

PHOTO: P. L. DUPONT

Avocette.

Cliché « Réserves ornithologiques belges »

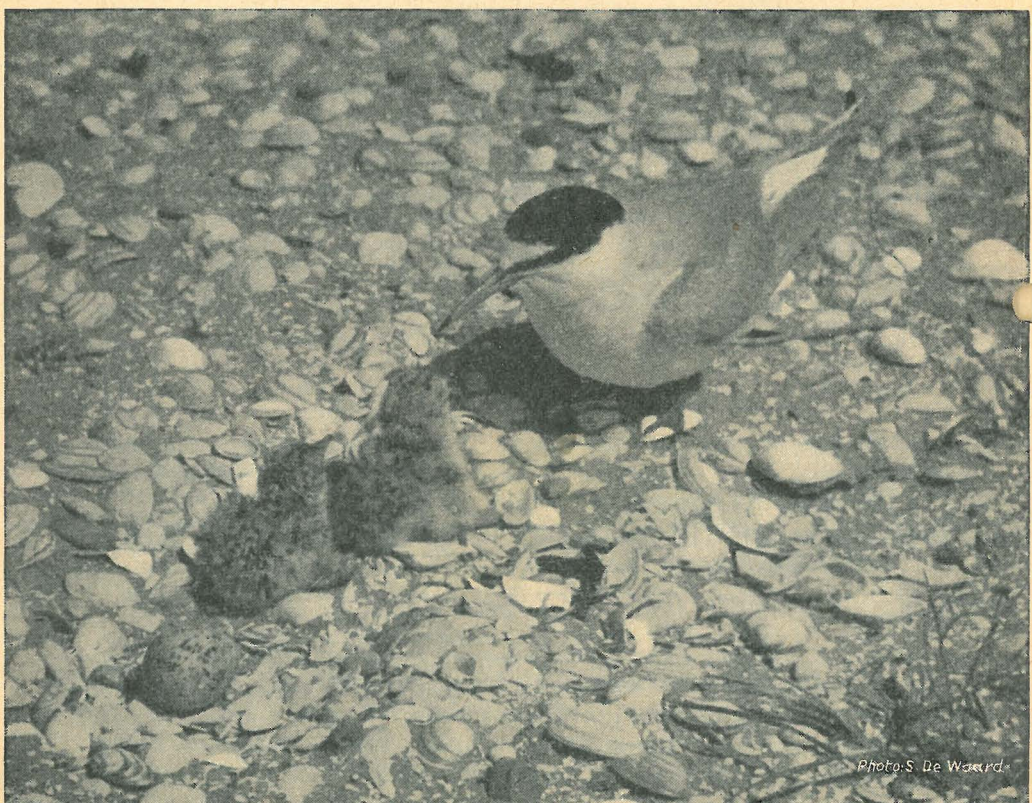


Photo: S. De Weerd

Sterne naine.

Cliché « Réserves ornithologiques belges »

LA FLORE DU ZWIN

Dans notre pays certaines personnes, même des biologistes, considèrent encore le Zwin comme une simple réserve de plantes et d'animaux rares. Pour la majorité des habitants de Knokke, la conservation des « fleurs du Zwin » vulgairement appelées « Lamsoor » (*Limonium vulgare* MILL) est le seul aspect intéressant de la question.

C'est pourquoi nous tenons à répéter ce que nous écrivions déjà il y a quelques années :

« Pour le botaniste, et en général pour le biologiste, la valeur du Zwin en tant que réserve naturelle réside principalement dans le fait qu'il n'y a pratiquement le long de la côte belge que deux endroits où l'on puisse trouver des halophytes, à savoir les étroites bandes de terrain à droite du chenal de l'Yser à Nieupoort, et les terrains du Zwin qui sont beaucoup plus étendus et par conséquent plus intéressants. De tels terrains, que la mer inonde encore régulièrement (aux marées d'équinoxe) portent le nom de « schorres ». On en trouve beaucoup en Europe : le long de la côte française, par exemple dans la baie d'Authie ou le long de la Méditerranée dans le Languedoc, mais surtout aux Pays-Bas, par exemple le « Braakman » et le « Verzonken Land » près de Saaftingen le long de l'Escaut, et aussi en Angleterre et ailleurs. Ces schorres sont habituellement en relation avec la mer via un réseau de chenaux et de goullets que l'eau de mer envahit à chaque marée et que l'on appelle des « slikkes ». Dans ces schorres et ces slikkes, qui se trouvent à un niveau quelque peu inférieur, on trouve des plantes qui supportent l'eau de mer : ce sont les halophytes ou plantes salines citées plus haut. Elles sont généralement protégées contre la dessiccation et une trop haute teneur en sel dans les tissus par la formation de feuilles et de tiges épaisses et souvent leur aspect est celui de plantes grasses (par exemple *Salicornia*). C'est pourquoi on les qualifie parfois de „physiologiquement sèches". »

Ces plantes salines sont souvent comparées aux xérophytes (théorie de Schimper). Leur mode de vie et leur métabolisme, qui ne sont pas encore entièrement connus, méritent d'être étudiés. Dans sa thèse remarquable « Sur la phytosociologie, la synécologie et le bilan d'eau des halophytes » où il a comparé les schorres de la région méditerranéenne avec celles de la Hollande, M. J. ADRIANI a rassemblé de nombreuses données à ce sujet, mais n'a pas résolu tous les problèmes. Même si nous connaissons à fond cette question, pareil terrain mériterait encore pleinement l'intérêt de nos professeurs de biologie car il fournit aux jeunes l'occasion de confronter toutes les données connues et la réalité. Le meilleur laboratoire ne peut rivaliser avec un enseignement vivant par et dans la nature.

Mais il y a mieux. Les groupements de plantes que nous rencontrons dans ces schorres et plus particulièrement dans celles du Zwin se révèlent extraordinairement dynamiques et leur aspect change d'année en année. Le processus de dessalement qui affecte le Zwin, tantôt à un rythme accéléré, tantôt plus lentement, suscite en outre le vif intérêt des phytosociologues et, malgré l'inéluctable dégénérescence qu'il provoque, il leur offrira probablement encore pendant de longues années des surprises ainsi que l'occasion de constatations intéressantes.

En outre la formation et l'évolution des dunes au milieu de la schorre et le long de l'ancienne limite de marée haute du côté de la mer, offrent un nouvel aspect instructif. De plus, sur les digues et dans les fossés autour du Zwin et dans le Zwin vivent des plantes intéressantes et rares que le biologiste rencontre toujours avec plaisir. Tout le complexe du Zwin et de son site peut en tout cas mériter longtemps encore l'attention que nous lui accordons.

Lorsque nous consultons dans la littérature les anciens relevés botaniques ayant trait au Zwin, nous sommes frappés par la rareté des localisations

précises et par un intérêt croissant pour la phytosociologie, discipline dont la définition et le programme seront précisés et réajustés au cours du temps.

Déjà en 1878, dans son « Guide du botaniste en Belgique » où il considère la région maritime dans son ensemble, CREPIN parle d'une association de Glumacées et d'une association de Salsolacées, visant ainsi d'une part les graminées des dunes et d'autre part les plantes salines des slikkes et des schorres. Mais cela ne nous permet pas de nous former une image de la flore du Zwin.

MASSART va déjà plus loin dans sa distinction des différentes associations. Chaque station correspond selon lui à un groupement déterminé dont les éléments sont liés aux conditions de vie qui y règnent. (Voir esquisse de la géographie botanique en Belgique, p. 13). Mais l'association reste encore souvent pour lui un groupement fortuit d'espèces qui ont des besoins divergents. « Toute association est comme une marqueterie dont les éléments fort variés auraient été rapportés d'endroits aussi disparates que possible (ibid. p. 5). Il traite le Zwin comme une subdivision du « District des alluvions marines » en spécifiant qu'ici, en opposition avec les schorres de Nieupoort (autrefois sur la rive droite de l'Yser) il n'y a pas de différence entre des schorres à basse végétation et à haute végétation.

En allant de la plage à la digue internationale il rencontre successivement :

- 1) une étendue de sable argileux recouvert à chaque marée, ayant l'aspect d'une slikke et couverte de *Salicornia* et de *Suaeda*.

- 2) une zone de petits monticules sablonneux où pousse seule *Puccinellia maritima*.

- 3) une large bande principalement couverte de *Halimione portulacoïdes* (pour MASSART *Atriplex portulacoïdes*).

- 4) Plus loin encore *Halimione*, mais mélangée à *Puccinellia maritima* et beaucoup de *Limonium vulgare*.

- 5) Plus loin encore, *Halimione* se trouve non plus dans les parties élevées, mais seulement dans les rigoles; *Agropyrum littorale* y devient très abondant et *Artemisia maritima* forme de vastes tapis (id. p. 172).

De plus MASSART nous a laissé beaucoup de belles photos, dont quelques unes du Zwin. Il est vrai que tout cela nous permet de conclure dans beaucoup de cas que la végétation a beaucoup évolué depuis lors, *Juncus maritimus*, par exemple, s'est fait bien plus rare qu'il ne l'était sur certaines photos, mais nous pouvons difficilement en tirer une idée claire de la situation en son temps.

Le premier qui a eu le mérite d'appliquer les méthodes de la phytosociologie en plein développement, à la végétation du Zwin, fut H. J. VAN LANGENDONCK. Son étude parue en 1933 fournit des données de 1932. En utilisant principalement les méthodes de l'école scandinave, il distingue les associations suivantes :

- 1) Le *Salicornietum herbaceae*, végétation ouverte pionnière des slikkes, présente principalement dans la région orientale, et dont il cite deux formes, à savoir : la forme principale avec *Salicornia herbacea*, et une variante avec beaucoup de *Suaeda maritima*. En plus de ces deux dominantes, il cite encore *Halimione portulacoïdes*, *Puccinellia maritima* et *Zostera nana*.

- 2) Le *Staticetum limonii* avec *Limonium vulgare* comme espèce dominante et dont 4 formes doivent être distinguées : a) la forme principale, b) une variante riche en salicorne, c) une variante riche en *Suaeda*, d) une variante riche en *Glaux maritima*.

Il y a donc déjà ici un nombre d'espèces plus important. En dehors du *Staticetum limonium* et des compagnes dominantes se trouvent :

Puccinellia maritima, *Festuca rubra*, *Artemisia maritima*, *Halimione portulacoides*, *Spergularia marginata*, *Armeria maritima*, *Agropyrum repens*, *Plantago coronopus* (selon V.L. caractéristiques de la schorre du Zwin). *Agropyrum junceum*, *Agrostis stolonifera*; plus rarement *Plantago maritima*, *Aster tripolium*, *Halimione pedunculata*.

Ce *Staticetum* qui correspond principalement à ce qu'on considère actuellement comme une forme du *Puccinellietum maritimae* (voir plus loin) couvre selon V.L. la plus grande partie de la schorre du Zwin.

3) Une association à *Scirpus maritimus* et *Phragmites communis* qu'il situe aux frontières de la schorre et qui ne contient pas de véritable espèce caractéristique (au sens de l'école franco-suisse de BRAUN-BLANQUET).

Il cite comme compagnes, en plus des espèces halophytes déjà citées précédemment, entre autres : *Agrostis stolonifera*, *Atriplex hastata*, *Atriplex patula*, *Carex distans*, *Carex flava*, *Cirsium vulgare*, *Potentilla anserina* et comme particularité *Plantago media*.

4. Une association à *Juncus maritimus* qui s'étend à la bande frontière le long des dunes et caractérisée par la dominance de *Juncus maritimus* et *Plantago coronopus* mais pas en formations fermées. Il nomme aussi ici : *Carex distans* et des espèces qui font penser à la rudéralisation : *Cerastium holosteoides* (chez lui : *C. triviale*), *Cirsium vulgare*, *Leontodon nudicaulis*, *Solanum nigrum*, *Trifolium repens*.

5) Une association à *Carex distans* localisée près des dunes et de nouveau sans caractéristiques au sens de BRAUN-BLANQUET.

Comme dominantes sont citées : *Agrostis stolonifera*, *Carex distans*, *Carex flava* à côté de *Glaux maritima*, *Plantago coronopus*, *Potentilla anserina*. *Limonium vulgare* et *Centaurium pulchellum* y sont très abondantes.

Comme compagnes sont de nouveau citées : *Cerastium holosteoides*, *Cirsium vulgare*, *Leontodon nudicaulis*, *Sagina nodosa*, *Solanum nigrum*, *Spergularia marginata* et *Trifolium repens* qui font songer à l'association précédente.

6) Une association à *Agrostis stolonifera*, développée dans la zone frontalière occidentale, avec : *Agrostis stolonifera* comme espèce dominante et à côté de cela de nouveau : *Carex distans*, *Carex flava*, *Centaurium pulchellum*, *Limonium vulgare* et la mousse des dunes : *Tortula ruraliformis*. Ceci est vraisemblablement une forme de l'*Armerieto-festucetum* (voir plus loin).

Avec ces données nous disposons déjà de notions plus précises qui, par comparaison avec le travail plus moderne et plus étendu : « Recherches sur la végétation du Zwin » en 1951-52 de MÖRZER BRUIJNS, LAWALREE, SCHIMMEL et DEMARET, nous donnent une idée précise de la situation actuelle.

Cette étude qui fournit les dernières données floristiques que nous connaissons dans la littérature et à laquelle nous empruntons ci-après beaucoup de renseignements est accompagnée d'une carte de végétation au 1/10.000 à laquelle nous nous reporterons pour la facilité.

Sur cette carte nous voyons le Zwin dans son aspect actuel : un quadrilatère irrégulier dont le plus petit côté, à l'ouest, est long de 1 km environ et dirigé, dans la direction SE-NW, tandis que le côté opposé de 2 km environ, sur territoire hollandais, est dirigé à peu près du sud au nord. Au sud, la réserve est limitée par la digue internationale qui s'étend de l'ouest à l'est et au nord, la plage forme avec la ligne de basses eaux comme limite, le raccord entre la côte belge et la côte néerlandaise.

La véritable crique du Zwin commence du côté belge selon une parallèle à la digue internationale sous forme d'un fossé fangeux se raccordant à une brèche de la digue, dernier reste d'une crique étendue vers le NW,

et qui est encore visible sur la carte de 1850; celui-ci, du côté de la Hollande se transforme progressivement en une crique qui, à l'angle SE se tourne vers le nord, s'élargit brutalement et où confluent de nombreuses criques.

A l'embouchure entre les cordons de dunes qui grandissent en convergeant, cette crique a encore 500 à 600 m de large mais est très ensablée.

Il y a quelques années il y avait encore là deux chenaux; le chenal oriental, large de 100 m, situé sur le territoire néerlandais fut fermé en 1948 par une digue; celui de l'ouest, large de quelques mètres seulement, exactement sur la frontière belgo-néerlandaise dut être plusieurs fois bien dragué parce qu'il était refermé par la formation de dunes.

Selon la carte de 1850, la formation de dunes à cette époque ne dépassait pas beaucoup, à l'est, la hauteur du Fort Saint Paul (près du quartier Siska).

En 1912 le cordon de dunes était avancé de 2 km vers l'est, environ jusqu'à l'ancienne villa royale (l'actuel Parc aux Oiseaux). Depuis lors, ces dunes se sont avancées jusqu'à 100 m à l'est de la frontière.

Ce cordon qui court d'ouest en est s'est déjà développé en dunes secondaires, c'est-à-dire avec un net développement de l'Association à oyats (*Elymeto-Ammophiletum*) avec comme caractéristiques *Ammophila arenaria* et l'espèce boréale *Elymus arenarius*; on y trouve aussi *Festuca rubra* ssp. *dumetorum*, une espèce caractéristique de la sous-association *Elymeto-ammophiletum festucetosum dumetorum*. Son extrémité orientale, très rudéralisée par suite des travaux de guerre, a vu depuis 1933, mais surtout après 1938, le développement d'une nouvelle formation de dunes parallèlement à la ligne des basses eaux (donc s'étendant davantage dans la direction SW-NE et se courbant pour rejoindre les anciennes dunes hollandaises devant l'hôtel « Het Zwin »).

On peut ici observer clairement dans ses premiers stades la formation organogène d'une dune primaire. De toutes petites dunes sont quelquefois formées par des plantes annuelles ou bisannuelles comme *Salsola kali* et *Cakile maritima* à la limite des marées hautes (*). Là s'installe *Agropyrum junceum*, premier colonisateur des sables, qui édifie la dune primoire, formant donc l'*Agropyretum boreo-atlanticum*. Lorsque ces dunes ont atteint une certaine hauteur (2 à 4 m), apparaît la plante edificatrice de la dune secondaire, l'oyat déjà cité (*Ammophila arenaria*).

Entre ces deux rangs de dunes s'étend un triangle avec formation de fonds de dunes qui évolueront vraisemblablement en pannes intéressantes et formeront un complexe de dunes plein d'intérêt, avec sa végétation typique (peut-être des orchidées ?).

Entre ces dunes, la digue internationale et la crique du Zwin se trouve enfin la grande plaine couverte principalement de la végétation des schorres où le *Limonium vulgare* (une des caractéristiques du Zwin) se présente de façon spectaculaire.

Au Sud-Ouest de cette plaine s'est formé un complexe de basses dunes secondaires dont la végétation appartient à l'alliance *Koelerion albescentis* et auxquelles se raccordent d'étranges bandes et plaques dont la végétation peut se ranger dans l'*Armerion maritimae* avec d'un côté *Armerio-festucetum* plus ou moins normal, (ceci au Nord de ces dunes et au Sud de l'ancien cordon de dunes) et de l'autre côté une variante à *Agropyrum littorale* (au Sud, à l'Est et au N-E de ces dunes basses).

Les vieilles dunes néerlandaises à l'Est de la crique du Zwin forment la frontière entre la réserve et les polders néerlandais : elles constituent le climax de l'*Hippophaeto-ligustretum*, mais elles aussi sont fort rudéralisées. On y trouve, par exemple, en plus de *Urtica dioica*, *Marrubium vulgare*, parfois même *Hyoscyamus niger* (cueillette personnelle) une

(1) Ces plantes sont caractéristiques de l'*Atriplicetum littoralis*, association qui se rencontre aussi au pied des dunes en territoire néerlandais, où on trouve en outre la rare *Beta maritima*, l'oncêtre de notre betterave sucrière.

rudérale vagabonde qui indique également la présence de beaucoup d'azote.

La reste de la plaine du Zwin peut selon les auteurs être rangé dans le *Puccinellio-Salicornion*, actuellement subdivisé en *Therosalicornion* et *Puccinellion maritimae*.

Examinons maintenant les plus importants parmi ces groupements végétaux en rapport avec leurs particularités locales et leur évolution. A l'alliance *Thero-salicornion* citée ci-dessus appartiennent le *Salicornieto-spartinetum* avec une végétation encore peu serrée de pionniers, c'est-à-dire les espèces caractéristiques *Salicornia europaea* et *Spartina*. Ce groupement est actuellement le mieux développé le long des rives de la partie méridionale de la baie du Zwin, et moins bien le long des rives sablonneuses de la partie septentrionale. Il est aussi établi sur les bords et à l'intérieur des slikkes, dont la majorité se trouve en territoire néerlandais, et sur le fond de rigoles plus profondes, de trous et d'excavations semblables dans le reste du domaine. En dehors des espèces caractéristiques qui viennent d'être citées, le nombre d'espèces est faible, à savoir *Suaeda maritima* et *Halimione portulacoides*. Nous n'avons jamais vu dans le Zwin la caractéristique classique *Spartina maritima* subsp. *stricta*, qui apparaissait si abondamment auparavant dans le Braakman, par exemple, et qui est actuellement évincée presque partout par l'espèce allotétraploïde *Spartina Townsendii*. VAN LANGENDONCK en 1932 ne signale aucune des deux *Spartina* dans le Zwin; pourtant il a déjà vu l'apparition croissante de *Spartina Townsendii* dans les schorres de Philippine et il en décrit des formations puissantes sur les schorres de Saaftingen. D'après V.L. cette plante nouvelle est apparue là vraisemblablement en 1928 ou 1929, jetée sur la plage avec les courants, comme conséquence de la plantation de la digue du Sloe en Hollande. Comme nous possédons des photos nettes de touffes bien développées de *Spartina Townsendii* provenant de la baie du Zwin et datant de 1938, et que nous avons la certitude que cette plante y était déjà en 1937, nous devons donc admettre que cette espèce allotétraploïde s'est installée dans le Zwin entre 1933 et 1936. Actuellement cette espèce *), qui d'ailleurs a été observée « localement abondante » par MÖRZER BRUIJNS *et al.*, s'est vigoureusement développée à la côte néerlandaise. Ses propriétés fortement envahissantes accéléreront incontestablement le processus de transformation du Zwin et c'est là un exemple frappant de l'évolution très intéressante de la flore du Zwin.

Cette évolution ressort encore mieux si nous ajoutons que le *Salicornieto-spartinetum* occupait autrefois une bien plus grande surface qu'aujourd'hui. Selon Mr BAES, pêcheur à Cadzand (cité dans MÖRZER BRUIJNS *et al.*) en 1930, on récoltait encore beaucoup de *Salicornia* juste derrière les dunes. directement à l'Ouest du Zwin et nous pouvons confirmer sa déclaration. Actuellement on retrouve encore *Salicornia* dans une association intermédiaire entre le *Puccinellietum* et le *Salicornieto-spartinetum*, qui s'est développé dans les parties dégazonnées des bassins I et II au Sud de l'ancien cordon de dunes (voir la carte de végétation) où, à côté des espèces déjà citées pour cette association, il faut mentionner les deux caractéristiques de l'association suivante : *Puccinellia maritima* et une spécialité du Zwin, l'*Halimione pedunculata*, qui se distingue de l'*Obione commune* par les petits fruits pédonculés typiques et par le fait que la plante ne devient pas ligneuse et est beaucoup plus volontiers broutée par les moutons.

En outre, là aussi on voit déjà apparaître *Spergularia marginata*, *Limonium vulgare* et *Glaux maritima*. Cette dernière plante indique déjà une transition vers l'alliance *Armerion*.

Passons maintenant à l'association *Puccinellietum maritimae*, qui s'établit sur des terrains un peu plus élevés et, par conséquent qui succède

(1) *Spartina Townsendii* fut signalée pour la 1^{ère} fois en Angleterre en 1870 dans les eaux de Southampton (W.B. TURRILL - British Plant Life) et est un hybride de *Spartina alterniflora* (2n=70) et *Spartina stricta* (2n=56) avec redoublement du nombre des chromosomes (2n=126). — En 1946 *Spartina Townsendii* était déjà pénétrée dans le chenal de l'IJser à Nieupoort.

en zonation au *Salicornietum* et qui est suivie à son tour par l'*Artemisietum maritimae* et finalement par les associations de l'*Armerion*, qui ne sont qu'exceptionnellement baignées par les marées de vive eau. MÖRZER BRIJNS et al. distinguent dans le *Puccinellietum maritimae* du Zwin cinq stades :

- A) le *Puccinellietum typique*.
- B) le *Puccinellietum* à *Suaeda* et *Halimione* et peu de *Puccinellia*.
- C) le *Puccinellietum* à *Limonium*.
- D) un premier stade de dégénérescence.
- E) un second stade de dégénérescence.

A) Le *Puccinellietum typique* est trouvé généralement en bandes très étroites le long des chenaux plus profonds, notamment le long de la baie du Zwin elle-même. Le caractère marquant de ces bandes est une pelouse fermée de *Puccinellia maritima* avec quelques *Suaeda maritima* et *Halimione portulacoides*, encore moins de *Spartina Townsendii* et de *Spergularia* sp. et çà et là un *Limonium vulgare* ou un *Aster Tripolium*.

B) Le facies abondant en *Suaeda maritima* et *Halimione portulacoides* qui occupe en bloc la plus grande partie des endroits les plus bas des bassins III (au Nord de la baie du Zwin) et IV (au Sud de celle-ci) au Sud-Ouest de la schorre du Zwin. Des bords du bassin occidental vers le centre, on voit *Puccinellia* devenir de plus en plus rare. De telles ceintures d'*Halimione* ont aussi été décrites par WESTHOFF et BEEFTINK le long du Noord Sloe en Zélande, de sorte que les auteurs ne considèrent pas cela comme anormal. Peut-être la diminution de l'eau du sol joue-t-elle ici un rôle déterminant.

B) Le *Puccinellietum* à *Limonium*, appelé aussi la phase « sèche » parce qu'elle se montre sur des dépressions moins souvent baignées, mais tout de même parfois très humides, est caractérisé par une présence massive de *Limonium*. Il est situé à 5 à 10 cm à peine au-dessus du *Puccinellietum* normal et il a été décrit par VAN LANGENDONCK comme une association distincte, le *Staticetum limonii* cité ci-dessous. Cependant *Puccinellia maritima* y est encore dominante, à côté de *Suaeda*, des deux *Halimione* et de quelques *Aster Tripolium*. Mais des plantes comme *Glaux maritima* et *Festuca rubra* annoncent déjà des sols plus élevés et l'alliance *Armerion*. ADRIANI a décrit de telles végétations sur l'île de Goeree, comme un facies à *Statice* de l'*Artemisietum*, ce qui montre de nouveau une transition graduée.

Ce facies croît exclusivement à proximité de la baie du Zwin, il recouvre les noyaux d'îles dans la baie et les bas-fonds immédiatement à l'Ouest de la baie, derrière et entre les berges (les noyaux de ces bas-fonds étant toutefois abandonnés au facies B). *Limonium* pousse ici dans les meilleures conditions, ce qui se dénote par sa fraîcheur et son opulence. WESTHOFF et BEEFTINK ont décrit des associations analogues dans l'ancien polder de Caland le long du Sloe, même sur un sol argileux lourdement compact.

C) Le premier stade de dégénérescence du *Puccinellietum* qui, en 1951-52, occupait la majorité de la surface de la schorre du Zwin, est caractérisé par des *Puccinellia maritima* plus courtes et moins vigoureuses, qui manquent même sur les nombreuses parties dégazonnées. *Limonium* détermine encore toujours le facies avec ses rosettes bien développées et des fleurs en suffisance, mais les feuilles sont en grande partie tordues et les pédoncules desséchés. Les auteurs démontrent que ceci ne doit pas être imputé à une position plus élevée par rapport au niveau de la mer, mais à une distance plus grande de la baie du Zwin, ce qui rend plus difficile l'arrivée de l'eau de mer qui pénètre dans la baie. Selon les auteurs, du reste, *Limonium* est dans ses conditions optimales dans le territoire situé au-dessus du niveau normal des marées hautes, mais en-dessous du niveau des marées de vive eau.

Deux éléments nouveaux ont fait leur entrée ici : 1. les espèces de l'*Armerion* : *Glaux*, *Juncus Gerardi*, *Trifolium fragiferum* var. *pulchellum*, *Agrostis stolonifera*. 2. des envahisseurs qui, en vérité, ne sont pas dans

leur domaine dans des sols saumâtres, notamment *Stellaria media*, *Cirsium arvense*, *Sagina procumbens*, *Lotus corniculatus*... etc.

E) Le second stade de dégénérescence du *Puccinellietum* qui se trouve exclusivement dans les ramifications occidentales du bassin III, au Sud de la partie centrale de la carte du Zwin. Ici les *Puccinellia maritima*, très serrées, n'arrivent plus à fleurir. *Suaeda* et *Glaux* apparaissent assez nombreuses, mais aucune espèce n'est très vitale. *Limonium* est totalement tordue, sans pédoncule d'inflorescence, et *Artemisia maritima* pousse partout en plantules très petites, plus nombreuses sur les bords où cette association passe à l'*Artemisietum*.

En 1951-52, les auteurs décrivent encore de petits monticules arrondis, vert foncé, où la végétation est fortement développée du point de vue quantitatif sous forme d'*Artemisia* et d'*Halimione pedunculata*, tout en étant restée semblable qualitativement. Ils attribuent cela aux innombrables lapins qui depuis longtemps déjà déposaient leurs excréments là spécialement sur ces taches et qui y maintenaient la végétation courte. Depuis la disparition de ces rongeurs par suite de la fameuse myxomatose, des changements locaux sont intervenus. (Voir plus loin.)

L'abaissement du niveau de l'eau du sol apparaissait comme la cause principale de ce stade de dégénérescence, qui peut être considéré comme une transition vers les associations à *Artemisia maritima*.

Nous arrivons maintenant à la dernière association du *Puccinellion maritimae*, c'est-à-dire *Artemisietum maritimae*, qui est caractéristique des hauteurs plus sableuses et mieux aérées, sur le limon, et des berges longeant les criques et les bourbiers. Les associations de ce type apparaissent en 1951-52 seulement sur les berges et les parties élevées de niveau analogue à l'Est de la plaine, donc près de la crique du Zwin. Leur composition floristique n'était pas très caractéristique et très différente de l'*Artemisietum* décrit par d'autres auteurs. Ce n'est qu'exceptionnellement que le facies était déterminé par *Artemisia maritima*, tandis que *Agropyrum littorale* qui se portait bien, étouffait les autres plantes. Sur la foi du témoignage du Professeur VAN OYE (Gand), qui, en 1928, rencontra à peine *Agropyrum littorale*, et de photographies aériennes de 1936, qui laissaient déjà apparaître de vestes étendues couvertes de cette herbe, les auteurs peuvent conclure que cette végétation s'est puissamment accrue, vraisemblablement par suite de l'assèchement et de la dessalaison. *Limonium*, qui est notée comme espèce caractéristique, n'y est très vitale qu'aux endroits où *Agropyrum littorale* ne l'évince pas et l'*Artemisietum littorale* est ici pauvre en espèces : il forme une transition vers les complexes de l'*Armerion* établis sur les sols encore plus élevés. Les *Artemisia* devenaient plus chétifs au fur et à mesure que s'accroissait la distance les séparant de la crique du Zwin (donc en progressant vers l'Ouest) et, tout près des groupements de l'*Armerion*, il n'y en avait presque plus. Nous mêmes, dans les dernières années, avons eu aussi l'impression que l'*Agropyrum littorale* s'est encore plus étendu, mais nous devons cependant attendre le travail ultérieur des auteurs cités, qui ont établi des carrés permanents, pour pouvoir nous prononcer avec certitude à ce sujet.

Peut-être les lecteurs seront-ils intéressés d'apprendre que dans le Zwin il y a deux formes d'*Artemisia maritima*, l'une avec des capitules inclinés et l'autre avec des capitules dressés ! Sur les plans écologique, édaphique et phytosociologique, ces deux formes ne paraissent pas subir d'influences différentes.

Si nous allons maintenant vers les parties les plus élevées de la schorre, nous pénétrons dans les associations de l'*Armerion*, au pied de toutes les formations de dunes aussi bien dans la partie SW qu'au S de l'ancien cordon de dunes et dans la haute dorsale centrale. Ici aussi les associations ne présentent pas un beau développement et des formations serrées d'*Agropyrum littorale* en défigurent l'aspect.

Les associations les plus intactes se trouvent du côté néerlandais. Se sont, de même que du côté belge, en ordre principal, des formes de l'*Armerieto-*

Festucetum, avec toutefois très peu de la caractéristique *Armeria maritima*, tandis que les caractéristiques de l'alliance *Armerion* sont mieux représentées, notamment *Juncus Gerardi*, *Glaux maritima* et *Agrostis stolonifera*. La partie septentrionale du complexe de dunes du Sud-Ouest présente au pied des parties plus élevées : *Carex distans*, *Centaurium pulchellum* et quelques grandes touffes de *Juncus maritimus*. Au-dessus de la zone à *Carex distans*, on a encore trouvé : *Carex flacca* et *Linum catharticum* et la végétation passait graduellement à l'alliance *Koelerion* des dunes intérieures.

Dans leurs relevés, les auteurs ont trouvé divers envahisseurs qui prouvent le dessalement et quelques rudérales. Ils ne donnent aucun relevé du *Junceto-caricetum extensae* bien qu'ils le signalent dans leur liste générale d'associations. Puisque nous avons trouvé *Carex extensa* non loin de l'accès N-W à la surface cloturée, cette association doit au moins apparaître à l'état fragmentaire à cet endroit-là.

Des espèces comme *Sagina maritima* semblent à certains endroits indiquer le *Saginetum maritimae* WESTHOFF et nous nous demandons si on ne trouvera pas aussi un jour dans le Zwin le *Catapodium loliaceum*. Cette jolie petite graminée se trouve quelques kilomètres plus loin dans des terrains du même genre dans le Zwarte Polder en Flandre Zélandaise.

Une autre espèce que les auteurs ne signalent pas, mais que nous avons rencontré dans les deux dernières années parmi les groupements de l'alliance *Armerion* et, pour autant que notre mémoire soit fidèle, au Nord du complexe de dunes situé au S-W, est *Parapholis strigosa*. Nous avons fortement l'impression que cette espèce s'étend actuellement et il faut maintenant se demander si la disparition des lapins n'a pas favorisé remarquablement le développement de cette mignonne petite graminée, de même que celui d'autres graminées telles que *Festuca rubra* ssp. *dumetorum*, par exemple.

Il y a encore des espèces que nous voyions souvent dans le Zwin autrefois et qui semblent y être rares maintenant ou peut-être disparues, par exemple *Triglochin maritima* et *Plantago maritima*. (Ce dernier est encore cité dans quelques relevés de MÖRZER BRUIJNS *et al.*) C'est surtout dans les associations de l'*Armerion*, et en général dans toute la plaine du Zwin que se manifeste le fait que les groupements naturels se laissent difficilement enfermer dans le cadre rigide de la systématique des associations classiques. N'oublions surtout pas que les associations décrites sont des concepts abstraits, tandis que les formations naturelles sont beaucoup plus capricieuses. De là aussi proviennent les différences de conceptions entre les divers auteurs.

Le fait que le Zwin devient de plus en plus sec et se dessale a déjà été clairement mis en évidence par MÖRZER BRUIJNS *et al.* dans leur étude de la végétation de 1951-1952, bien que sur un an de temps le changement ait été minime. Leur étude ultérieure des carrés permanents confirmera certainement ce fait. Quant à savoir si nous obtiendrons une prairie saumâtre, suivie d'une prairie moins salée, ou si l'évolution se poursuivra vers un complexe de dunes de composition changeante et divergente, c'est l'avenir qui nous fixera. Très probablement, le résultat ne sera pas le même partout et dans les « panes » et les « vallées » entre les dunes, par exemple, nous pouvons compter sur des hôtes attrayants tels que *Epipactis*, *Herminium*, *Parnassia*, ...etc., tandis que dans l'*Hippophaeto-ligustretum* qui suivra peut-être en quelques endroits, des *Pyrola* apparaîtront aussi, sans parler d'autres surprises qui nous seront amplement réservées avant la disparition inévitable du *Limonium*. A cela, les habitants de Knokke, fervents amateurs de *Limonium*, pensent beaucoup trop peu.

Dans cet aperçu nous avons intentionnellement omis les associations de l'alliance *Koelerion*, parce que nous souhaitions accorder à la végétation typique des schorres une attention plus grande qu'à la flore des dunes, qui peut encore être observée et étudiée ailleurs le long de notre côte. Maintenant nous devons encore citer quelques particularités du Zwin ou de la région du Zwin.

Dans une mare circulaire de l'ancien complexe de dunes on trouve encore toujours *Ruppia maritima* ssp. *rostellata*. Dans ce même complexe, nous avons retrouvé un jour *Glaucium flavum*, une plante vagabonde (cf *Hyoscyamus*) qui est disparue ensuite.

A l'extrémité orientale de la digue internationale, en territoire hollandais se trouve *Eryngium campestre*, fermement établi depuis de nombreuses années. Derrière les dunes du côté néerlandais, on peut admirer une station intéressante d'*Althaea officinalis*. Cette plante de la Puszta se trouve toujours en pleine floraison à l'arrière-saison.

Dans les fossés près des digues on peut faire la connaissance d'*Oenanthe Lachenalii*, de *Scirpus maritimus* (également dans la plaine du Zwin) et d'*Apium graveolens*.

Il ne convient certes pas de donner dans cet article une liste complète de toutes les espèces qui se rencontrent dans la superficie du Zwin ou dans le voisinage. Il y en a beaucoup de banales. Nous avons simplement tenté de donner une image de l'intérêt de cette réserve naturelle au point de vue floristique et souhaitons avoir prouvé aux professeurs de biologie que ce terrain fournit une ample matière pour les botanistes de toutes orientations. Nous espérons y être parvenus.

P. VAN DE VYVERE.

(Traduction L. Glassée et J.G. Cobut).

BIBLIOGRAPHIE

Ir. W. G. BEEFTINK (Wageningen). — De buitendijkse terreinen van de Westerschelde en de Zeeschelde. — (Ex. « Natuur en Landschap. II^{de} Jg. 1957, N° 2).

Fr. CREPIN. — Guide du Botaniste en Belgique. 1878. — Bruxelles. G. Mayolez Ed. et Paris J. B. Baillière et fils.

J. MASSART. — Esquisse de la Géographie Botanique de la Belgique. Avec Annexe contenant 216 phototypies simples, 246 phototypies stéréoscopiques, 9 cartes et 2 diagrammes. (ex. Recueil de l'Institut Botanique Leo Errera. Tome supplémentaire VIIbis). — 1910. H. Lamertin. Bruxelles.

J. MASSART. — Essai de Géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. — 1908. H. Lamertin. Bruxelles.

J. MASSART. — Pour la protection de la nature en Belgique. (ex. Bulletin de la Société Royale de Botanique en Belgique). 1912.

Dr. M. F. MÖRZER BRUIJNS, Dr. A. LAWALREE, H. SCHIMMEL et Dr. F. DEMARET. — Vegetatie-onderzoek van het Zwin in 1951-1952 (Ex. Bulletin van de Rijksplantentuin. Brussel. Deel XXIII, afl. 1 en 2). Juni 1953. Brussel.

H. J. VAN LANGENDONCK. — La Sociologie végétale des Schorres du Zwin et de Philippine. (ex. Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tome LXV. Deuxième Série. Tome XV, fasc. 2. 1933 p. 112-136.)

P. VANDE VYVERE. — De biologische betekenis van het Zwin. — Natuur-en Stedenschoon, 24^{ste} Jg. N° 4 - april 1951.

P. VANDE VYVERE. — Compte-rendu de l'herborisation de la Société Royale de Botanique au littoral les 19, 20 et 21 juillet 1947. (ex. Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tome LXXX. 1948. p.70-75.)
Pour la Phytosociologie :

J. LEBRUN, A. NOIRFALISE, P. HEINEMANN et C. VANDEN BERGHEM. — Les Associations végétales de Belgique. — Communication N° 8 du Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux. — Gembloux. Imprimerie J. Duculot, Editeur. 1949.

V. WESTHOFF, Ir. J. W. DIJK en H. PASSCHIER. — Overzicht der Plantengemeenschappen in Nederland. — Tweede druk bewerkt door V. Westhoff met medewerking van Ir. G. Sissingh. — Uitgave voor de Nederlandse Natuurhistorische Vereniging en de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, N° 7, bij G. W. Breughel. Uitg. Amsterdam. 1946.