

La théorie organogénétique de la formation des dunes littorales

par C. VANDEN BERGHEN

Les géologues et les botanistes expliquent, en général, la formation des dunes littorales par l'action de forces physiques, les facteurs biologiques passant au second plan.

On sait que les vents violents qui balayent la plage emportent au loin des particules de sable et des débris divers. Si la force vive du vent est brisée par un obstacle quelconque — vieille caisse, touffe de plantes, fascines plantées dans le sol... — le sable s'accumule devant et derrière l'écran. On admet qu'une dune embryonnaire est formée. L'amas de sable peut, plus ou moins rapidement, être dispersé par les tempêtes. Il peut aussi être colonisé par quelques plantes capables de germer et de se développer dans un milieu exceptionnellement aride (*Ammophila*, *Elymus*). Les racines de ces plantes spécialisées se ramifient d'une façon extraordinaire et fixent la dune...

Les idées reçues au sujet de la formation des dunes littorales de l'Europe occidentale ont été battues en brèche, il y a une quinzaine d'années, par le botaniste hollandais J.-W. VAN DIEREN. Celui-ci a montré que le rôle des végétaux dans la naissance et le développement des dunes était bien plus important qu'on ne le croyait. Sa théorie de l'origine organogénétique des dunes mérite de retenir l'attention. Signalons que les travaux de VAN DIEREN ont été réalisés à Terschelling (Frise occidentale). On observe dans cette île une large chaîne de dunes montrant divers types de dunes à tous les stades de leur développement.

Sur la plage, dont la largeur dépasse, en certains endroits, 500 mètres, souffle presque constamment un fort vent d'ouest. Les grains de sable sec

glissent sur la plage humide — orientée ouest-est — et s'accumulent en amas qui prennent la forme de croissants à convexité dirigée vers la direction d'où viennent les vents dominants. Ces amas mobiles, isolés ou groupés, sont des *barkhanes* tout à fait typiques, semblables à celles observées dans les grands déserts africains et asiatiques. Ces formations peuvent atteindre des dimensions assez considérables et on en a observé qui étaient hautes de 1^m50. Contrairement à ce qu'on pourrait croire, les *barkhanes* — dues, évidemment, à des forces physiques — ne jouent aucun rôle dans la naissance de la chaîne de dunes littorales. Elles errent sur la plage, confluent, disparaissent... Jamais, elles ne sont immobilisées par la végétation.

L'origine des véritables dunes côtières doit être cherchée ailleurs.

A chaque marée, la mer abandonne sur la plage des grains de quartz, des coquilles qui enrichissent le sable en calcaire, des sels variés dont le plus abondant est évidemment le chlorure de Na, des débris organiques divers : petits et gros cadavres, feuilles de Zostères, Algues vertes, rouges, brunes... et aussi un grand nombre de graines parmi lesquelles certaines ont conservé leurs propriétés germinatives. Les débris sont particulièrement abondants dans la zone étroite des laisses des marées les plus fortes. C'est dans ce cordon de sable riche en matières organiques que germent, au printemps, les plantes dont les racines peuvent supporter un milieu présentant une assez forte teneur en NaCl et dont les organes aériens résistent à un enfouissement sous des apports de sable neuf. Ces espèces sont en nombre réduit. Ce sont principalement *Cakile maritima*, une Crucifère annuelle, *Honckenya peploides* et *Agropyrum junceum*, ces deux dernières espèces étant vivaces.

Dès que les touffes de ces plantes se dressent au-dessus de la plage et forment obstacle au vent, du sable s'accumule autour d'elles. Chaque touffe se trouve ainsi à l'origine d'une petite dune. Celles formées par *Cakile* n'auront qu'une existence éphémère. En effet, la plante meurt dès qu'elle a dispersé ses graines. Le petit amas de sable, dont la charpente a disparu, est rapidement emporté par le vent. Il n'en est pas de même des dunes embryonnaires formées par les plantes vivaces.

Dès que la marée n'atteint plus qu'exceptionnellement une jeune dune, *Elymus arenarius* peut y germer. Lorsque l'amas de sable se trouve tout à fait en dehors des atteintes de l'eau de mer — et que la teneur du sable en NaCl a considérablement diminué — on observe la présence de plantules d'*Ammophila arenaria*.

Les trois Graminées sociales des dunes initiales — *Agropyrum*, *Elymus*, *Ammophila* — diffèrent donc par les aptitudes germinatives de leurs graines. Ces trois plantes ont pourtant une caractéristique commune : elles ne peuvent prospérer que dans des sables meubles et doivent régulièrement être enterrées pour que leur développement soit normal. Chaque année, leurs racines doivent pouvoir plonger dans un sol neuf. Dès que les apports de sable ne sont plus suffisants, ces plantes dépérissent rapidement. C'est ce qui se passe derrière l'écran des premières dunes, lorsque le dépôt de sable devient insignifiant. *Agropyrum* est éliminé, *Elymus* et *Ammophila* se maintiennent mais ne fleurissent plus et se présentent sous forme de touffes maigres, à vitalité réduite.

La nécessité dans laquelle se trouvent les trois Graminées pionnières d'exploiter des sols constamment renouvelés s'explique par la biologie de ces plantes qui ne possèdent pas de mycorhizes et assimilent l'azote sous forme de sels minéraux. Or, le sable des dunes mobiles est extrêmement poreux et rapidement délavé par les pluies. Sans apports de terres fraîches, les plantes meurent d'inanition. MASSART a d'ailleurs admirablement montré comment ces Graminées peuvent résister à l'enfoncissement et comment elles remontent à la surface alors qu'elles ont été presque entièrement enterrées lors des grandes tempêtes d'hiver.

Elymus et *Ammophila*, dès qu'ils disposent de sable neuf, développent un système radiculaire extrêmement ramifié. Les systèmes radiculaires et les organes aériens des années précédentes se transforment rapidement en humus. La texture du sable de la dune est modifiée par cet enrichissement. Si les apports de sable cessent, le sol devient apte à porter d'autres végétaux que les espèces pionnières, qui — comme nous l'avons vu — dégénèrent.

Des groupements végétaux — d'abord ouverts, mais ensuite fermés, — s'installent sur la dune et la fixent.

Ainsi donc, si la dune est une création de quelques végétaux, la vie de ceux-ci est liée à l'existence de la dune mobile. Dès que la dune est fixée, les Graminées initiales sont éliminées.

Souvent, la dune immobilisée redevient secondairement mobile. Le couvert végétal de la dune fixée peut être détruit localement par un pâturage intensif, par le creusement des galeries des lapins, par la création de sentiers... Le couvert peut aussi être enlevé par une bourrasque violente qui fait rouler les plaques de Lichens, par une pluie brutale qui arrache les Mousses. Dans tous les cas, le sable superficiel est découvert. Le vent affouille la blessure ainsi formée, tourbillonne en approfondissant la cavité, lance le sable au loin. Le trou s'agrandit rapidement. *Ammophila*, qui subsistait comme relicte dans le groupement végétal fermé, devient exubérant dans les zones d'accumulation du sable arraché à la dune. La dune soumise à cette action du vent prend une forme parabolique, la cavité étant dirigée vers l'ouest, les bras latéraux s'étirant longuement. Elle peut être balayée jusqu'au niveau de la nappe phréatique et avancer de plusieurs centaines de mètres avant d'être fixée à nouveau.

Entre les bras de la dune parabolique et derrière elle, s'étend une plaine plus ou moins arasée. C'est une pâne secondaire, ainsi qualifiée par opposition aux pânes primaires qui sont des portions de la plage primitive enfermées entre des rangées de dunes formées les unes à la suite des autres.

LITTÉRATURE

DE MARTONNE, E. : *Traité de Géographie physique*, t. II. Paris, 1940.

MASSART, J. : *Essai de Géographie botanique des Districts littoraux et alluviaux de la Belgique*. Bruxelles, 1908.

VAN DIEREN, J. W. : *Organogene Dünengbildung*. La Haye, 1934.