

L'évolution des massifs dunaires du pays de Léon

par B. HALLEGOUET

Pratiquement absentes sur la côte à falaises élevées au Sud du Pays de Léon, les dunes se développent largement sur le littoral ouest, où elles occupent les rentrants situés entre les pointes rocheuses. Sur la côte nord, elles deviennent l'élément prédominant du paysage littoral. Elles colmatent généralement les parties déprimées d'une ancienne plateforme d'abrasion marine et fossilisent parfois, dans la région de Ploudalmézeau-Saint-Pabu, la falaise morte située en arrière.

Ces espaces étaient autrefois peu occupés par un peuplement autochtone et seulement parcourus par les pilleurs d'épaves, les goémoniers et quelques troupeaux. Actuellement, ces milieux originaux sont l'objet de convoitises et d'agressions multiples, du fait de l'attrait qu'exercent les rivages et les plages de sable sur les populations contemporaines. Aussi leur espace géographique tend-il peu à peu à se réduire et si on n'y prend garde, les derniers secteurs naturels qui subsistent encore seront bientôt complètement détériorés.

I. LES MILIEUX DUNAIRES.

1. LA FORMATION DES DUNES :

Les paysages dunaires sont le résultat d'une lente évolution dont les étapes peuvent être reconstituées grâce à l'étude des vieux sols ou des dépôts tourbeux fossilisés par les sables. La mise en place des sables éoliens a permis, en effet, la conservation de nombreux documents archéologiques, observables parfois en coupe le long des falaises ou visibles en surface lors de démaigrissements des plages et de travaux de décapage dans les dunes. Durant les dix dernières années, on a trouvé des sépultures mégalithiques à Plougoulm et à Cléder (4), des débris de cuisine du Bronze moyen à Plounéour-Trez (7), des installations de l'Age du Fer à Tréflez et à Lampaul-Plouarzel (6), des talus antiques à Plougoulm (4), des constructions romaines à Plounéour-Trez et à Guissény (11) et des ruines, médiévales ou plus récentes à Plounéour-Trez, Plouguernew, Saint-Pabu, etc... Ces données, ainsi que l'étude des sols fossiles ou interstratifiés, montrent

que les systèmes dunaires du Pays de Léon sont postérieurs au Néolithique et à l'Age du Bronze et que les premières accumulations éoliennes sont contemporaines de l'Age du Fer.

Les dunes ont été formées par le vent, à partir d'estrans occupés par des sables issus en grande partie de l'érosion de formations périglaciaires abondantes dans la partie septentrionale du Léon, ou de dépôts marins ou dunaires plus anciens. Leur mise en place paraît liée aux vicissitudes de la ligne de rivage holocène (*). Les analyses polliniques des tourbes fossiles littorales du Léon ont montré en effet, qu'après avoir atteint un niveau proche de l'actuel, entre 3.600 et 3.000 avant le présent, le niveau marin est redescendu ensuite de près de 5 mètres. C'est à ce moment, qu'alimentées par le sable disponible en abondance, sur les estrans laissés à découvert par le retrait de la mer, que les dunes commencèrent à se développer (10).

La présence de sols interstratifiés montre que leur édification ne fut pas continue. Elle fut marquée par une succession de répit et de progressions. La dernière avancée des sables se produisit au cours des XVII^e et XVIII^e siècles. La ville de Saint-Pol-de-Léon fut alors menacée et plusieurs édifices religieux disparurent sous les sables : Saint-Gouevroc, Coz Ilis-Trémenech, etc...

2. LE MODELE EOLIEN :

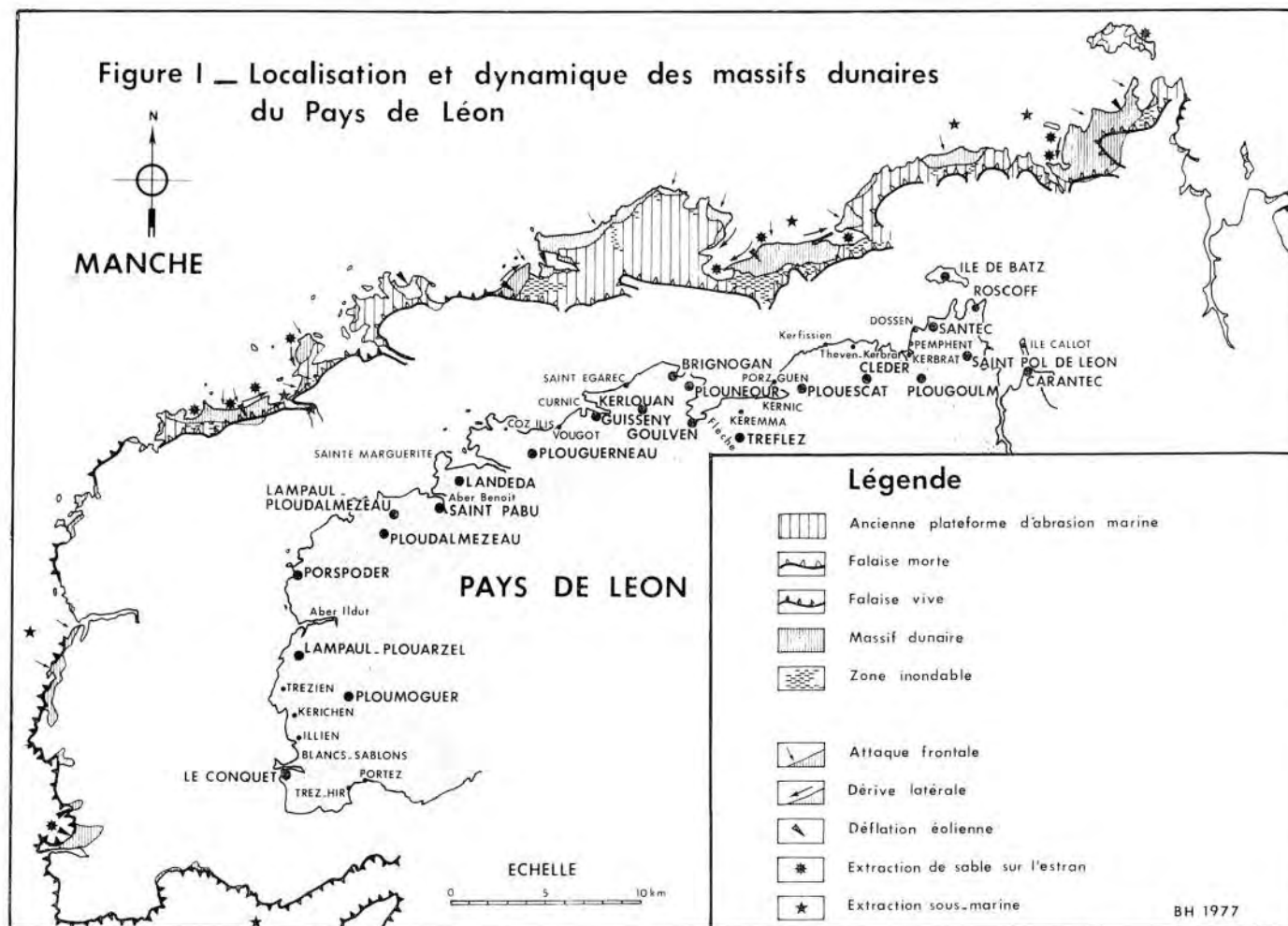
Le sable des dunes fait partie d'un ensemble sédimentaire qui se prolonge par une plage, en continuité avec une plage sous-marine et des bancs situés plus au large, dont le matériel est remis en circulation par les courants de marée, les houles ou le vent. Aussi la morphologie de la frange littorale est très variable et les paysages dunaires de temps à autre, peuvent être rajeunis.

La topographie dunaire est généralement très mouvementée du fait de l'influence du relief sous-jacent et des remaniements incessants qui ont eu lieu depuis l'Age du Fer. Les sables éoliens qui se sont parfois avancés sur plus de 2 kilomètres, ont escaladé les reliefs situés à l'intérieur des terres. Des dunes s'élèvent ainsi à plus de 40 mètres d'altitude dans la partie occidentale du Léon. Le substratum reste habituellement proche de la surface dunaire, d'où surgissent parfois des roches aux formes pittoresques. Les remous atmosphériques occasionnés par ces obstacles ont dans certains cas, provoqué l'apparition de dépressions périphériques généralement bien développées du côté des vents dominants (baie de Goulven).

La structure des accumulations est souvent complexe et les modelés éoliens classiques, en croissant ou en parabole, sont rarement observables. Les formes les plus caractéristiques sont des cordons parallèles au rivage qui dominent des dépressions internes. Dans quelques secteurs abrités où aboutissent les sédiments entraînés par une dérive latérale, on remarque aussi des séries de crêtes plus ou moins parallèles, qui sont les témoins de rivages successifs de la mer. Elles se sont formées à partir de bourrelets édifiés par les vagues et les courants, dans la partie supérieure de la plage. Ces bourrelets embryonnaires ont pu ensuite se développer en hauteur, grâce à des apports éoliens retenus par des plantes pionnières telles que l'Atriplex, le Cakile, l'Agropyre et l'Oyat. A

(*) Holocène : période géologique post-glaciaire débutant vers 10 000 ans avant le présent.

Figure 1 — Localisation et dynamique des massifs dunaires
du Pays de Léon



Tréflez-Penn ar Ch'leuz, où on a compté plus de 25 crêtes, les plus élevées peuvent dépasser 5 mètres de hauteur (8). A Santec-Pemphent, elles sont également bien développées, mais moins nombreuses.

Ces cordons dunaires lorsqu'ils sont continus gênent l'écoulement des eaux continentales, qui s'accumulent alors dans les « louc'h ». Ces marais littoraux, parfois situés en dessous du niveau des hautes mers, sont assez étendus à Kerlouan et à Ploudalmézeau. Des marais maritimes se développent aussi dans les anses de Kernic et de Goulven, protégées par des flèches à pointe libre en arrière desquelles pénètrent des eaux salées (8).

Actuellement, les sables dunaires sont dans l'ensemble bien fixés. Une pelouse se développe près des rivages tandis que des fourrés occupent naturellement les zones internes des dunes. Les plantations réalisées dans les secteurs de Santec-Pemphent et de Tréflez-Keremma ont été couronnées de succès, et aujourd'hui on ne constate plus, comme par le passé, de danger d'invasion par les sables. On note encore cependant, quelques accumulations de sable libre perpendiculaires au rivage, qui sont alimentées à partir de couloirs de déflation éolienne ou de caoudeyres généralement installés dans les parties dégradées des cordons dunaires : le Dibennou en Guisseny (6).

II. LA DEGRADATION DES DUNES.

Les accumulations littorales du Pays de Léon sont presque partout attaquées par la mer. Sur la côte occidentale, très exposée aux vents d'Ouest dominants, la plupart des dunes, perchées au sommet de falaises rocheuses, sont actuellement privées d'alimentation à partir des estrans.

Les milieux dunaires ont tous été d'une façon ou d'une autre utilisés par l'homme, dont les interventions se sont généralement soldées par des dégradations. Les pressions qui assaillent ces zones sont extrêmement variables. Elles s'accompagnent de tout un cortège d'altérations, surtout visibles sur le front de mer, qui menacent ou dénaturent irrémédiablement les paysages.

1. LE LITTORAL :

Les cartes au 1/10 000^e de la partie occidentale du Léon établies vers 1900, quelques plans anciens des secteurs de Goulven et de Santec et des missions aériennes se succédant régulièrement depuis 1947 permettent de suivre assez bien l'évolution de la ligne de rivage. La comparaison des photographies aériennes successives a montré un recul maximum moyen de 1 mètre par an dans la partie septentrionale des dunes de Santec-Pemphent (3). A Cléder l'ablation annuelle a été supérieure à un mètre, tandis que dans la baie de Goulven, où des mesures sont en cours depuis quelques années, elle se chiffre en moyenne à près de trois mètres par an depuis 1947, pour la partie occidentale de la plage de Keremma (8). La vitesse de l'érosion est en fait très irrégulière. Des reculs importants, liés à un démaigrissement général des estrans sableux et provoqués par une succession de fortes tempêtes conjuguées avec de grandes marées, ont été enregistrés durant l'hiver 1966-1967 sur tout le littoral léonard (5). Après une période de répit, des ablations importantes ont encore



Le front de la dune du Vougot en Guissény est vivement attaqué par la déflation éolienne ; le sable chassé par le vent s'étend largement sur l'arrière dune après une tempête.

(Photo B. Hallégouët)

été notées en 1975 et 1976, à Tréfleze et Cléder où la dune a perdu plus de 5 mètres au cours d'une tempête. On constate par ailleurs que le rythme de l'érosion tend à s'accélérer : pour les dunes du Vougot et de Saint-Pabu-Ploudalmézeau, il a plus que doublé depuis 1947.

Le recul des dunes est lié à des causes naturelles (houles, courants, vent) et à des interventions humaines qui sont susceptibles de modifier la dynamique des agents naturels d'érosion. Dès le XIX^e siècle, des endiguements modifièrent profondément les processus d'évolution du littoral. Les effets les plus spectaculaires furent enregistrés sur la grève de Goulven où la dune de Péleuz s'érodait après la fermeture de l'estuaire de la Flèche, pendant que celle de Pen ar Ch'leuz se développait (8).

La construction de digues et de jetées se traduit généralement par une modification des houles de la côte. Ainsi, après la prolongation vers 1963 de la jetée protégeant l'abri de Pors Guen en Plouescat, le rivage lui faisant face, fut violemment attaqué et les constructions établies au sommet de la dune menacèrent de s'effondrer sur la plage (5). Au Curnic en Guissény, depuis la construction de la digue de Enez Croashent en 1974, la partie de la dune proche de Beg ar Skeiz, à l'Est du plan d'eau, est très érodée tandis que le sable s'accumule à l'Ouest dans la zone d'abri (3).

Les mouvements des sédiments sur les estrans sont encore mal connus. Il est certain qu'au cours des tempêtes, les matériaux arrachés aux plages et aux dunes sont entraînés par des courants



Progrès de la déflation éolienne sur le front de la dune du Dibennou en Guissény entre 1967 (en haut) et 1977 (en bas).

(Photos B. Hallégouët)

d'arrachement vers la plage sous-marine, où ils laissent des traces caractéristiques (Baie de Goulven). Lorsque l'intensité des houles s'affaiblit, on constate le retour du sable et de nouveau les plages s'engraissent. Dans le cas où la houle arrive obliquement par rapport au rivage, les sédiments se déplacent latéralement et vont s'accumuler dans des secteurs abrités, tels que le fond de la grève de Goulven ou de celle de Santec.

L'équilibre des échanges de matériaux entre les différentes zones du littoral est souvent remis en question par les prélèvements de sable effectués sur les estrans ou sur la plage sous-marine. Les accumulations sableuses intertidales et infratidales forment en effet un tout, où toute modification du profil d'un dépôt en équilibre avec les houles, entraîne un réajustement de l'ensemble des profils. Chaque intervention dans ces domaines se traduit donc par une érosion accrue de la zone instable comprise entre la plage et la dune. Les extractions de matériaux autorisées dans le domaine public maritime sont souvent mal contrôlées et se développent dans des zones interdites. Leur incidence se fait particulièrement sentir à Santec, Cléder, Keremma, Saint-Pabu et Lampaul-Plouarzel.

La déflation éolienne est également un facteur de dégradation du front de la dune. Elle s'exerce lorsque la couverture végétale disparaît et se renforce au contact d'obstacles rigides, murs et amas de blocs, qui accélèrent la vitesse des filets d'air. L'intensification des activités de loisir entraîne une surfréquentation de la zone située entre la dune et la plage. Il en résulte un piétinement intense des passages, où le sable mis à nu est repris par le vent. Leur emplacement se transforme peu à peu en sifflet, puis en caoudeyre, où la végétation constamment déchaussée ne peut reprendre. Les dunes de Guissény sont très dégradées par ce type d'érosion, mais les exemples les plus affligeants sont sans doute ceux des dunes des Blancs-Sablons et d'Illiën sur la côte ouest du Léon.

2. LES PARTIES INTERNES :

Les espaces dunaires ont souvent été entièrement transformés par leur mise en culture, particulièrement dans la zone légumière de Saint-Pol-de-Léon, où les agriculteurs ont enlevé le sable jusqu'à la rencontre de vieux sols fertiles. Lorsque le substratum était démuné de sol, on s'est contenté de vendre le sable. Le terrain est resté ensuite à l'abandon, ou a été transformé en décharge.

Pour faire face à la demande croissante de sable, utilisé pour la construction ou comme amendement calcaire pour l'agriculture, on a ouvert dans les dunes de nombreuses carrières. Le modelé des massifs de Cléder et de Saint-Pabu-Ploudalmézeau en a parfois été totalement bouleversé. Les carrières les plus récentes forment des plaies béantes et la déflation éolienne retarde leur cicatrisation. Leur niveau a souvent été poussé jusqu'aux sols sous-jacents, ou jusqu'à la nappe phréatique. La végétation qui les colonise est alors très différente de la végétation d'origine. Quelques carrières situées trop près de la mer affaiblissent les cordons du Vougot et de Tréflez qui protègent des zones basses endiguées au XIX^e siècle. Elles pourraient faciliter leur envahissement par la mer, si la dégradation de ces cordons se poursuivait.

(*) Etrépage : Pratique concernant des surfaces assez faibles, qui consiste à enlever des mottes gazonnées qu'on utilise pour la couverture des tas de goémon ou des silos de plantes fourragères.

Les substrats dunaires sont des milieux peu fertiles et fragiles, où les conditions climatiques particulières ont déterminé le développement d'espèces végétales bien adaptées. Dans ces milieux, les activités agricoles traditionnelles, telles que le séchage du goémon, l'étrépage (*) et le dérouillage des socs de charrue, se soldent généralement par un appauvrissement, surtout lorsqu'elles sont pratiquées de façon intensive. Le piétinement pedestre ou équestre de la végétation et la circulation des engins motorisés sur les dunes sont encore plus néfastes, car ils engendrent la formation de pistes où le sable mis à nu est peu à peu entraîné par le vent. La migration latérale de ces pistes et le développement de « pattes d'oie » à partir des chemins d'accès perpendiculaires à la côte éliminent peu à peu la végétation sur de grandes surfaces. La comparaison de missions aériennes successives dans les secteurs de Tréfleze, de Kerlouan, de Guissény et de Saint-Pabu permet de se rendre compte de leur rapide extension. Le camping sauvage intensif altère également la végétation de la dune. Mais le camping organisé en bordure de mer est encore plus dévastateur. Mal conçu, il peut dénaturer complètement les sites et les transformer irrémédiablement (Santec, Cléder, Saint-Pabu, etc.).

La fièvre de l'urbanisation littorale a gagné les massifs dunaires du Léon. Elle a bien souvent suivi la construction des routes, qui ont favorisé l'étalement progressif du domaine foncier bâti et la dispersion de l'habitat en dehors des noyaux anciens, comme à Cléder ou à Ploudalmézeau. Cette urbanisation s'est aussi développée de façon anarchique et il a suffi parfois d'une seule construction pour détruire l'équilibre d'un site ou le priver de son cachet sauvage : Kernic - Kerlouan, etc...



Lotissement occupant l'emplacement d'anciennes carrières de sable dans les dunes de An Amied en Cléder.

(Photo B. Hallégouët)

Parallèlement à l'urbanisation, la multiplication des parkings et des infrastructures touristiques et sportives près des rivages, ainsi que celle des dépotoirs, ont aussi défiguré à un rythme accéléré de larges espaces dunaires.

Les aménagements pratiqués sur les dunes littorales ont jusqu'ici été généralement négatifs et ont accéléré leur dégradation. Pour y remédier on a ressenti depuis quelques années le besoin d'intervenir afin de restaurer des secteurs érodés ou de protéger les derniers espaces encore peu touchés.

III. LES MOYENS DE PROTECTION EMPLOYES.

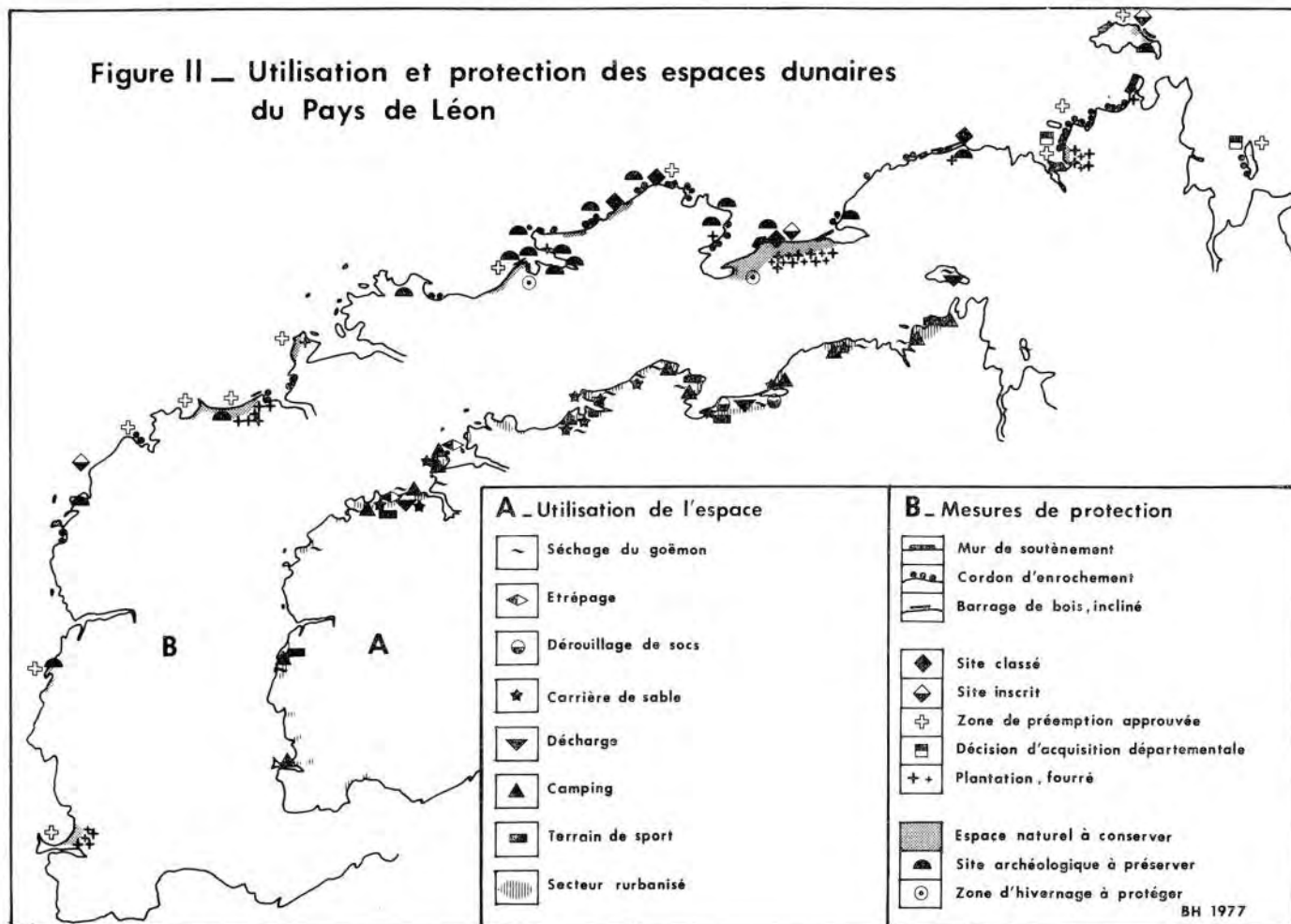
1. LUTTE CONTRE L'ÉROSION MARINE :

Au niveau des zones habitées, des travaux de protection du rivage ont été réalisés avec des fortunes très diverses. La solution consistant à construire un mur en avant de la falaise dunaire, a été employée à Tréfléz, à Brignogan, à Roscoff et en divers points du littoral (3). Ces ouvrages présentent des faiblesses, car ils peuvent être déchaussés lors de démaigrissements de la plage ou contournés à leurs extrémités, lorsque celles-ci ne s'appuient pas à des pointements rocheux. De tels exemples de murs ayant basculé sur l'estran se voient à Tréfléz et à Brignogan.

A ces ouvrages onéreux, on préfère actuellement des cordons d'enrochement. Ceux-ci occupent près de la moitié du littoral de Santec et des secteurs plus limités des rivages de Cléder, de Plouescat, de Plounéour-Trez, de Brignogan, etc... Les matériaux utilisés, provenant souvent de carrières de l'intérieur, s'intègrent mal aux paysages : blocs de schiste dans la région de Santec. A Kerlouan, des boules de granite récupérées au bas de l'estran et amoncelées au pied de la dune de Saint-Egarec, s'adaptent beaucoup mieux au milieu. Du fait des variations du profil des estrans, ces barrages sont instables et dangereux pour les baigneurs. Leur réalisation demanderait un travail de pose plus soigné.

Ce type d'ouvrages qui revient à substituer une falaise de blocs à une falaise de sable, forme une coupure entre la dune et la plage et les turbulences atmosphériques qu'il provoque s'opposent à la sédimentation du sable. Aussi, a-t-on parfois utilisé ces dernières années, des rideaux de planches ou de feuilles de contreplaqué, dont l'inclinaison à 45° permet au sable de la plage de venir sédimenter sur le front de la dune. L'expérience tentée à Saint-Pabu semble positive, mais celle de Cléder a été un échec pour le secteur situé à l'Ouest du camping. Lors d'un démaigrissement brutal de la plage, au mois de janvier 1975, le barrage à la base de la dune, a en effet été déchaussé et détruit sur une grande longueur (3). Au Curnic en Guissény, l'installation d'un écran de toile goudronnée, s'est également révélée inefficace pour arrêter le recul de la dune. Ce genre d'ouvrage ne présente donc aucune garantie dans les zones exposées, si on ne fait rien pour empêcher l'érosion de la plage.

Figure II — Utilisation et protection des espaces dunaires
du Pays de Léon





Cordon d'enrochement formé de boules de granite prélevées dans la partie inférieure de l'estran, devant la dune de Saint-Egarec en Kerlouan.



Barrage de bois incliné devant la dune de Théven-Kerbrat en Cléder.

(Photos B. Hallégouët)



Barrage souple en voie de destruction devant la falaise de la dune du Curnic en Guissény.

(Photo B. Hallégouët)

2. LUTTE CONTRE LA DEFLATION EOLIENNE :

Pour arrêter la déflation éolienne sur le front de la dune, la solution la plus utilisée consiste à le recouvrir d'amas de blocs et de terre qui masquent totalement le sable. Ils sont par la suite colonisés par une végétation totalement étrangère au milieu. Ce procédé fréquemment utilisé en arrière des barrages de blocs de Santec, de Cléder et de Plouescat, est remplacé dans le Pays Pagan par des déversements de déchets agricoles.

On a aussi réalisé dans les secteurs protégés par des barrages de bois inclinés, des plantations de plantes exotiques et d'arbustes (3). Le pouvoir couvrant des espèces employées telles que l'*Elymus* (super Oyat) ou *Salix arenaria* L. est faible. Les essais tentés sur le revers de la dune de Kernic et en arrière des barrages de Saint-Pabu et de Cléder, ne sont pas convainquants. Les plantations de brins d'Oyat et les semis d'Agropyre qui se développent naturellement dans cette zone seraient bien plus efficaces.

Une plantation de *Phormium tenax* utilisée comme brise vent, a aussi été tentée sur les dunes de Santec-Pemphent. Dans ce secteur, la partie interne de la dune, aménagée dès le XVIII^e siècle pour arrêter la progression des sables, était en partie occupée par des fourrés de troène et d'ajonc. Les conifères plantés dans les parties exposées aux vents dominants se sont bien développés et en arrière, on a pu réaliser récemment des plantations de feuillus. L'emplacement des carrières de sable a été parfois utilisé pour des boisements. L'expérience de Cléder, où on a eu recours à des haies brise-vent,

a été couronnée de succès (2). Celles de Saint-Pabu par contre ont parfois échoué car en l'absence de protection efficace du sol, les jeunes plants ont été déchaussés par la déflation éolienne.

Pour préserver les pelouses littorales, on a tenté sur les dunes de la baie de Goulven, de restreindre la circulation automobile par la création de parkings à partir desquels seuls les goémoniers pouvaient circuler sur les pistes parallèles au rivage. Les obstacles à la circulation motorisée furent vite enlevés par les usagers, du fait de l'antagonisme opposant depuis le XIX^e siècle les propriétaires aux autochtones. En 1977, on tenta encore de fermer l'accès à la pointe de Penn ar Ch'leuz par un fossé perpendiculaire au rivage. Mais cette opération maladroite fut aussi inefficace que les mesures qui furent prises pour tenter de limiter le camping sauvage dans ce secteur.

CONCLUSION.

Les mesures de protection employées afin de préserver les dunes se sont révélées jusqu'ici peu efficaces, ou mal adaptées au milieu. L'équilibre des littoraux dunaires est fragile et le fait d'intervenir dans un secteur limité entraîne souvent une réaction de l'ensemble du milieu. Dans les régions soumises à une dérive littorale, des travaux de protection dans la zone d'attaque de la mer provoquent en effet, le tarissement de la source d'approvisionnement des secteurs en équilibre ou en voie de développement. Ceux-ci sont alors à leur tour érodés et les ouvrages de défense contre la mer doivent progressivement être étendus à l'ensemble du littoral. L'exemple des dunes de Santec-Pemphent est à ce sujet très démonstratif.

Dans le Pays de Léon, les mesures de protection du rivage se révèlent souvent inefficaces, car on n'a rien fait pour empêcher l'érosion des plages. Dans de nombreux cas, l'édification d'épis perpendiculaires au trait de côte serait nécessaire, pour assurer la stabilité des ouvrages de défense parallèles à la dune. Mais, il se révèle absurde de continuer à construire à grands frais de tels ouvrages, tant que les extractions de sable sur les estrans ou les bancs pré-littoraux, ne seront pas interdites ou les volumes prélevés étroitement contrôlés. D'autres sources d'approvisionnement en sable existent et l'intensification de l'exploitation du gisement alluvionnaire de l'Ader Ildut (6) suffirait à couvrir les besoins de la région pendant plusieurs années.

Pour déterminer quels seront les types d'ouvrages les mieux adaptés aux zones à protéger, des études préalables étendues sur plusieurs années sont également nécessaires afin de savoir exactement comment évolue le milieu et de prévoir quelles seront les conséquences des travaux à réaliser, sur les autres parties du littoral. La multiplication de ces travaux de défense aboutit à une « *artificialisation* » de plus en plus forte des rivages. Aussi on devra les limiter aux cordons protégeant des zones basse et aux zones où le recul rapide de la côte menace les équipements ou les habitations. Il serait également préférable, lorsqu'il s'agit d'arrêter la déflation éolienne, d'éviter l'introduction de plantes exotiques ou la plantation de conifères, dans des secteurs vierges, tels que les dunes de Saint-Pabu.

Certains élus locaux n'ont pas toujours saisi l'intérêt de la préservation de ces espaces naturels et ils y ont vu parfois une source de profit (vente du sable et de terrains - ou création de camping) pour arrondir le budget municipal.

Cette politique de mise en valeur touristique, mal comprise, des sites littoraux et la pression de l'urbanisation mettent les dunes en péril. Il devient donc urgent de sauver ce qui peut l'être encore.

La majorité des sites ne font l'objet d'aucune protection administrative et lorsqu'elles existent, elles se révèlent souvent inefficaces. Plusieurs sites des dunes de Kerlouan, de Tréfléz et de Cléder sont inscrits, classés ou en voie de l'être. Des acquisitions de terrains ont été décidées ou sont projetées par le Département en certains points du littoral. Plusieurs zones de préemption ont été aussi prévues ou sont en cours d'étude. Des P.O.S. sont également prescrits pour les communes du Pays Pagan et celles de Cléder, de Landéda et du Conquet.

Les mesures adoptées jusqu'ici pour protéger les sites dunaires de l'urbanisation entraînent des conflits et leur mise en œuvre s'avère souvent déficiente du fait des dérogations ou du manque de crédits. Les réglementations permettant de contrôler l'usage des espaces dunaires et maritimes se révèlent également sans effet, car en l'absence de moyens de contrôle, elles sont rarement appliquées. Dans ces conditions, il est prévisible, si l'on ne prend pas conscience de la nécessité de préserver les sites encore peu touchés, au moyen de mesures efficaces et cohérentes, que l'évolution actuelle des massifs dunaires conduira à court terme à leur défiguration et à leur disparition totale.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ANNEZO J.-P. (1974) - Dégradation des dunes de Bretagne, *Penn ar Bed*, 79, pp. 443-451.
- (2) DÉNIEL J. (1971) - Un exemple d'utilisation de l'écologie et de la biométrie sur un boisement de protection et d'environnement : la plantation des dunes de Cléder, *Penn ar Bed*, 67, pp. 147-159.
- (3) DUBREUIL J.-P.-L. (1976) - Les dunes du Finistère - Service Régional d'Aménagement Forestier, Bretagne.
- (4) GIOT P.-R. (1970) - De l'antiquité des talus et des dunes armoricaines, *Penn ar Bed*, 60, pp. 249-256.
- (5) HALLÉGOUET B. (1967) - Etude morphologique du littoral entre Cléder et Plouguerneau. D.E.S., Brest, 170 p.
- (6) HALLÉGOUET B. (1971) - Le Bas-Léon, Finistère. Etude géomorphologique. Thèse de 3^e cycle, Brest, 260 p., 84 fig., 31 pl., 1 atlas.
- (7) HALLÉGOUET B., GIOT P.-R., BRIARD J. (1971) - Habitat et dépôt de l'Age de Bronze au Lividic en Plounéour-Trez (Finistère), *Annales de Bretagne*, 78, pp. 60-72.
- (8) HALLÉGOUET B., MOIGN A. (1976) - Historique d'une évolution de littoral dunaire : la baie de Goulven (Finistère). Interactions entre forces naturelles et interventions humaines.
- (9) MOIGN Y. (1969) - Les dunes du Massif armoricain, *Penn ar Bed*, 57, pp. 57-67.
- (10) MORZADÉC-KERFOURN M.-T. (1974) - Variations de la ligne de rivage armoricaine au Quaternaire. Analyses polliniques de dépôts organiques littoraux. Thèse, Rennes, 208 p.
- (11) SANQUER R. (1969) - Un site archéologique côtier : l'établissement gallo-romain du Curnic en Guissény, *Penn ar Bed*, 57, pp. 68-74.