellents tableaux récapitulatifs indiquant le devenir de chaque ébauche embryonnaire.

Le plan suivi est classique et, didactiquement, sûrement le meilleur : le point de départ est le développement d'un Batracien, à zygote très pauvre en réserves alimentaires, ce qui permet son clivage complet : ensuite, c'est au tour des Poissons, dont la majorité ont des œufs riches en réserves alimentaires, qui ne peuvent subir un clivage total et produisent un «blastodisque» au sommet du vitellus, mais pas d'annexes extra-embryonnaires : puis viennent les Sauropsidiens – Reptiles et Oiseaux – également à vitellus et blastodisque mais ayant en plus de l'albumen et produisant des annexes extra-embryonnaires (amnios, allantoïde, chorion ...); enfin, les Mammifères, surtout les Euthériens ou Placentaires, qui, bien que dépourvus des importantes réserves de leurs ancêtres reptiliens, en ont conservé les annexes extra-embryonnaires et élaborent un placenta avec l'utérus maternel.

L'atlas se termine par un glossaire de qualité (point faible de tant d'ouvrages !), reprenant les mots imprimés en gras dans le texte : on n'y trouve toutefois pas «ootide» (p. 6) et la symétrie bilatérale y est réputée «commune à tous les organismes animaux» : quant aux «trompes de Fallope», définies comme «les extrémités libres des oviductes de Mammifères», les auteurs voulaient sans doute les opposer aux portions distales des canaux de Muller, ou utérus (non défini), qui sont fusionnées chez beaucoup de Mammifères placentaires (pas ceux à «uterus duplex») : mais nous craignons que «l'extrémité libre» soit interprétée comme le «pavillon» des trompes et non comme la trompe elle-même.

Parler de la neurulation ventrale et ganglionnaire «dans les autres phylums» et de la métamérisation mésodermique «dans les autres phylums tridermiques» nous paraît abusif, trop général (Nématodes, Rotifères, Mollusques ...). Les Monotèmes comportent trois genres et donc plus que les deux espèces citées (le nombre d'espèces variant selon les auteurs dont les uns voient plusieurs espèces là où d'autres n'en reconnaissent qu'une seule avec plusieurs sous-espèces). Le placenta (allantoïdien) est évidemment propre aux Mammifères : mais on peut trouver des placentas analogues, sinon homologues, dans divers groupes animaux. Il est bon de noter que le placenta allantoïdien apparaît après un «omphaloplacenta» qui disparaît généralement, mais qui persiste pendant toute la portée, jusqu'à la parturition, chez le Hérisson, la Taupe... Nous avons lu ailleurs que l'œuf des Marsupiaux contient une grosse inclusion vitelline mais que celle-ci est expulsée lors de la seconde division cellulaire. Dans les conclusions, p. 88, nous lisons : «*Chez les Vertébrés*, l'ampoule neurale produit toujours un organe important, l'ENCÉPHALE, dont la complexité augmente depuis les Poissons jusqu'aux Mammifères. Chez l'homme, *Homo sapiens*, elle produit le cerveau, siège de l'intelligence humaine». Cette seconde phrase semble introduire une différence entre encéphale et cerveau : et si l'intelligence humaine est de loin la plus perfectionnée, l'encéphale des autres Vertébrés est certainement aussi le siège de leur «intelligence» au sens large du terme. La poule ne possède qu'un seul oviducte : mais c'est le gauche et non un organe «impair» (ce qui correspondrait à un organe situé dans le plan sagittal, résultant éventuellement de la fusion d'un

organe gauche et d'un droit, comme l'«uterus simplex» chez certains Mammifères).

Quant à la forme, on déplorera «où s'ouvre les glandes mammaires», la membrane «coquillère» et «l'hernie» et l'on nous permettra de regretter, à titre personnel, les variantes orthographiques laxistes (célope pour cœlope – mentionné comme «synonyme»; -génèse pour -genèse, nouveaux-nés) et les anglicismes inutiles (chromosomal, mûré, ségrégé...).

Mais l'ensemble est d'une telle qualité que nous oublierons vite ces quelques faiblesses et nous persisterons à considérer qu'il s'agit d'un ouvrage réellement remarquable, à recommander sans réserve à quiconque est intéressé par l'embryogenèse des Vertébrés.

P. DESSART.

Le Parc Naturel VIROIN-HERMETON. Aspects généraux. Édité par les Cercles des Naturalistes de Belgique, CCP 271.0007945.23, Chapelle-lez-Herlaimont. Prix : 150 + 20 FB. Offset de 98 pages avec une quinzaine de planches et dessins.

En vue de la création espérée d'un vaste Parc Naturel de 20 000 hectares, une Commission scientifique réunissant des représentants de plusieurs Universités et Facultés wallonnes, publie, comme premier travail d'une série, la présente introduction, ou plutôt, une longue préface qui est déjà très complète car 18 chapitres donnent une idée précise du Parc, de son histoire, de son climat, de sa géologie et géomorphologie, de ses sols, de sa végétation, de sa flore mycologique, de sa faune et de son entomofaune, de ses sites et monuments, de ses structures agricoles, etc. Le grand nombre des auteurs, joint à la diversité des chapitres, est sans doute la cause de certaines différences dans la manière, tantôt synthétique, tantôt analytique, dont les textes ont été traités. On ne peut que souhaiter un aboutissement fructueux de tous ces travaux.

L. DELVOSALLE.

J. R. DE SLOOVER, J. M. DUMONT, V. GILLARD, R. ISERENTANT et J. LEBRUN. *La Réserve domaniale des Prés de la Lienne (Lierneux)*. Travaux (N° 12) du Ministère de l'Agriculture, Administration des Eaux et Forêts, 1980. 118 pages avec 1 dépliant en couleurs et 2 en noir.

Quatre-vingt-quinze hectares dans la haute vallée de la Lienne, près du hameau de Hiériot (en aval de Lierneux), doivent prochainement être érigés en Réserve naturelle domaniale. Après une description détaillée du site, sont analysées les diverses associations végétales qui s'y rencontrent. Les auteurs terminent par un chapitre de «Principes de gestion» d'une importance certaine si l'on ne veut pas voir la réserve se banaliser rapidement et perdre tout intérêt.

L. DELVOSALLE.

D. RATCLIFFE, *The Peregrine Falcon*. I. & A. D. Poyser- Calton, 1980. 416 pp., 23 tabl., pls., figs dans le texte, cartes. Prix : £ 12.00.

Ces dernières années, les ornithologues et autres naturalistes ont plus d'une fois eu l'occasion d'apprécier d'excellentes monographies d'espèces aviennes. Le livre du Dr. D. RADCLIFFE traite dans ce cadre du Faucon Pèlerin, oiseau particulièrement attrayant et dont l'aspect et les habitudes parlent à l'imagination. L'ouvrage présent peut être qualifié sans exagération de magistral. Le gros volume contient 16 chapitres traitant chacun d'un aspect de l'histoire naturelle du Pèlerin. Ces chapitres sont tous du plus grand intérêt et, plus particulièrement, cela va de soi, les chap. 13 (sur les pesticides, un des ennemis les plus redoutables du Faucon) et 16 (conservation et avenir). Comme dans toutes les monographies dues à la plume des ornithologues anglais, l'accent est mis ici sur la vie du Pèlerin aux Iles Britanniques, mais cela n'enlève rien à l'intérêt de l'ouvrage et de son importance pour les lecteurs continentaux. Quant à l'illustration, elle est simplement superbe ; outre d'innombrables et excellentes photographies, nous y trouvons avec plaisir les dessins et 3 planches en couleurs, dus au talent de Donald WATSON. Il y a 7,5 pages de bibliographie et 23 tables. Nous conseillons à tous ceux que le prix d'environ mille francs (tout à fait normal à notre avis) n'effraie pas, d'ajouter le volume de D. RATCLIFFE à leur bibliothèque ornithologique.

D. R.

R. S. K. BARNES, *Coastal Lagoons*. (Cambridge Studies in Biology 1). Cambridge University Press, Cambridge, 1980. 106 pp., figs. dans le texte, tables. Prix : £ 4.95 (broché), £ 12.00 (relié).

Comme le dit l'éditeur, ce petit volume est le premier ouvrage en langue anglaise traitant de l'origine, du développement, de la morphologie, du milieu et de l'écologie des lagunes côtières du monde. Il est évident qu'il y a énormément de nouveau dans le texte, tout condensé qu'il soit ; nous notons la division de la matière en 7 chapitres (un 8^e chapitre, très bref, parle de systèmes côtiers similaires aux lagunes).

Après une introduction, nous trouvons un chapitre sur la formation, la morphologie et le sort final des lagunes ; un autre sur le milieu, avec l'accent sur la salinité ; un sur l'écologie, avec étude détaillée des microflore, macroflore, microfaune et macrofaune ; ensuite un chapitre intitulé «stratégies des lagunes» (le terme stratégie est semble-t-il à la mode, mais nous paraît trop anthropocentrique) : en fait, il s'occupe des espèces-jumelles à écologies différentes ; les chapitres restants traitent de l'usage des lagunes et des méthodes d'étude des lagunes côtières. Étant donné que nos régions ne manquent pas de lagunes (côtes des Landes, région de Venise, le Golfe du Lion, la Baltique méridionale, l'Angleterre sud-est, sud et sud-ouest), l'étude du Prof. BARNES présente pour nous aussi un intérêt pratique. C'est une des raisons (l'autre raison est la valeur intrinsèque de l'ouvrage) pour lesquelles nous le recommandons à tous les naturalistes. Le prix du volume relié ne paraît excessif que si l'on oublie les exigences croissantes de la main d'œuvre et les prix souvent exorbitants des matériaux.

D. R.

Publications des Naturalistes belges
(prix au 1^{er} avril 1981)

	Membres	Non- membres
BRUGE (H.). Les Champignons. Notions élémentaires (3 ^e édition). 50 pp. 19 figs. (1977)	60	100
CHARDEZ (D.). Histoire naturelle des Protozoaires théca-moebiens. 100 pp. 5 figs. et 8 planches (1967) . . .	70	125
DELVOSALLE (L.) et DUVIGNEAUD (J.). Itinéraires botaniques en Espagne et au Portugal. 116 pp. 25 figs. (1962)	80	140
DE RIDDER (M.). L'eau et quelques aspects de la vie. 56 pp. 17 figs. (1964)	50	90
DE RIDDER (M.). Les migrations des oiseaux. 63 pp. 16 figs. (1965)	50	90
HARROY (J. P.) <i>et al.</i> Le Ruanda-Urundi. Ses ressources naturelles, ses populations. 155 pp., figs. (1956) .	100	180
HEINEMANN (P.). Les Amanités. 22 pp. 7 figs. (1964) . .	80	110
HEINEMANN (P.). Les Bolétinées. 34 pp. 9 figs. (1975) . .	80	125
HEINEMANN (P.). Les Psalliotes. 26 pp. 5 figs. (1977) . . .	80	125
LAMBINON (J.). Les Lichens. 196 pp. 56 figs. (1969)	200	350
MARLIER (G.). Les Insectes aquatiques. 100 pp., figs. (1978)	160	220
MOREAU (C.). Introduction à l'étude de la pédofaune. 30 pp. 31 figs. (1965)	40	70
PARENT (G. H.). Atlas commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. 88 pp., figs. (1980)	200	300
QUINIF (Y.). Le vallon de la Joncquièrre. Géologie. Géomorphologie. Spéléologie. 107 pp. 43 figs. (1974)	200	200
QUINTART (A.). Une Maison pour une Forêt, Bon-Secours. Approche et compréhension de la vie dans une forêt. 85 pp., figs. (1980)	100	100
RAMEAU (J. L.). Pesticides, biocénoses et chaînes trophiques. 67 pp. (1965)	70	125
SYMOENS (J. J.) <i>et al.</i> Actualité de Darwin. 140 pp. 56 figs. (1960)	80	140
VANDEN BERGHEM (C.). La végétation terrestre du littoral de l'Europe occidentale. 115 pp. 47 figs. (1964) . .	80	140
VAN DEN BREEDE (P.) et PAPYN (L.). Dissection de quatre animaux de la mer. 90 pp. 51 figs. (1962)	70	125
VANDEN EECKHOUDT (J. P.). Faune élémentaire des Mammifères de Belgique. 51 pp. 19 figs. (1953)	40	70
VANDEN EECKHOUDT (J. P.) <i>et al.</i> La photographie et le naturaliste. 96 pp. 37 figs. (1969)	70	125

Tirages-à-part d'anciens bulletins :

DESSART (P.). Des vérités approximatives. 88 pp., figs. (1980)	100	170
DE ZUTTERE (P.). Les sphaignes de Belgique. Clés de détermination (extrait du tome 55 : 258-282, 1974) . .	30	50
SAUSSUS (A.). Essai de tableau de détermination macroscopique des principales roches (extrait du tome 51 : 113-146, 1971)	30	50
VAN GANSEN (P.). Les animaux filtrants (extrait du tome 44 : 473-549, 1963)	70	125

Les membres de l'association des Naturalistes belges et ceux des sociétés fédérées avec elle peuvent se procurer ces ouvrages en faisant un versement au C.C.P. n° 000-0117373-03 de l'Imprimerie Universa, Hoenderstraat, 24 – 9200 Wetteren (Belgique), en indiquant les ouvrages demandés.

Les autres personnes s'adresseront à leur libraire habituelle.

Vente d'anciens bulletins

Nos membres peuvent encore se procurer la série complète des bulletins des années 1970 (tome 51) à 1980 (tome 61) au prix, par année, du montant de la cotisation actuelle, soit 350 F.

Les séries, à partir du tome 40 (1959) jusqu'au tome 50 (1969) sont incomplètes. Si un seul numéro manque, une de ces séries incomplètes peut être obtenue au prix de 250 F.

Pour la vente au numéro, les prix sont fixés de la façon suivante, en fonction de l'importance du fascicule demandé :

jusqu'à 20 pages :	20 F,
de 21 à 40 pages :	40 F,
de 41 à 60 pages :	60 F,
de 61 à 80 pages :	80 F,
plus de 80 pages :	100 F.

Les commandes se feront par un versement au C.C.P. n° 000-0117373-03 de l'Imprimerie Universa, Hoenderstraat, 24 – 9200 Wetteren, en indiquant les séries demandées.

Pour les cas particuliers et les demandes de renseignements, il convient de s'adresser aux Naturalistes belges, rue Vautier, 29 – 1040 Bruxelles.

Rappel de cotisation

Si vous n'êtes pas en règle de cotisation pour 1981, vous ne recevrez plus le prochain bulletin : nous regretterions très vivement votre démission ; si tel était néanmoins le cas, nous vous saurions gré de nous retourner les deux premiers bulletins de 1981 que vous avez déjà reçus.

Jeunes et Nature

Association sans but lucratif

Le mouvement JEUNES ET NATURE a pour objet de promouvoir une meilleure connaissance de la nature, auprès de la population en général et des jeunes en particulier, par le biais de l'éducation, des sciences de la nature et de l'écologie. Dans ce but, et afin d'aboutir à une attitude à la fois individuelle et collective de respect de la nature et de la vie, le mouvement réunit de la documentation et organise des activités d'étude, de sensibilisation et de formation qui s'adressent en priorité aux jeunes. – *Adresse* : Boîte Postale 1113 – B-1300 Wavre. Tél. : 010/68.86.31. – *Président* : Luc NOËL.

Publications : 1. *Documents techniques* : liste disponible sur simple demande. – 2. *La revue «CAVE NOS»*, périodique bimestriel de grande vulgarisation dans les domaines de la connaissance et de la découverte de la nature. – 3. *L'organe scientifique de JEUNES ET NATURE asbl* : «CENTAUREA». Six numéros par an distribués gratuitement aux membres jeunes actifs. Les contributions originales des Groupes de travail et des membres ainsi que les programmes des activités y sont publiés.

● *Groupes de travail*

Dans le but d'approfondir les observations réalisées lors des différentes activités de terrain, quatre Groupes de travail fonctionnent en permanence :

Groupe de travail «Botanique-Écologie» (responsable : Michel NICAISE). – *Groupe de travail «Ornithologie»* (responsable : Luc YSEBAERT). – *Groupe de travail «Éducation»* (responsable : Alain CORNET). – *Groupe de travail «Mammalogie»* (responsable : Xavier LAMBIN).

● *Sections*

Les membres 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 a son propre programme des activités.

Groupe Nature Saint-Michel (Collège Saint-Michel à Etterbeek) (responsable : Jean-François BUSIAIN). – *Groupe du Smohain* (Section locale Lasne et environs) (responsable : Dominique VAN DE MAELE). – *Groupe du Fond Gordien* (Section locale Andenne et environs) (responsable : Marc DEFOSSE).

● *Activités*

De nombreuses excursions sont organisées dans la plupart des régions et des milieux naturels de Belgique. La participation à ces excursions, réservées aux jeunes, n'exige pas au préalable de connaissances particulières.

● *Abonnements et cotisations*

– *Membre adhérent jeune* : 150 F (avec la série de la revue «CAVE NOS» et de «CENTAUREA»). La cotisation comprend également l'assurance «Responsabilité civile» et la possibilité de participer aux activités du mouvement.

– *Membre adhérent sympathisant* : 300 F et plus (avec le service de la revue «CAVE NOS»).

Avec, en plus, le service du bulletin de la Fédération des Sociétés belges des Sciences de la Nature (F.S.B.S.N.) : – *Membre adhérent jeune* : 350 F. – *Membre adhérent sympathisant* : 550 F.

A virer ou verser au compte 210-0056069-55 de JEUNES ET NATURE asbl à 1000 Bruxelles.

LES NATURALISTES BELGES

Programme des activités

Le programme des activités des Naturalistes Belges sera dorénavant communiqué aux membres de l'association par une 'feuille de contact'.

Les Cercles des Naturalistes de Belgique

Association sans but lucratif pour l'étude de la Nature, sa Conservation et la Protection de l'Environnement.

Siège social : Jardin Botanique National – Rue Royale, 236 – 1030 Bruxelles.

Direction et correspondance : L. Woué – Rue de la Paix, 83 – 6168 Chapelle-lez-Herlaimont.

Conseil d'Administration et de Gestion :

Présidents d'honneur : M^{me} R. Dupire, Directrice honoraire, et M. L. Jéronez, Préfet honoraire.

Président : M. L. Woué, Professeur.

Vice-Présidents : M^{me} J. Gosset, Professeur, MM. C. Cassimans, Assistant au Centre Marie-Victorin et M. Martin, Étudiant.

Secrétaires-Trésoriers : MM. J. P. Deprez, Professeur et M. Blampain, Étudiant.

Commissaires : M^{me} A. Fassin et M^{lle} A. Pins, Professeurs.

Conseillers : MM. J. M. Bertrand, Instituteur ; M. Blondeau, Kinésithérapeute ; J. M. Boudart, Technicien de Laboratoire ; G. Boudin, Ingénieur ; J. de Schutter, Institutrice ; R. et S. De Werchin, Ingénieurs Agronomes ; L. Évrard, Zoologiste ; A. Henry, Ingénieur Agronome ; J. Limbosch, Directrice honoraire ; A. Pouleur, Juge Social ; A. et M. Servais, Guides-Nature ; A. Tellier, Magistrat ; M^{me} C. Remacle, Pharmacien.

Centre Marie-Victorin (Centre d'Écologie du Viroin) : écrire au Directeur : L. Woué, adresse ci-dessus.

Centre d'Éducation pour la Protection de la Nature : Président : Professeur P. Staner ; écrire à Chapelle-lez-Herlaimont.

Cotisations des membres de l'Association pour 1981 : Compte 271-0007945-23 des Cercles des Naturalistes de Belgique, Chapelle-lez-Herlaimont.

Avec le service du bulletin d'informations «L'Érable» : Adultes 150 F et Étudiants 100 F.

Avec le service de «L'Érable» et de la revue de la Fédération des Sociétés Belges des Sciences de la Nature : Adultes 400 F et Étudiants 300 F.