

SOMMAIRE

INTRODUCTION	p 4
PARTIE 1 : LE CADRE DE LA RECHERCHE – LES LITTORAUX	p 6
1.1 Le littoral : un territoire occupé de longue date	p 7
1.2 Vers une définition des termes	p 10
1.3 Le littoral : une réalité économique	p 13
1.3.1 Un indicateur de développement ayant une forte influence sur les espaces littoraux : la construction.	p 12
1.3.2 Des initiatives et des mesures multi scalaires pour l'espace littoral : les réponses de la collectivité.	p 13
1.3.3 La position du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Ecologie	p 14
PARTIE 2 : DES DUNES ET DES HOMMES	p 16
2.1 Les dunes	p 17
2.1.1 Les caractéristiques géomorphologiques des littoraux dunaires	p 17
2.1.2 Les différents types de dune	p 19
2.2 Définition des bornes de la recherche	p 24
2.3 Multifonctionnalité de cet espace	p 26
2.3.1 Le couple usages/usagers au sein des milieux dunaires	p 26
2.3.2 Conflits d'usage et dégradations de l'environnement	p 30
2.3.3 Les acteurs de la gestion des milieux dunaires	p 33
2.3.4 Les enjeux de la protection des milieux dunaires	p 35
PARTIE 3 : QUELLE GESTION POUR QUELLE DUNE ?	p 36
3.1 La vocation des milieux dunaires	p 37
3.1.1 Les massifs dunaires comme milieux naturels	p 38
3.1.2 Les massifs dunaires comme milieux artificialisés	p 38
3.2 Les mesures réglementaires de la gestion des massifs dunaires : l'apport de la loi littoral	p 40
3.2.1 Les espaces remarquables (article L 146.6)	p 40
3.2.2 Les coupures d'urbanisation (article L 146.2)	p 42
3.2.3 Les espaces proches du rivage (article L 146.4.II)	p 42
3.2.4 La bande des 100 mètres (article L 146.4.III)	p 43
3.2.5 La loi littoral : le zonage réglementaire	p 44
3.3 Les mesures de gestion	p 45

3.3.1 La gestion conservatoire des dunes naturelles	p 45
3.3.2 La gestion des dunes naturelles	p 46
3.3.3 La gestion des dunes artificialisées	p 51
3.4 Etude de cas : La gestion des milieux dunaires de la commune de Sainte Cécile (Côte d'Opale, Pas de Calais)	p 54
3.4.1 La gestion du front de dune	p 55
3.4.2 La gestion du revers de la dune	p 59
CONCLUSION	p 61
BIBLIOGRAPHIE	p 62
TABLE DES ILLUSTRATIONS	p 63
TABLE DES MATIERES	p 64

INTRODUCTION

Le littoral est un espace que s'est rapidement approprié l'Homme. L'occupation de cette zone linéaire entre terre et mer, a eu de nombreuses vocations et de ce fait, des implantations humaines de nature variée. C'est aujourd'hui une aire spatiale des plus attractive du fait de la qualité environnementale de ses milieux.

Un français sur dix vit aujourd'hui dans une commune riveraine de la mer ou de l'océan, et ces résidents sont rejoints, durant la période estivale, par une large moitié des touristes nationaux comme étrangers. Ce développement du tourisme se voit confronté aux activités traditionnellement liées à la mer, comme par exemple la pêche, l'ostréiculture ou encore l'agriculture... Mais le tourisme doit s'accommoder de la préservation des milieux naturels tels que les massifs dunaires qui participent grandement à la qualité des paysages et de ce fait à l'attrait touristique et au cadre de vie. En effet, il n'est pas d'activités humaines sans que des conditions naturelles favorables ne soient présentes.

équilibre dynamique

Les milieux dunaires sont des milieux fragiles en constant équilibre et les pratiques divergentes des différents usagers occasionnent des impacts importants sur ces milieux. x

Au regard des nombreuses problématiques inhérentes à ces milieux particulièrement riches et convoités que sont les massifs dunaires, j'ai choisi de traiter ce sujet pour des raisons affectives et professionnelles.

L'Homme agit sur cet espace et occasionne spatialement et temporellement des impacts importants fragilisant l'équilibre écologique et par effet d'entraînement l'équilibre économique et social de sa zone d'influence. Cependant, il agit réciproquement pour préserver ou imaginer ce territoire.

La présente recherche tâche de nous éclairer sur les méthodes et les mesures de gestion des milieux dunaires qui répondent à la vocation précise choisie pour ces milieux particulièrement sensibles à toute intervention.

La présente recherche permettra dans une première partie introductive de saisir les évolutions générales qui ont façonné cet espace et les grands enjeux actuels et futurs de cette aire dynamique.

La seconde partie de la recherche procèdera à la ~~l'~~étude spécifique des milieux dunaires. La dynamique naturelle est abordée au même titre que les usages et les interactions anthropiques avec le milieu. J'en déduis alors les enjeux d'une gestion des milieux dunaires.

Enfin, à partir des enjeux dégagés, je m'interroge sur la vocation des milieux dunaires en fonction des situations actuelles. Une fois la vocation de l'espace défini, des mesures de gestion spécifiques sont alors applicables. Un exemple concret et critique vient illustrer ces méthodes de gestion.

PARTIE 1 : LE CADRE DE LA RECHERCHE

LES LITTORAUX

1.1 LE LITTORAL : UN TERRITOIRE OCCUPE DE LONGUE DATE

La conquête du littoral trouve une origine désormais lointaine. En effet, 2004 a marqué le 800^{ème} anniversaire de l'extension jusqu'à la mer du royaume de France, donnant naissance à ce qui deviendra l'actuel domaine public maritime.

A l'avènement de Philippe Auguste, en 1180, le royaume est toujours réduit à l'Ile de France, de l'Oise à l'orléanais : « *trente lieues de l'est à l'ouest et quarante du midi au nord* ».

Enclavé, les accès au littoral appartiennent au riche comté de Flandre  au roi d'Angleterre  Suzerain de la Normandie à la Guyenne, au Comté de Toulouse et au royaume d'Arles dont dépend la Provence.

L'extension du royaume, et son ouverture sur la mer, débutent en 1204 sous Philippe Auguste qui déplorait que « les Français ne connaissent point les voies de la mer ».

Il annexe la Normandie, reprise au roi d'Angleterre Jean sans Terre, qui rentre pour la première fois dans le domaine royal. Elle ne deviendra définitivement française qu'en 1450, après la guerre de cent ans. L'extension continue avec Louis VIII qui, en montant sur le trône en 1223, incorpore dans le domaine royal l'Artois et le Boulenois. Ces territoires lui avaient été donnés en apanage par sa mère Isabelle de Hainault qui les avaient reçus en dote à son mariage avec Philippe Auguste. Poursuivant les conquêtes de son père sur les anglais, il annexe le Poitou, la Saintonge et l'Aunis en 1224.

L'ouverture du royaume sur la Méditerranée résulte du traité de Paris en 1249, à la suite de la croisade des Albigeois. Le comté de Toulouse qui s'étend jusqu'au Languedoc est annexé au royaume de France. Peu avant, Saint Louis avait acheté aux moines de l'abbaye de Psalmodi des terres marécageuses près de Nîmes qu'il fait aménager à partir de 1248. Le port d'Aigues-Mortes, situé à l'intérieur des terres sur les rivages d'une immense lagune, premier port du royaume sur la façade méditerranéenne, sera utilisé pour le départ des 7^e et 8^e croisades avant de s'ensabler.

Les provinces de Bretagne et de Provence seront rattachées par donation à la couronne :

- En 1532, le parlement breton, réuni à Vannes, se résout à solliciter « *l'union perpétuelle du pays et duché de Bretagne avec le royaume et la couronne de France* », sous réserve de ses anciens privilèges ;

- par disposition testamentaire, Charles III fait du Roi de France, Louis XI, le comte de Provence. Cet acte est ratifié par les Etats de Provence en 1486 qui proclament l'union de la Provence à la couronne.

La Guyenne deviendra française en 1453 après la guerre de cent ans, la Corse en 1768 et Nice, cédé par le Piémont, en 1860.

Le principe de l'inaliénabilité du domaine du Roi et donc de sa partie maritime fut proclamé pour la première fois par une ordonnance du 3 mars 1566, rendue par le dauphin Charles.

Alternativement violé ou respecté, il ne fut irrévocablement établi qu'en février 1566, par l'ordonnance de Moulins, grâce aux efforts du chancelier Michel de L'Hôpital.

*Henri III — ? aménagement du littoral, poles de
marais du
royaume
en 1599*



Figure 1 : L'estran à Saint-Valery-en-Caux par Alexis Nicolas Perignon

C'est cependant au 17^e siècle que sera établi le domaine public maritime de la couronne.

L'ordonnance sur la marine de Colbert, d'août 1681 définit dans son article 1^{er} du titre VII du livre IV que: "*Sera réputé bord et rivage de la mer tout ce qu'elle couvre et découvre pendant les nouvelles et pleines lunes, et jusqu'où le grand flot de mars se peut étendre sur les grèves*".

Puis elle précise à l'article 2 : "*Faisons défense à toutes personnes de bâtir sur les rivages de la mer, d'y planter aucun pieux, ni de faire aucun ouvrage, qui puisse porter préjudice à la navigation sous peine de démolition des ouvrages, de confiscation des matériaux et d'amendes arbitraires*".

Cette réglementation a été conçue dans les soucis de protection de la navigation et du commerce, de fixer les devoirs des gens de mer et d'établir les règles de police des ports, côtes, rades et rivages de la mer, ainsi que des parcs et pêcheries. La constitution de 1791 déclara « domaine national » le domaine de la couronne. Apparaissent alors des idées pour gérer ces espaces dans l'intérêt de la nation, et non plus dans le seul souci du respect des droits de l'Etat propriétaire. Pour Proudhon, dans son traité du domaine public (1833), "le domaine de propriété est un domaine de profits immédiatement revenant à son maître, tandis que le domaine public n'est, pour le gouvernement, qu'un domaine de protection, destiné à en garantir la jouissance à tous les individus qui peuvent en avoir besoin". Ces idées seront reprises dans des réglementations ultérieures, notamment dans le décret du 9 janvier 1852, complété par les décrets d'arrondissement du 4 juillet 1853 et du 19 novembre 1859. C'est la base du droit relatif à la pêche maritime en France dont les principes reposent sur la liberté, la gratuité, la conservation de la ressource, le contrôle en mer et à terre.

Après la deuxième guerre mondiale, de nombreux espoirs sont mis dans l'exploitation des ressources potentielles de la mer, alimentaires, énergétiques et minières. Le contenu du Domaine Public Maritime est modifié par la loi 63-1178 du 28 novembre 1963 qui lui adjoint le sol et le sous-sol de la mer territoriale. Sa limite au rivage est précisée par la jurisprudence du Conseil d'Etat (affaire Kreitmann -12 octobre 1973) " *au point jusqu'où les plus hautes mers peuvent s'étendre, en l'absence de perturbations exceptionnelles* ".

La loi 86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral réincorpore au domaine public maritime, dans les Départements d'Outre Mer, la zone des cinquante pas géométriques, les anciens " 50 pas du Roy ", bande large de 81,20 mètres comptés à partir de la limite haute du rivage et qui, en 1955, avait été déclassée dans le domaine privé de l'Etat.

L'objectif était de faciliter l'évolution de cet espace, souvent occupé de façon anarchique et illégale. Elle a été complétée par la loi du 30 décembre 1996 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur de la zone des 50 pas géométriques dans les départements d'outre-mer afin d'assurer une préservation durable des parties encore naturelles et de faciliter l'évolution de celles qui font souvent l'objet d'une occupation sans titre.

Le littoral apparaît donc comme un espace très convoité, et ce, depuis des siècles, avant même l'apparition du tourisme ou de toutes considérations environnementales.

1.2 VERS UNE DEFINITION DES TERMES

Littoral, trait de côte, avant pays, arrière pays, bande littorale, aire littorale... Les termes foisonnent.

La définition du littoral se pose en terme de délimitation et de mesure. En effet, l'analyse de phénomènes, d'actions et de faits nécessite autant un bornage physique qu'un bornage sémantique.

Il existe donc une multitude de définitions du littoral. De nombreux auteurs ont tenté de définir cette entité floue et mouvante en raison de leurs différents points de vue (juridique, naturel, économique...).

Le dictionnaire Le Robert définit le littoral comme « une zone de contact entre la terre et la mer ».

Pour le dictionnaire de l'urbanisme de MERLIN et CHOAY, « Le littoral est un espace linéaire, particulièrement sensible, offrant à l'aménagement des conditions difficiles ».

WACKERMANN introduit la notion de dynamique dans sa définition du littoral : « Le littoral est l'espace de contact entre la terre et la mer, une ligne dynamique parce que soumise à l'action permanente tant de la mer que des processus continentaux naturels et socio économiques ».

D'après BECET, le littoral est une notion se rapportant à l'utilité « dont le contenu varie selon la finalité qu'on lui assigne ».

MIOSSEC ajoute que « l'usage qui était fait du littoral était propre à chaque groupe socio économique en tirant avantage ; ainsi on ne s'étonnera pas que chacun en ait sa définition »

PINOT s'étend pour sa part sur une définition du littoral comme étant « une étroite ceinture, ou zone, séparant les terres toujours émergées ». Il associe les deux dimensions spatiales du littoral : la ligne et la zone.

CATANZANO et THEBAUD s'inspirent des précédentes approches, mais s'expriment en faveur d'un « système de relation ». Ce système prend en compte dans le même temps,

les relations biotiques et abiotiques de l'espace littoral. Le littoral apparaît alors comme « une interface naturelle et sociale ».

A une approche linéaire de l'entité, les auteurs, qu'ils soient chercheurs ou législateurs, considèrent les différentes dimensions du littoral, le faisant passer d'un simple liseré à une zone.

Le littoral comprend des dimensions physique, spatiale, territoriale et juridique. C'est l'espace où se rencontre la mer et la terre. C'est une zone d'échange, une interface.

La myriade de définition du littoral proviendrait donc des usages et des convoitises dont cet espace fait l'objet.

L'apport de ces différentes définitions pour la présente recherche nous conduit à appréhender les milieux dunaires comme une zone linéaire, une interface interne du système littoral où s'opèrent de multiples interrelations entre les différentes composantes socio économiques et naturelles de cet espace dynamique. Cette interface interne est souvent discontinue en raison des implantations et usages anthropiques.

Le milieu dunaire est un espace charnière dans le système littoral. Il possède de nombreuses potentialités naturelles, paysagères, d'usages (récréatives ou protectrices)... D'où la nécessité de gérer durablement et globalement cet espace qui, s'il disparaissait, engendrerait de profonds déséquilibres au sein du système littoral.

1.3 LE LITTORAL : UNE REALITE ECONOMIQUE

En France, le littoral est plus densément peuplé que le reste du territoire. Les communes littorales regroupent sur 4% de la surface nationale près de 10% de la population.

La densité y est deux fois et demi supérieure à la moyenne nationale, avec une urbanisation croissante, au détriment des espaces naturels et agricoles. C'est donc un espace économique qui représente, pour les activités strictement « liées à la mer », environ 1,3% du PIB (1999) et 420.000 emplois, si on exclut les activités industrielo-portuaires et leur poids dans l'emploi et la production. La première activité économique du littoral est représentée par le tourisme, avec 46% de la valeur ajoutée totale (ensemble des activités maritimes) et un chiffre d'affaire de 120 milliards de Francs (1999), soit douze fois le chiffre d'affaires de la pêche ou huit fois celui de la marine marchande.

Il convient donc de gérer et d'encadrer le développement de cette économie, à l'aide notamment de la loi " littoral " et de trouver un équilibre entre les enjeux de ces différentes activités afin de préserver les espaces naturels littoraux qui ne représentent plus que 23% du linéaire côtier.

Lorsqu'un événement accidentel polluant comme celui de l'Erika survient sur les côtes françaises, ce ne sont pas seulement les activités marchandes (pêche, tourisme, etc.) qui sont atteintes mais également les fonctions et les services rendus par les écosystèmes côtiers. Dans le cas du tourisme, une perte d'usage va en résulter (baisse de valeur récréative du littoral) qui peut s'élever à plusieurs milliards de Francs (plus de 6 milliards estimés dans le cas de l'Erika).

1.3.1 Un indicateur de développement ayant une forte influence sur les espaces littoraux : la construction.

La construction immobilière est un révélateur du développement économique du littoral. Il a cependant fallu encadrer pour éviter une urbanisation excessive de cet espace sensible et convoité.

La densité de la population littorale, 5,85 millions d'habitants en 1999, est 2,5 fois plus importante que celle de l'ensemble du territoire métropolitain (en 1999 : 272 habitants/km² contre 108 habitants/km²) et le taux d'équipement touristique y est quatre fois supérieur à la moyenne nationale. De 1982 à 1990, 41,3 % des résidences secondaires y ont été construites. Enfin, 12 % des logements neufs et 7 % des locaux sont construits chaque année dans les communes littorales alors qu'elles représentent

seulement 4 % de la superficie du territoire. Tous ces chiffres montrent le caractère privilégié de l'activité de la construction sur le littoral.

L'activité de la construction fluctue bien sûr selon la conjoncture économique générale. Cependant le ralentissement de rythme de construction enregistré ces dernières années peut s'expliquer, dans une moindre mesure, par l'intervention d'autres facteurs dont certains relèvent explicitement de la loi " littoral " : l'inconstructibilité dans la bande des 100 mètres (hors espaces urbanisés), l'inconstructibilité dans les sites et paysages remarquables du littoral (L 146-6), le phénomène de saturation des zones déjà très urbanisées (Alpes-Maritimes, Pyrénées-Atlantiques) et l'extension limitée de l'urbanisation en espaces proches du rivage. Ces zones non-urbanisables valorisent et préservent d'autant l'environnement des zones déjà urbanisées.

Avant la mise en place de la loi " littoral ", la construction a connu une croissance exponentielle ; la loi a eu pour effet de contribuer à la stabilisation de la croissance de la construction et de diminuer la consommation des espaces constructibles. La conjoncture économique médiocre de ces dix dernières années a participé à ces mêmes conséquences. Une reprise de l'activité de la construction sur le littoral semble cependant se dessiner, associée à un renouveau de la pression foncière.

S'oriente-t-on alors, au regard de cet indicateur déterminant, vers une nouvelle pression généralisée sur l'espace littoral ?

1.3.2 Des initiatives et des mesures multi scalaires pour l'espace littoral : les réponses de la collectivité.

Les conclusions du CIADT du 9/07/01 indiquent que « la lutte contre la banalisation du littoral est vitale si notre pays veut préserver pour l'avenir ce capital environnemental et économique ». Et plus loin : « Le Gouvernement a pleinement intégré cette dimension dans sa politique d'aménagement du territoire et de développement durable. Cette politique procède d'une philosophie nouvelle fondée sur le concept de gestion intégrée des zones côtières ». La création du Conseil National de l'Aménagement et du Développement du Territoire (CNADT) relève de cette nouvelle politique. En réponse à la demande d'un certain nombre d'élus, une commission du littoral a été créée, à la fois lieu de concertation et force de propositions pour « l'aménagement du territoire et le développement durable », une « gestion intégrée des zones côtières » en quelque sorte. On constate sur le terrain que les préfetures travaillent davantage avec les forces vives des territoires (communes, milieu associatif,

acteurs socio-économiques, etc.), notamment en les associant à la préparation des projets ou des schémas, autrefois à la seule initiative de l'Etat.

1.3.3 La position du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Ecologie

Dans ce contexte, le *Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Ecologie* voit plusieurs enjeux dans les travaux de la commission environnement littoral, à mi-chemin entre l'Etat et les collectivités territoriales :

- Le littoral et la protection du milieu marin constituent désormais des priorités d'importance dans le contexte international. En France, les initiatives allant dans ce sens sont nombreuses : Conservatoire du Littoral, Commission Littoral du Conseil National d'Aménagement et de Développement du Territoire, Directives Territoriales d'Aménagement, SMVM, etc. Dans le cadre de la loi Voynet (25 juin 1999), instaurant la création des pays et des agglomérations, la question se pose de savoir comment les politiques locales vont être élaborées de manière concertée et en cohérence avec les autres dispositifs comme la loi sur l'inter-communalité, les Schémas de Cohérence Territoriale, ou encore les Plans Locaux d'Urbanisme appelés à remplacer les anciens POS.
- L'importance des instruments financiers consacrés aux littoraux (FEDER, IFOP...).
- La mise en place des Schémas de Service Collectif des Espaces Naturels et Ruraux va faire émerger les besoins régionaux et locaux, particulièrement pour ce qui est des aspects littoraux et maritimes. D'autre part, la mise en œuvre de la loi Littoral nécessite de développer des indicateurs d'évaluation fiables.
- L'Union Européenne a pour sa part défini le littoral comme étant un espace prioritaire fragile.

Malgré ses atouts, la dynamique économique du littoral demeure fragile. Le nombre important de créations d'emplois, notamment à l'Ouest et au Sud, s'accompagne d'un taux de chômage important. Les activités traditionnelles pêche, agriculture, construction navale sont particulièrement exposées aux effets de la mondialisation des échanges commerciaux.

La croissance résidentielle et touristique, principal moteur du développement, et la pression foncière qui en découle, créent une économie de transfert et de rente, porteuse parfois d'inégalités sociales et de menaces pour l'environnement.

Le littoral est caractérisé par une concentration de populations et d'activités sur un espace restreint et une occupation de l'espace peu économe, qui appelle une meilleure maîtrise de son développement.

PARTIE 2

DES DUNES ET DES HOMMES

2.1 LES DUNES

2.1.1 Les caractéristiques géomorphologiques des littoraux dunaires

2.1.1.1 Avant la dune, la plage

Les plages qui constituent le fondement du tourisme balnéaire, si développé aujourd'hui, sont dynamiques par leur nature même. Aussi, au même titre que d'autres formes littorales comme les massifs dunaires subissant préalablement l'impact direct de la fréquentation touristique, elles sont sensibles aux perturbations que les aménagements introduisent.

Lesquelles ?

Les plages correspondent à des rivages où se déposent des sédiments dont la taille est supérieure à celle des constituants de la vase (supérieure à 0,2 mm de diamètre). Les sédiments présentent une certaine cohésion lorsqu'ils sont mouillés mais celle-ci ne s'oppose pas à leur mise en mouvement sous l'effet de l'agitation de la houle (action des vagues et dérive littorale).

Il se forme une plage lorsque la quantité de matériaux disponibles sur un rivage surpasse le volume de sédiments que les vagues et les courants littoraux sont capables de déplacer. L'accumulation l'emporte alors sur l'érosion. Le processus d'accumulation conduit à terme à la formation des dunes. Sans accumulation, le massif dunaire ne peut apparaître ou, s'il existe déjà, l'alimentation de la dune en sédiments est réduite et de ce fait, cela compromet « la survie » du massif dunaire.

2.1.1.2 La morphologie des plages

Les plages présentent le plus généralement un profil transversal plus ou moins concave. La pente varie en fonction du calibre des sédiments qui les constituent et des caractéristiques des vagues qui déferlent. Une houle longue favorisera un profil moins pentu qu'une houle courte et hachée. Cet état de fait influe sur les processus d'érosion et d'accumulation générateurs de la morphologie des plages et par là-même, de la morphologie des dunes.

L'origine des matériaux et le bilan sédimentaire des plages

Les sédiments qui alimentent les plages et par la suite les dunes ont des origines diverses.

Le gros des matériaux rencontrés sur les plages est d'origine terrigène et provient essentiellement des fleuves.

ou

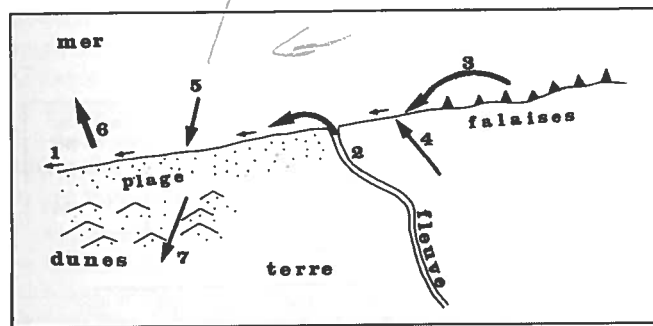


Figure 2 : bilan sédimentaire d'une plage

La charge de sédiments a augmenté depuis que l'Homme est devenu agriculteur et éleveur. De manière indirecte et involontaire, il est intervenu dans l'alimentation des plages en matériaux. Les grands défrichements ont provoqué une érosion des sols qui a accru la charge solide naturelle des cours d'eau. On remarquera cependant qu'une partie de cette charge est trop fine pour servir l'alimentation des plages.

Mais des sédiments qui parviennent dans le domaine littoral, peuvent aussi s'en échapper. Les vents venant du large soulèvent sur les estrans des sables et les mettent en mouvement. Si ces sables s'accumulent juste en arrière de la plage, par la suite de l'obstacle que constitue la végétation, il s'édifie une avant-dune qui reste associée à la plage. Dans d'autres cas, les sables sont exportés au-delà de la frange littorale pour former des champs de dunes qui envahissent les terres. Le domaine côtier perd ainsi des sédiments.

Les plages appartiennent à des compartiments sédimentaires indépendants, plus ou moins étendus selon les cas, comme le mettent en évidence les études de transit des matériaux portant sur leur direction, leur origine, leur nature, et leur volume à l'aide de marqueurs tels que les minéraux lourds ou les éléments radioactifs. Chaque plage a son propre bilan sédimentaire, défini par la somme algébrique du volume des sédiments qui entrent dans le système et du volume de sédiments sortant. Si la somme est égale à zéro, alors la plage est considérée comme stable. Si elle est positive, on constatera un engraissement de la plage et une progradation par adjonction des crêtes de plages successives. Au contraire, si le bilan sédimentaire est négatif, il y a démaigrissement et récession de la plage, ce qui peut conduire à terme à la disparition complète de la plage. Les effets de cette disparition sur les massifs dunaires engendrent alors des risques de réduction et de disparition de ces derniers. Ce cas s'avère très problématique si ce type de littoral est urbanisé.

Les massifs dunaires sont donc dépendants des plages en terme de morphologie et surtout en terme d'apports sédimentaires. Il en est de même pour toutes les composantes du littoral dunaire.

2.1.2 Les différents types de dune

Le littoral retenu pour la recherche entreprise montre différents faciès de dunes. Les paragraphes suivants constituent un descriptif des faciès dunaires traités dans la présente recherche.

La formation des dunes littorales

Plusieurs facteurs expliquent la genèse des massifs dunaires : fréquence des vents qui ne rencontrent généralement pas d'obstacles topographiques avant d'atteindre le littoral, présence de plages sableuses bien engraisées, orientation du tracé du littoral et topographie immédiate de l'arrière pays.

La situation est optimale lorsque la résultante des vents venant de la mer se place perpendiculairement au rivage et lorsque des étendues planes constituent à proximité un réceptacle pour les sables poussées depuis la côte.

Le rôle du vent

Le vent est responsable de la mise en mouvement des grains de sables et par la même, de la formation des dunes. A titre d'exemple, le déplacements de grains de sable de quartz secs de 0,2 à 0,3 mm nécessite un vent d'une vitesse minimale de 5 à 6 m/s soit force 4 sur l'échelle de Beaufort. La capacité de transport d'un vent est pour sa part proportionnelle au cube de la vitesse de frottement du vent au sol. Enfin, le mode de déplacement du sable est essentiellement la saltation sur les estrans.

Le dépôt des sables

Lorsque la rugosité du sol s'accroît, comme en arrière de l'estran, en raison d'une topographie plus accidentée et la présence d'une végétation qui se densifie, la vitesse du vent diminue et on assiste à une accumulation de sable. On retrouve alors les sables les plus fins rencontrés sur l'estran connexe, dans les différentes formes de dunes du massif.

L'importance de la végétation fixatrice

Sur les littoraux tempérés, la végétation prend une part décisive dans l'édification et la stabilisation des dunes littorales. Elle joue son rôle de piège à sable en freinant la vitesse des vents ce qui entraîne un dépôt des sédiments mis en mouvement.

Il existe alors un type de végétation spécifique à chaque stade de l'évolution d'une dune. La densité et la diversité de la végétation s'accroît généralement plus on s'éloigne de l'estran. Cette végétation est constituée par des plantes stabilisatrices (cf schéma ci-après).

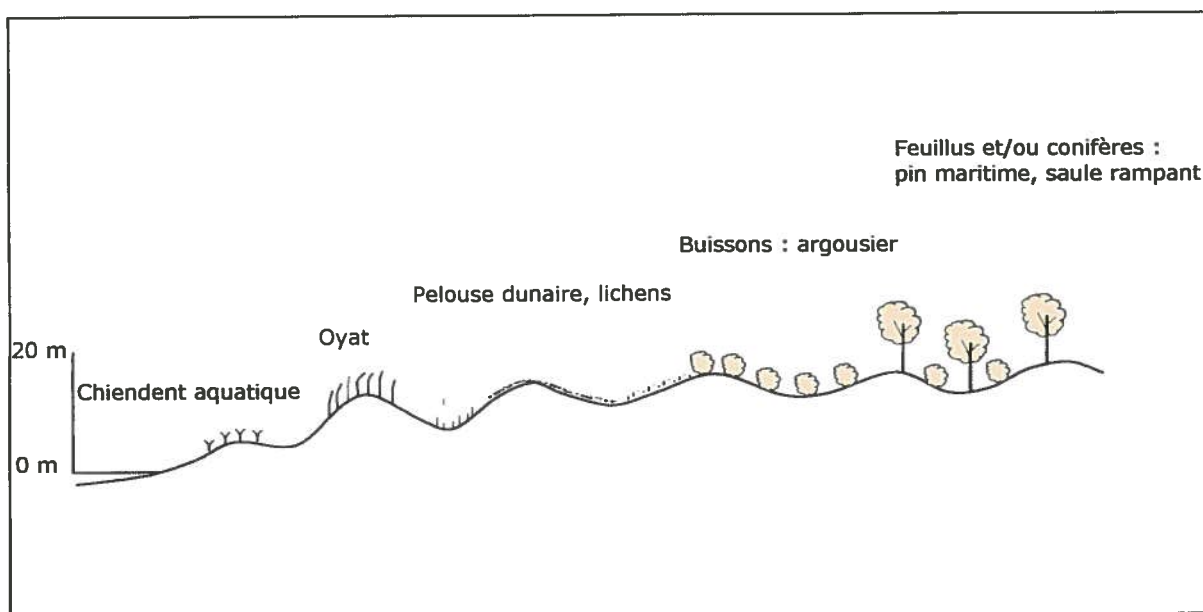


Figure 3 : la végétation au sein des différents stades évolutifs de la dune

On distinguera deux types de dunes littorales :

- Les dunes de première ligne qui se situent immédiatement en arrière des plages ;
- Les champs ou massifs dunaires qui s'étendent plus ou moins loin à l'intérieur des terres.

2.1.2.1 Les dunes de première ligne

Ce sont les dunes bordières. Cette appellation unique regroupe néanmoins des formes différentes.

Pendant l'été, on peut observer de petites accumulations de sables là où des macro déchets d'origine humaine ou naturelle constituant les laisses de mer forment des obstacles pour le sable. Sur ces accumulations viennent se fixer des plantes pionnières halonitrophiles annuelles. L'existence de ces formes reste cependant éphémère car une tempête peut emporter ces formes fragiles mais essentielles à la formation des massifs dunaires. C'est le premier chaînon de la genèse dunaire.

Ces accumulations subsistent si elles se trouvent au dessus de la laisse des plus hautes mers habituelles, sous le vent de plantes psammophiles pérennes se disposent parallèlement au rivage sous la forme de monticules bas et allongés de quelques décimètres de hauts. Ils sont appelés **nebkas**.

Les nebkas peuvent se réunir alors pour former l'avant-dune. Celle-ci présente l'aspect d'un bourrelet parallèle au rivage, d'une hauteur de quelques mètres et d'une largeur de l'ordre d'une dizaine de mètres. Elle est plus ou moins continue mais présente régulièrement des couloirs de déflation allongés dans le sens du vent dominant.

L'avant-dune reste cependant assez vulnérable lors des tempêtes qui l'érode et la taille en falaise. Celle-ci peut disparaître si la plage est en érosion (phase de recul). Dans le cas contraire, engraissement de la plage, elle se reconstitue progressivement. Des avant-dunes peuvent se succéder si les conditions sont favorables. En fait, il s'agit plus exactement de la rencontre de l'avant-dune avec des avant-dunes anciennes. Ce cas de figure témoigne d'une avancée du trait de côte.

Les dunes perchées sont à distinguer des avant-dunes. Ce sont des accumulations de sable par le vent au sommet des falaises, le plus souvent de type dunaire. Elles sont plus ou moins développées et plus ou moins mobiles. Un exemple très parlant de ce type de dune est la dune du Pilat. Le Mont St Frieux à Dannes (152 m) dans le Pas de calais est lui aussi un bel exemple de dune plaquée sur une falaise calcaire. Ce type de dune est également très vulnérable car elle possède un processus géomorphologique particulier et parfois même interrompu.



Photo 1 : Le Mont Saint Frieux

2.1.2.2 Les massifs dunaires

Les champs ou massifs de dune constituent la deuxième grande catégorie de dunes littorales.

Il peut arriver que les sables prélevés par les vents sur les plages franchissent les avant-dunes et s'avancent vers l'intérieur des terres où ils s'accumulent en **dunes libres**. Ce phénomène se produit, dans les régions tempérées, lorsque le volume de sable disponible sur le littoral est abondant et que les vents qui soufflent du large sont forts et fréquents.

Ces dunes libres primaires, directement alimentées par le sable venu des plages, apparaissent généralement derrière l'avant-dune. Il s'agit de dunes individualisées, en forme de croissant à pointes effilées dans le sens du vent, hautes de quelques mètres seulement, qui reçoivent le nom de **barkhanes**. Elles présentent un profil dissymétrique, caractérisé par une pente faible au vent (5 à 10°) et une pente forte sous le vent (environ 30°). Leur vitesse de déplacement est assez élevée (quelques dizaines de mètres par an) et leur formation est favorisée par un vent unidirectionnel, l'absence de végétation et la présence d'un substratum dur et peu accidenté.

La dune libre secondaire est l'autre type de dune libre. Elles proviennent d'un remaniement généralisé du sable des dunes anciennes mais montrent une morphologie similaire. La remobilisation de ces sables est rendue possible par une destruction étendue de la couverture végétale fixatrice pour des raisons soit humaines, soit naturelles.

Dans les régions tempérées, la végétation gêne souvent le déplacement du sable sur les espaces côtiers. Les dunes entravées se rencontrent lorsque la stabilisation du sable mobile est incomplète.

Les **dunes entravées** produisent un paysage à topographie accidentée. On y rencontre un ensemble de petits monticules sableux et des dunes paraboliques (forme la plus caractéristique des dunes entravées). Les dunes paraboliques montrent un corps frontal en bourrelet arqué, à concavité orientée face au vent dominant et une dépression centrale dans la partie au vent.

Le front est la partie mobile de la **dune parabolique**. Il présente un profil dissymétrique : sa pente externe est d'environ 30° , tandis que celle tournée vers la dépression centrale est plus douce (10 à 20°).

Ces types de dune se végétalisent et constituent, derrière l'avant dune, le deuxième chaînon d'un profil de littoral dunaire. Sur la Côte d'Opale, ce type de dune est appelée dune blanche.

A la suite de ces dunes libres secondaires, le vent ne mobilise plus aussi facilement le sable. Aussi, les facteurs biotiques tels que le sel des embruns ont une influence réduite et permettent de ce fait le développement d'une végétation plus dense et fixatrice. Le profil suivant illustre l'évolution « classique » d'un littoral dunaire.

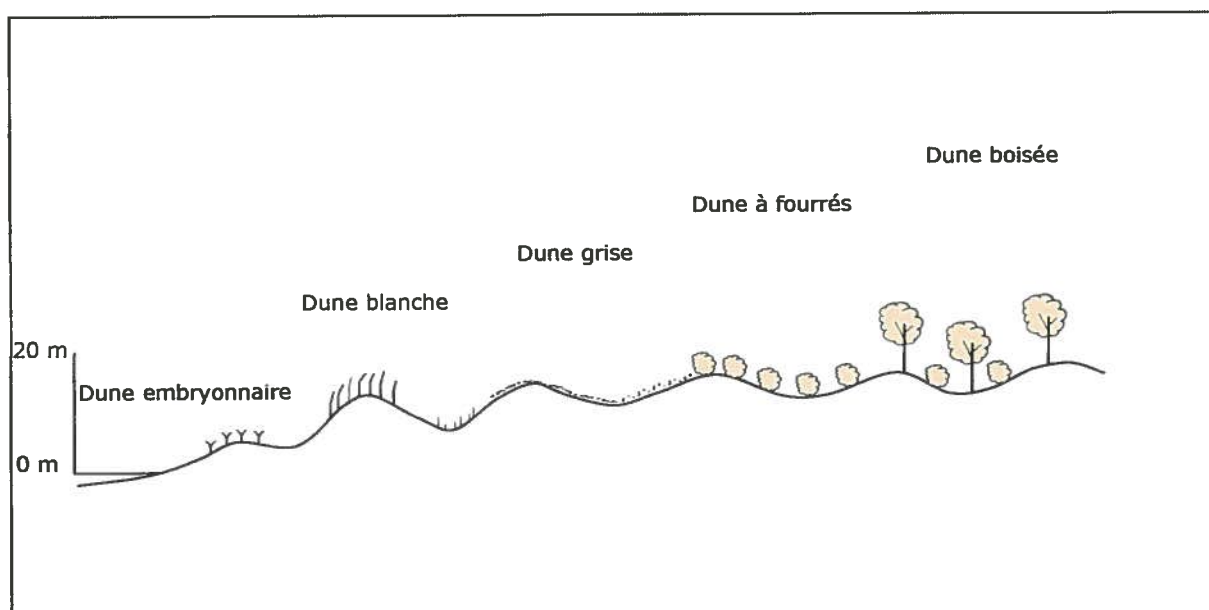


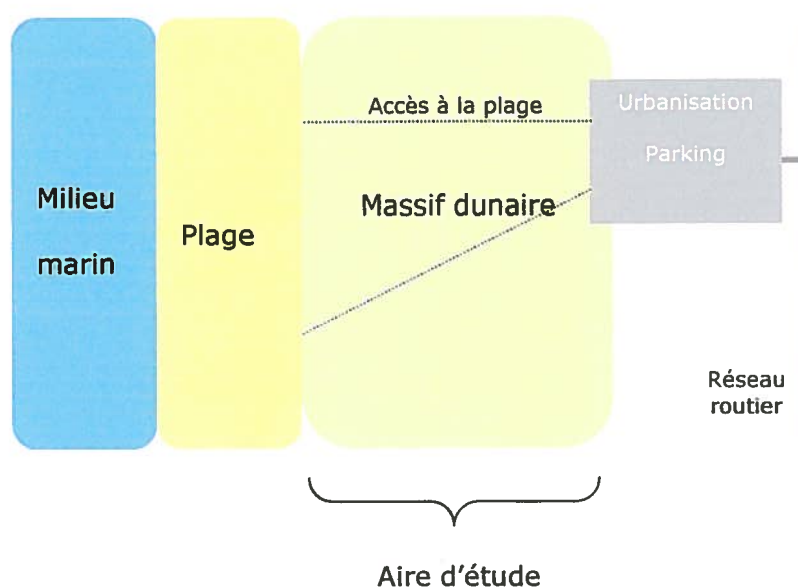
Figure 4 : les stades évolutifs des massifs dunaires

2.2 DEFINITION DES BORNES DE LA RECHERCHE

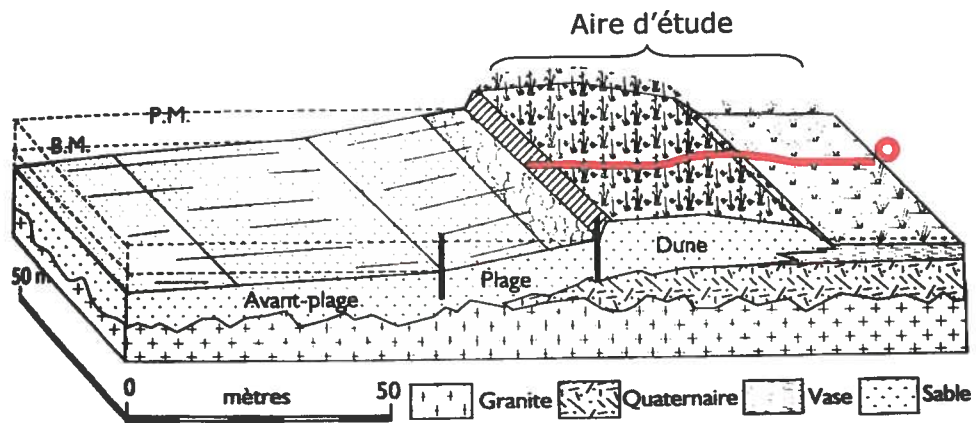
Après avoir défini le milieu géomorphologique de la recherche, il est nécessaire de fixer des bornes autant géographiques que spatiales.

On considérera ici les littoraux dunaires de type atlantique ; cette recherche prend également en compte les littoraux dunaire de la région Nord Pas de Calais (Manche et Mer du Nord) en raison des similitudes observées en terme de transit sédimentaire et de géomorphologie. Ce sont des massifs dunaires de régions tempérées qui subissent une fréquentation touristique forte et parfois même, une urbanisation conséquente.

Il me semble pertinent de borner le territoire de l'accès des dunes jusqu'à la limite des hautes mers de vives eaux (cf. schémas).



L'aire d'étude comprend uniquement le massif dunaire et les accès qui le traverse. Ce bornage exclut de ce fait certains usages (de la pêche à pied, de l'extraction de sable...). On limite également le territoire au départ des accès à la plage par la dune dans l'optique de réduire les usagers (par exemple j'exclut les automobilistes, les marchands de glaces,...). Le cas des parkings au sein des massifs dunaires ne sera pas non plus traité dans la présente recherche.



L'aire d'étude retenue affecte les massifs dunaires. Ces espaces remarquables le sont dans la mesure où l'homme le considère et l'utilise. Quels sont donc les usages de cet espace et les enjeux qui en ressortent ?

2.3 MULTIFONCTIONNALITE DE CET ESPACE

2.3.1 Le couple usages/usagers au sein des milieux dunaires

2.3.1.1 Vers une approche éco-sociologique des milieux littoraux

Le littoral est un espace de vie et de travail placé à la convergence de nombreuses influences extérieures. Il est à la rencontre de deux domaines d'activités et de circulation, marin et terrestre, dont l'utilisation exige une adaptation de la part des populations côtières. C'est aussi une aire de focalisation dans laquelle se crée un milieu complexe, concurrentiel et interférentiel.

Dans son approche éco-sociologique des milieux maritimes et littoraux, André VIGARIE précise les éléments de définition d'une écologie sociale des milieux littoraux « celle-ci est l'étude objective des conditions d'existence et des inter-actions entre le milieu et l'homme, les groupes sociaux, les collectivités, dans cet espace littoral soumis à la mer. La maritimisation est alors l'expression du degré de pénétration des influences maritimes dans l'existence quotidienne de cet homme ou de ces groupes, et dont il résulte un modelage du rythme journalier, du style d'occupations, de la vie personnelle et familiale, des préoccupations, de la pensée même ».

Cette approche éco-sociologique ne considère cependant pas les populations temporaires qui fréquentent les espaces littoraux et notamment les milieux dunaires. Les usages sont singulièrement différents et occasionnent de réels impacts sur ces milieux fragiles et vulnérables.

2.3.1.2 Les usages

Les milieux dunaires ont toujours été utilisés. Aux usages traditionnels des dunes sont venus s'ajouter des usages nouveaux. La pression anthropique se fait alors plus intense. Il faut noter qu'il n'y a pas d'usage possible de la dune sans risque de dégradation.

La suite de l'exposé fait état des différents usages traditionnels et modernes qui sont ou ont été fait de cet espace.

Les usages traditionnels

Traditionnellement, les milieux dunaires ont constitué, dans la plupart des sociétés, et quel que soit le climat, un domaine vain et vague, d'usage très extensif, et peu susceptible d'appropriation privée. Cela était dû à la fois à la difficulté de les stabiliser, et à leurs faibles capacités agricoles.

Ces milieux n'étaient pourtant pas inutilisés mais les usages étaient souvent diffus, collectifs et extensifs. Localement, en période de forte pression démographique, on tentait des usages intensifs, qui justifiaient alors l'appropriation privée ; les collectivités étant toujours prêtes à céder à des particuliers, pour des sommes symboliques, l'usage de terrains considérés comme sans valeur.

L'usage extensif le plus répandu était le pâturage. Cependant, la pauvreté de la végétation des dunes ne permet pas de nourrir de gros animaux, chevaux ou bovins, sauf dans les régions pourvues de races bovines peu exigeantes. Le seul élevage subsistant était l'élevage d'ovins.

Un autre usage agricole est le séchage du goémon. Celui-ci est disposé sur cet espace collectif qu'est la dune.

Le monde agricole pratiquait également le prélèvement de sable soit à des fins d'amendement agricole, pour alléger les terres trop lourdes ou pour apporter du calcaire, soit pour l'incorporer à du mortier lors de la construction de bâtiments ruraux. Ces carrières de sable, artisanales et temporaires, étaient assez vite colmatées et reconquises par la végétation.

Aussi, on utilisait les sols dunaires à des fins agricoles par la pratique de l'étrépage (pratique qui consiste à prélever sur des terres incultes des mottes de sol humifère, pour amender les terres de culture dont l'humus a été consommé).

La culture de légumes a été vite développée dans les creux intra-dunaires en raison de l'humidité et de la richesse du sol (particules fines et matière organique abondante). De la vigne a même été cultivée, en Vendée, dans des dépressions allongées donnant « un vin de sable ».

Enfin l'un des usages traditionnels est le boisement rendu possible par l'interdiction de pâturage sur les propriétés des abbayes. La forêt d'Olonne est un exemple de dune anciennement et naturellement boisée.

Boisements et cultures limitées aux dépressions intra-dunaires sont les seuls usages traditionnels des massifs dunaires qui n'entraînent pas leurs dégradations : le boisement parce qu'il est en lui même une forme de protection, la culture des dépressions parce que les zones alentours sont soigneusement conservées en

boisements, pour protéger les aires cultivées. Le vent est alors insignifiant au creux des dépressions, et ne peut y exercer d'action érosive.

Les usages modernes

A partir de la fin du 19^{ème} siècle, se développent de tout autres usages des milieux dunaires. Ces nouveaux usages ont été introduits à la fois sans réflexion préalable et sans contrôle de la société provoquant alors des dégradations rapides et importantes. Les milieux dunaires avaient alors une image de lieux déserts et inutilisables. Sur ces espaces considérés sans valeur, de nombreuses expérimentations d'usage ont été essayées, de la conservation (dunes d'Aquitaine) à la l'utilisation quasi-minière qui revenait à une consommation « physique » progressive du paysage.

En de nombreux endroits, les pratiques traditionnelles ont été intensifiées et systématisées. C'est le cas des dunes carrières.

Le boisement des massifs dunaires s'est également vu intensifié et systématisé. Cet usage, bénéfique en terme de fixation de la dune, montre ses limites en cas d'une pratique peu raisonnée. En effet, l'installation d'une végétation stable est extrêmement lente et au lieu de laisser se mettre en place, progressivement, toute la série des stades arbustifs, il a été préféré la plantation directe d'essences à croissance rapide et à bon rapport forestier. On a donc pu assister à la généralisation de la plantation du pin maritime.

L'utilisation traditionnelle de la chasse dans les dunes a évolué progressivement vers la randonnée qu'elle soit pédestre, équestre ou cycliste.

Mais la randonnée, telle qu'elle se pratique en groupes organisées, ou grâce à des livrets guides largement diffusés et fournis par des organismes spécialisés, se répètent trop intensivement sur les mêmes itinéraires. On remarque alors des problèmes d'écrasement de la végétation et de modification des facteurs édaphiques et donc de reprise de l'érosion éolienne. Cette activité, anodine en apparence, pratiquée intensément, ne peut être supportée par les dunes qu'au prix d'une gestion soigneuse.

Les usages modernes entièrement nouveaux

L'absence de valeur marchande des dunes dans le monde traditionnel a considérablement facilité leurs affectations à des usages entièrement nouveaux. En effet, sur ces territoires impropres à l'agriculture mais de grande superficie et à faible valeur foncière, de nouveaux usages font leur apparition au cours du 20^{ème} siècle. Le développement du tourisme a fait changer le statut des massifs dunaires de terrain sans valeur à des espaces recherchés.

Ainsi, les dunes ont été urbanisées. C'est le cas par exemple sur le littoral de la Loire Atlantique, du Pas de Calais ou de la Hollande (région de Den Haag). L'urbanisation littorale est aujourd'hui quasiment stoppée en France.

Cette urbanisation s'accompagne de divers usages récréatifs des milieux dunaires qui les laissent en état « naturel ». Chasse, promenades variées auxquelles on associera ici la traversée nécessaire à l'accès à la plage, aire d'initiation à la nature sont pourtant des usages incompatibles avec la préservation et la restauration dunaire.

L'originalité de ces milieux leur confère une grande attractivité et en fait la fragilité : le revers de la dune abrite les baigneurs lorsque le vent souffle de la mer, la crête de dune forme un belvédère naturel que recherchent les touristes qui veulent jouir du spectacle de la mer.

La poursuite concomitante d'une récréation sauvage sur ces espaces sensibles et le maintien d'un caractère véritablement naturel est impossible.

Cependant, il est à noter que certains pays comme la Hollande considèrent les dunes comme le premier rempart de protection contre la submersion marine. Ce type de considération tend à gagner les autorités compétentes dans le nord de la France.

2.3.2 Conflits d'usage et dégradations de l'environnement

L'occupation de plus en plus massive de l'espace littoral a engendré deux types de problèmes. Tout d'abord, l'exploitation de toutes les virtualités fonctionnelles offertes par la zone côtière a entraîné des concurrences, chacun recherchant les conditions optimales de son développement : les conflits d'usage sont une conséquence de cet état de fait. Ensuite, c'est le milieu lui-même qui a subi la pression la plus considérable, au point qu'il en résulte toute une série de dégradation.

Comme on a pu le voir dans la première partie de la recherche, les formes et l'intensité d'occupation et d'exploitation des espaces littoraux se sont multipliées ces 30 dernières années. Les types de conflits d'usage qui en résultent sont multiples. Il faut apprécier le phénomène à travers l'évolution des rapports entre l'homme et la côte. En effet, si les conflits d'usage ont été longtemps d'ordre économique, ils sont de plus en plus d'ordre écologique, parce que l'écologie est devenue une valeur égale aux valeurs économiques.

Les conflits d'usage opposent de plus en plus le monde de l'économie à celui des protecteurs de l'environnement. Ce raccourci traduit assez bien l'état actuel des rapports de force sur l'espace littoral.

Dans la présente recherche, il s'agit surtout de relever la multitude des conflits d'usage entre le tourisme et l'écologie. Le tourisme est particulièrement envahissant dans la mesure où, s'il existe une hiérarchie des potentialités offertes, il n'existe en revanche aucun espace qui soit à l'abri du développement touristique. Le type de tourisme ayant une influence sur les massifs dunaires est surtout un tourisme de masse qui empreinte l'espace dunaire essentiellement pour le passage ou des activités récréatives dégradatrices pour les dunes. Le tourisme de nature n'est que très peu développé et n'appelle encore qu'une clientèle peu nombreuse.

2.3.2.1 Les dégradations des massifs dunaires

L'urbanisation a fait disparaître une large partie de la dune de première ligne et, pour accéder aux plages, les touristes ont lardé les massifs dunaires de sentiers qui sont autant de points exposés à l'érosion éolienne. La remise en mouvement des sables provoque une double altération qui se traduit d'une part par une modification phytoécologique, une perte de biodiversité et d'autre part elle a pour conséquence de renforcer les effets de l'érosion. Autrement dit, la dune ne remplit plus son rôle de digue contre les assauts de la mer. Les plages se trouvent touchées par la dégradation des

dunes. En effet les échanges sédimentaires entre la plage et les massifs dunaires ne se font pas en sens unique. L'affaiblissement des réserves en sable de la dune provoque alors un appauvrissement du stock de sable.

2.3.2.2 Les impacts sur le milieu

Le tableau suivant récapitule les usages et les impacts qu'ils entraînent sur les milieux dunaires. La grille d'analyse met en relief l'importance des impacts environnementaux subis par les milieux dunaires et évalue la réversibilité de ces impacts en terme de durée.

On peut définir les impacts et la réversibilité de la façon suivante :

Impacts

Impact fort : pression anthropique intense et violente provoquant une disparition rapide du milieu. *+ l'impact naturel climatique*

Impact moyen : pression anthropique diffuse mais continue provoquant la disparition du milieu.

Impact faible : pression anthropique diffuse provoquant un déséquilibre temporaire du milieu.

Réversibilité

Court terme : quelques années

Moyen terme : quelques dizaines d'années

Long terme : plus d'une centaine d'année

Type d'usage	Impact			Réversibilité			Descriptif
	faible	moyen	fort	court terme	moyen terme	long terme	
extraction de sable			X			X	dynamique sédimentaire déficitaire ; disparition de la dune
élevage		X			X		pâturage par les ovins ; disparition du couvert végétal qui entraîne une érosion éolienne
boisement	X				X		acidification des milieux ; altération des facteurs édaphiques par l'utilisation d'engins forestiers
urbanisation			X			X	consommation importante d'espace ; disparition de la dune et du transit sédimentaire plage/dunes
randonnées (marcheurs, VTTistes, cavaliers)		X			X		tassement du sol ; disparition du couvert végétal
accès à la plage			X		X		tassement du sol ; disparition du couvert végétal l'altération des milieux possède une saisonnalité propre (importance du facteur fréquentation)

2.3.3 Les acteurs de la gestion des milieux dunaires

La gestion des milieux dunaires s'effectue à deux échelles en France.

Tout d'abord, il existe une politique générale de l'Etat qui s'inscrit dans le double mouvement du développement économique et de la protection de l'environnement. Cependant, cette politique étatique reste trop superficielle ou trop peu spécifique en raison des nombreux types de littoraux.

La deuxième échelle de gestion des milieux dunaire est représentée par la collectivité locale. Si l'urbanisation côtière a pris les proportions que l'on connaît aujourd'hui, c'est bien entendu parce que tout c'est d'abord joué au niveau de la commune.

Une structure communale très orientée vers le développement touristique s'est mise en place en France sur le littoral. Ce changement structurel s'observe au sein des conseils municipaux où l'agriculture et la pêche sont en déclin et sont remplacés par des forces qui privilégient le phénomène touristique. Le champ devient parcelle libre à la vente et l'espace littoral se mite ; lotissements après lotissements l'urbanisation progresse. Les milieux dunaires sont alors à la merci des volontés de développement touristique.

Plus concrètement, la gestion des milieux dunaires peut suivre cette logique.

A la base, les associations se préoccupent de l'état de dégradation des dunes littorales, piétinées à l'excès, zébrées de sentiers d'accès à la plage et fortement urbanisées. Elles dénoncent ces pratiques et s'appuient sur des travaux scientifiques avec d'autant plus d'aisance que nombre des cadres présents dans les exécutifs des associations sont des enseignants et universitaires. Le haut degré de culture, l'analyse apparemment « objective » qu'ils font des milieux dégradés, les propositions de traitement induites assoient le sérieux de la critique et nourrissent de rapports les administrations en charge des milieux dunaires. On observe donc une montée de la critique et des propositions et une descente des mesures prises par les administrations. Au sein des ministères de l'aménagement du territoire et de l'environnement, et de l'équipement, des travaux de portée générale nourrissent la réflexion et, de là, partent des propositions réglementaires (directives, circulaires, lois diverses) qui vont lentement s'imposer sur tout le territoire littoral.

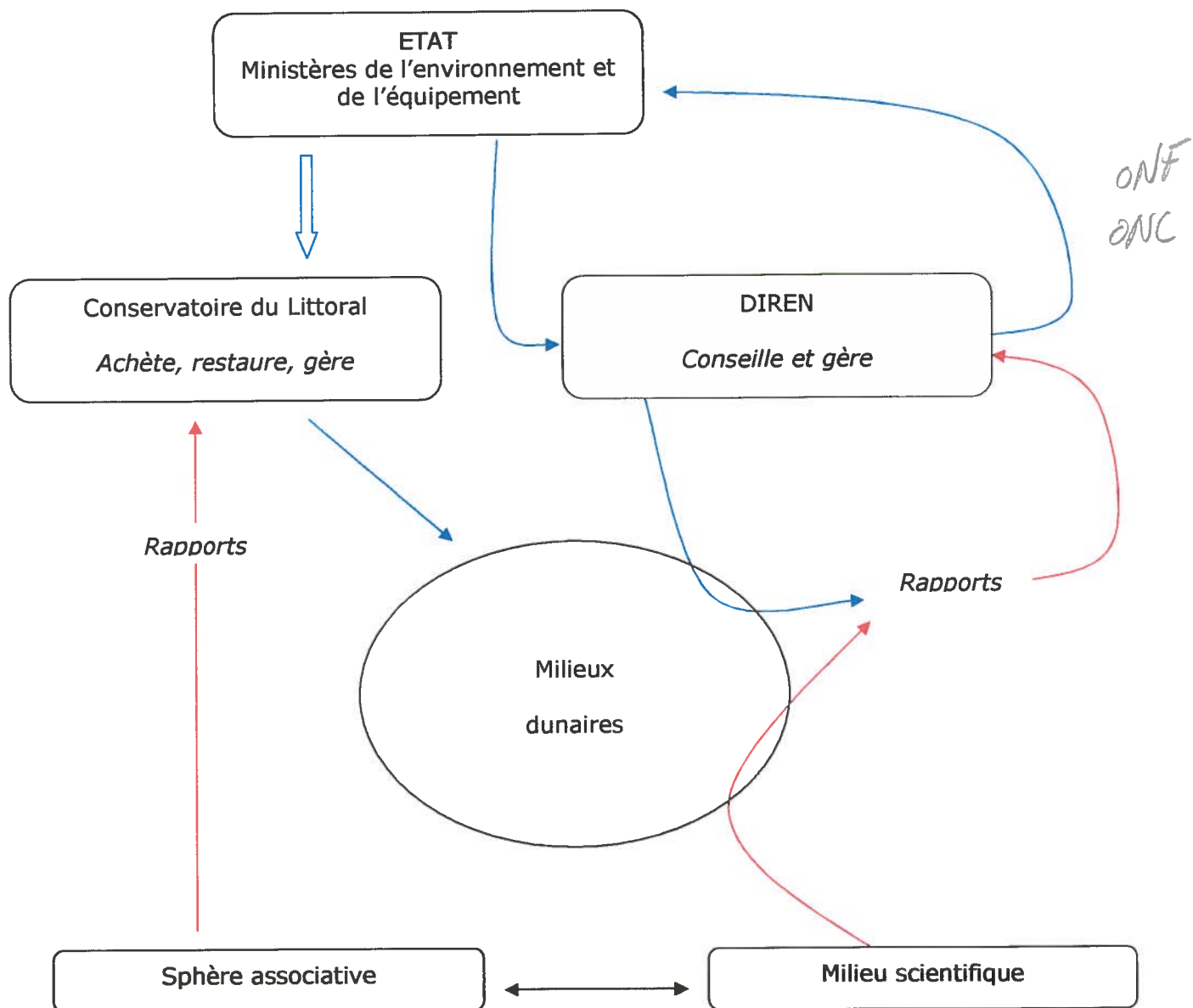


Figure 5 : la structure « conservationniste » de la gestion des dunes en France.

En rouge, les mécanismes ascendants et en bleu, les démarches descendantes montrent

2.3.4 Les enjeux de la protection des milieux dunaires

La définition des différentes formes et différents types de dunes ainsi que les usages inhérents à ces espaces permettent de relever et de mettre en lumière les enjeux de la protection, de la préservation et de la gestion des milieux dunaires.

Ces espaces remarquables et sensibles recèlent donc de nombreux enjeux.

Les enjeux sont de plusieurs natures :

- D'un point de vue écologique et environnemental, les milieux dunaires sont des milieux hautement remarquables constitués par une chaîne géomorphologique évolutive. La biodiversité y est riche et on observe autant des stades à végétaux pionniers que des stades climaciques.
- L'enjeu paysager est également l'un des forts enjeux de cet espace. Le courant romantique s'en est d'ailleurs inspiré et a beaucoup contribué à l'attrait touristique de cet espace. Pourtant, on assiste à une érosion qui touche les paysages et la biodiversité de ces espaces.
- Les milieux dunaires constituent aussi un rempart contre les assauts de la mer d'où l'importance de la préservation de ces espaces naturels barrières.
- Enfin, permettre un usage concerté de ces territoires sensibles passe par la conciliation du développement économique local avec la préservation des milieux dunaires. Une approche de développement durable apparaît nécessaire à la pérennisation et à la survie de ces territoires soumis à de fortes pressions.

La préservation, l'usage soutenable et la gestion des milieux dunaires semblent être les enjeux prioritaires de ce type de territoire.

Quelles sont alors les réponses apportées pour permettre le maintien de ces espaces dans le paysage écologique, économique et sociologique des littoraux ?

PARTIE 3

QUELLE GESTION POUR QUELLE DUNE ?

3.1 LA VOCATION DES MILIEUX DUNAIRES

Il apparaît nécessaire, avant de procéder à l'énoncé des méthodes de gestion des milieux dunaires, de s'interroger sur la vocation, l'âme de ces espaces et sur leurs réalités sociologiques et naturelles. ?

Quelles sont alors les motivations de la gestion des milieux dunaires ?

A cette question, on peut répondre clairement que la société gère pour elle ce milieu. C'est la société qui estime avoir besoin de cet espace :

- soit pour conserver les dunes en tant que milieu naturel ou paraissant naturel ;
- soit au contraire, transformer les dunes pour les urbaniser ou les transformer en espaces ludiques ou industriels.

Les sociologues insistent sur la notion de dualité de la société : aux protecteurs de la nature s'opposent les promoteurs. La contradiction ne peut donc se résoudre que dans un partage de l'espace entre les deux tendances, c'est à dire, en ce qui concerne les dunes, par l'affectation d'une partie des dunes à des usages naturels, et de l'autre partie à des usages nécessitant des aménagements. Or la répartition des dunes entre divers usages conduits à des gestions différentes, opposées même, aussi légitimes l'une que l'autre, qu'il faut conduire rationnellement, l'une comme l'autre.

3.1.1 Les massifs dunaires comme milieux naturels

La dune est conservée comme milieu naturel pour préserver un espace récréatif et contribuant à l'équilibre écologique.

Deux actions sont alors nécessaires pour permettre aux milieux dunaires de remplir ce type de vocation :

- Obtenir un milieu agréable et stable qui puisse servir durablement à la récréation et à la pédagogie de la nature ;
- Conserver un milieu de vie aux diverses espèces végétales et animales qui font partie du système dunaire dans lequel elles puissent survivre durablement, pour préserver la biodiversité.

On note à nouveau la contradiction entre l'usage récréatif de la dune et son usage écologique, du moins lorsque la fréquentation de cet espace dunaire est trop importante.

Si l'on garde la dune en l'état naturel, ce ne peut être qu'en limitant sa fréquentation. Lorsqu'elle celle-ci s'avère trop conséquente, la conservation du massif dunaire n'est plus possible que par la mise en place d'un équilibre artificiel simulant le naturel.

On distingue alors deux type de gestion :

- La dune laissée totalement naturelle, protégée contre la fréquentation humaine ;
- La dune ouverte aux loisirs et à la pédagogie de la nature sur laquelle on ne peut que simuler, grâce à des interventions légères, un milieu en apparence naturel.

3.1.2 Les massifs dunaires comme milieux artificialisés

Utiliser les milieux dunaires, espaces de sédiments meubles, faciles à travailler, à proximité des plages, pour des usages de types résidentiels, industriels ou de loisirs entraîne des aménagements plus ou moins lourds et perturbateurs pour le milieu.

Chaque usage intensif envisageable possède des exigences propres qui constituent parfois des freins au développement de ces territoires.

Par exemple, la dune n'a d'intérêt pour la résidence que si elle est proche des attractions littorales (plages, etc).

Le mode de gestion de ces espaces est donc totalement différent selon la vocation que l'on attribut aux milieux dunaires.

Deux types de gestion s'opposent :

- La conservation d'un paysage naturel par une gestion simple qui aide au bon fonctionnement du système naturel et au maintien de la qualité des paysages et de la pérennité de leur utilisation ;
- L'aménagement « lourd » des milieux dunaires suivi d'une gestion permettant la conservation d'apparences naturelles pour l'agrément.

Ces éléments de réponse au sujet de la vocation des milieux dunaires vont occasionner des mesures de gestion différentes. C'est l'objet de la suite de la recherche qui tente de répertorier ces pratiques de gestion.

3.2 LES MESURES REGLEMENTAIRES DE LA GESTION DES MASSIFS DUNAIRES : L'APPORT DE LA LOI LITTORAL

La loi 86-2 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral est une loi d'équilibre.

Son « esprit » est proche de celui de la loi SRU pour plusieurs raisons :

39

erreur de datation

- Elle agit à une échelle intercommunale (cf. L 146.4.II) et possède une logique de développement durable.
- La loi est une traduction spatiale qui s'appuie sur les spécificités géographiques locales.

Elle affiche des niveaux de protection différents, déclinés selon la spécificité (qualités propres / rareté) des lieux, la plus ou moins grande proximité au rivage et le niveau de pression anthropique qui s'y exerce.

3.2.1 Les espaces remarquables (article L 146.6)

Ce que dit la loi :

« Les documents et décisions relatifs à la vocation des zones ou à l'utilisation des sols préservent les espaces terrestres et marins, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, et les milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques [...] »

Précisions réglementaires (décrets) :

- R 146.1: Définition des espaces concernés
- R 146.2 : aménagements légers autorisés (modifié par décret du 29 mars 2004)

L'article R. 146-2 du code de l'urbanisme est remplacé par les dispositions suivantes :

Art. R. 146-2. - En application du deuxième alinéa de l'article L. 146-6, peuvent être implantés dans les espaces et milieux mentionnés à cet article, après enquête publique dans les cas prévus par le décret n° 85-453 du 23 avril 1985, les aménagements légers suivants,

à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère et ne portent pas atteinte à la préservation des milieux :

a) Lorsqu'ils sont nécessaires à la gestion ou à l'ouverture au public de ces espaces ou milieux, les cheminements piétonniers et cyclables et les sentes équestres ni cimentés, ni bitumés, les objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public, les postes d'observation de la faune ainsi que les équipements démontables liés à l'hygiène et à la sécurité tels que les sanitaires et les postes de secours lorsque leur localisation dans ces espaces est rendue indispensable par l'importance de la fréquentation du public ;

b) Les aires de stationnement indispensables à la maîtrise de la fréquentation automobile et à la prévention de la dégradation de ces espaces par la résorption du stationnement irrégulier, sans qu'il en résulte un accroissement des capacités effectives de stationnement, à condition que ces aires ne soient ni cimentées ni bitumées et qu'aucune autre implantation ne soit possible ;

c) La réfection des bâtiments existants et l'extension limitée des bâtiments et installations nécessaires à l'exercice d'activités économiques ;

d) A l'exclusion de toute forme d'hébergement et à condition qu'ils soient en harmonie avec le site et les constructions existantes :

- les aménagements nécessaires à l'exercice des activités agricoles, pastorales et forestières ne créant pas plus de 50 mètres carrés de surface de plancher ;

- dans les zones de pêche, de cultures marines ou lacustres, de conchyliculture, de saliculture et d'élevage d'ovins de prés salés, les constructions et aménagements exigeant la proximité immédiate de l'eau liés aux activités traditionnellement implantées dans ces zones, à la condition que leur localisation soit rendue indispensable par des nécessités techniques ;

e) Les aménagements nécessaires à la gestion et à la remise en état d'éléments de patrimoine bâti reconnus par un classement au titre de la loi du 31 décembre 1913 ou localisés dans un site inscrit ou classé au titre des articles L. 341-1 et L. 341-2 du code de l'environnement.

Les aménagements mentionnés aux a, b et d du présent article doivent être conçus de manière à permettre un retour du site à l'état naturel.

Le niveau de protection est, pour ce type d'espace, très fort.

Au regard de la loi littoral, on observe des contradictions entre les dispositions générales prises par l'Etat et les réalités locales. La gestion des milieux dunaires nécessite une réglementation plus ciblée et plus en accord avec les exigences d'une gestion conservatrice de ce type d'espace. Elle permet néanmoins de fixer légalement les installations et de ce fait certains usages sur les massifs dunaires.

3.2.2 Les coupures d'urbanisation (article L 146.2)

Ce que dit la loi :

« Les SCOT et PLU doivent prévoir des espaces naturels présentant le caractère d'une coupure d'urbanisation [...] »

Ces documents d'urbanisme doivent assurer la préservation du caractère naturel de la zone par un zonage et un règlement adaptés.

3.2.3 Les espaces proches du rivage (article L 146.4.II)

Ce que dit la loi :

« L'extension limitée de l'urbanisation des espaces proches du rivage ou des rives des plans d'eau intérieurs doit être justifiée et motivée, dans le PLU, selon des critères liés à la configuration des lieux ou à l'accueil d'activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau. »

Toutefois, ces critères ne sont pas applicables lorsque l'urbanisation est conforme aux dispositions d'un SCOT ou d'un schéma d'aménagement régional ou compatible avec celles d'un schéma de mise en valeur de la mer.

En l'absence de ces documents, l'urbanisation peut être réalisée avec l'accord du représentant de l'Etat dans le département. Cet accord est donné après que la commune ait motivé sa demande et après avis de la commission départementale des sites appréciant l'impact de l'urbanisation sur la nature. Les communes intéressées peuvent également faire connaître leur avis dans un délai de 2 mois suivant le dépôt de la demande d'accord. Le PLU ou le plan d'aménagement de zone doit respecter les dispositions de cet accord.

Le niveau de protection est relativement acceptable pour le développement. Une extension limitée de l'urbanisation est permise ; elle est liée à la capacité d'accueil.

Le niveau de contrainte dépend de l'échelle à laquelle est organisée l'évolution de l'urbanisation :

- Échelle intercommunale : Si il existe un SCOT, le développement de l'urbanisation doit être conforme aux dispositions de ce document ;
- Echelle communale : seules sont autorisées les extensions limitées, justifiées et motivées dans le PLU selon l'un des 2 critères prévus par la loi (configuration des lieux et accueil d'activité économique nécessitant la proximité immédiate de l'eau) ;
- Echelle du projet : l'accord préalable du préfet est nécessaire après motivation par la commune de sa demande et le recueil de l'avis de la Commission Départementale des Sites Perspectives et Paysages (CDSPP) qui se prononce sur l'impact du projet sur la nature.

3.2.4 La bande des 100 mètres (article L 146.4.III)

Ce que dit la loi :

« En dehors des espaces urbanisés, les constructions ou installations sont interdites sur une bande littorale de 100 mètres à compter de la limite haute du rivage ou des plus hautes eaux pour les plans d'eau intérieurs. Cette interdiction ne s'applique pas aux constructions ou installations nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau. Leur réalisation est toutefois soumise à enquête publique ... Le PLU peut porter la largeur de la bande littoral à plus de 100 mètres, lorsque des motifs liés à la sensibilité des milieux ou à l'érosion des côtes le justifient [...] »

Le niveau de protection est très fort pour ce type d'espace.

3.2.5 La loi littoral : le zonage réglementaire

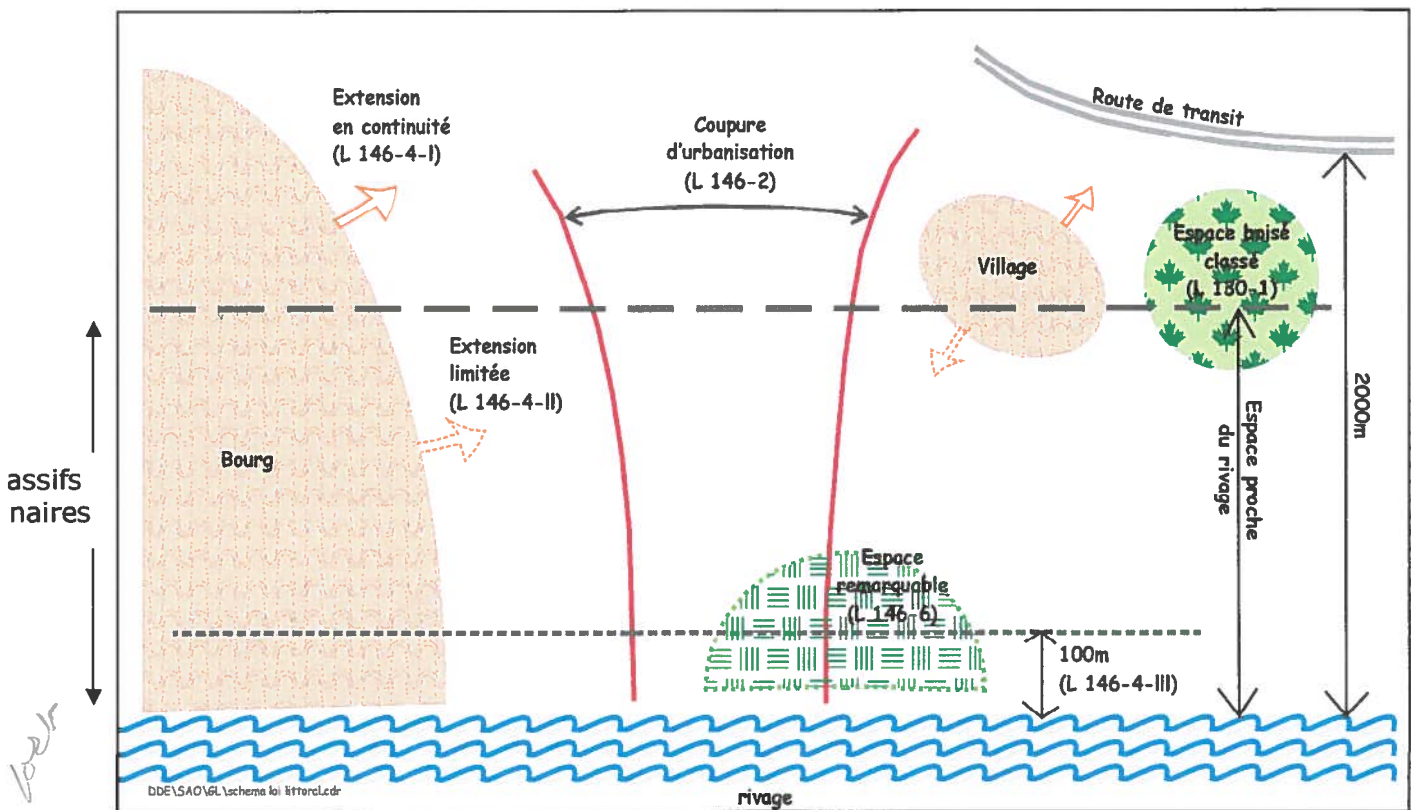


Figure 6 : le zonage réglementaire de la loi littoral

Les milieux dunaires couvrent l'ensemble du zonage réglementaire de la loi littorale. Il existe donc différentes dispositions légales à respecter. On peut se poser ici la question de la pertinence et de la possibilité d'une gestion homogène des massifs dunaires.

3.3 LES MESURES DE GESTION

3.3.1 La gestion conservatoire des dunes naturelles

La gestion des dunes naturelles se doit d'être conservatrice. On protège ces milieux naturels abritant des espèces rares menacées de disparition par la disparition de leurs habitats. Ces dunes doivent être protégées de la surfréquentation. A ce type de massif dunaire, on ajoute les massifs dunaires pouvant accueillir des activités légères de découverte de la nature.

Ces milieux nécessitent la mise en place de mesures et de pratiques spécifiques à l'entretien et à la restauration si le besoin s'en fait sentir. Elles sont d'ordre réglementaire et technique.

Pour illustrer la gestion des massifs dunaires à vocation presque exclusivement naturelle, on examinera le type de gestion de la dune de Merlimont sur la côte d'Opale (Pas de Calais).

Ce massif dunaire a fait l'objet d'une opération pilote. Des études détaillées ont été permises grâce à l'aide d'un financement de l'Union Européenne (programme LIFE). Ces études (végétation, hydrogéologie, géomorphologie,...) sont à la base des prescriptions pratiques de l'«aménagement» de ce massif dunaire. Cet espace est même classé Réserve Biologique Domaniale.

Sur l'ensemble du site la fréquentation est strictement contrôlée ; l'accueil sur le site se fait par visite guidée uniquement. L'introduction d'espèces exogènes est exclue et un suivi de la dynamique biologique et de l'impact des actions sur la biodiversité est effectué.

La richesse biologique de ce site, son fort degré de naturalité et les choix de gestion conservatoire font de ces dunes un lieu privilégié de recherche appliquée sur la gestion durable des milieux littoraux à l'échelle européenne.

3.3.2 La gestion des dunes naturelles

La gestion des dunes naturelles ou artificialisées est différente selon le secteur de la dune considéré. Le front dunaire est le secteur le plus problématique en raison de sa vulnérabilité aux facteurs biotiques et abiotiques.

3.3.2.1 Le front dunaire

Tout d'abord, il faut rappeler que les milieux dunaires sont des milieux dynamiques et que la partie la plus mobile est le front de dune ; il est d'ailleurs en constante évolution. La préférence va donc systématiquement vers des techniques douces qui ne peuvent cependant porter que sur un ralentissement de l'évolution.

On favorise pour ce faire le facteur principal de stabilisation : la végétation.

Les actions à mener pour réinstaller une couverture végétale sur le front dunaire sont les suivantes.

Porter le sol à un niveau tel que les vagues ne balaient plus le front de dune.

On utilise les techniques capables de capter le sable en transit. Elles sont de plusieurs types : les couvertures de débris végétaux, les brise-vent.

Les couvertures de débris végétaux

Cette pratique ancienne, utilisée à grande échelle lors du boisement des dunes modernes au siècle dernier, est toujours d'actualité.

Les matériaux utilisés peuvent être d'origine variée. Les plus courants sont les branchages ligneux provenant d'arbres (pin maritime, chêne vert,...) ou de buissons qui peuplent les forêts contiguës aux dunes à traiter. Néanmoins, il s'agit de tenir compte des risques de « pollution végétale » qu'entraîne l'utilisation de branchages verts aptes à rejeter (saules, mimosas, chênes, arbousiers,...) ce qui peut les exclure lorsque la priorité est au maintien d'une stricte « naturalité ».

L'effet protecteur durable des matériaux (décomposition lente) et leur apport en matière organique permettent la reprise naturelle de la végétation indigène qui colonise progressivement les zones couvertes.

Aussitôt mises en œuvre, les couvertures sont difficiles à traverser à pied ou en véhicule tout terrain ce qui leur donne un fort caractère dissuasif mais aussi un aspect paysager

temporaire déplaisant. A proximité des zones fréquentées on peut améliorer leur intégration par des finitions manuelles et le choix de matériaux calibrés.

Les sites favorables à la mise en œuvre de couvertures sont très variés. Sur les zones de déflation exclusive, cette technique est la plus efficace pour faire cesser l'arrachement du sable. Elle donne également de bons résultats sur les aires de déflation-transit et d'accumulation où elles bloquent les sédiments mobiles.

Les brise-vent

Un brise-vent est un obstacle plan, vertical, de perméabilité et de hauteur variables qui réduit la vitesse du vent à proximité du sol, ce qui limite la déflation et surtout provoque le dépôt du sédiment transporté.

Les différents types de brise vent sont illustrés ci-après. Ce sont les fascines, les filets en plastique, les ganivelles...

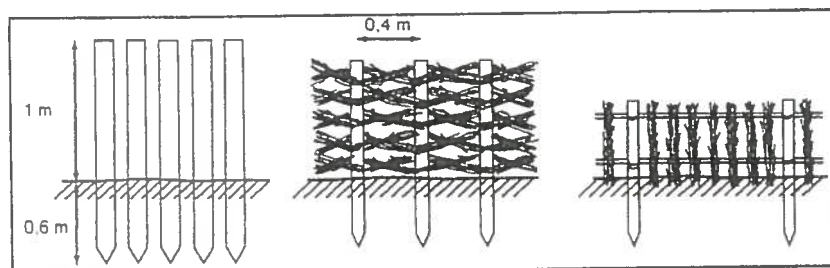


Figure 7 : différents types de brise-vent

Les brise-vent sont à réserver au traitement des zones de transit sableux où l'on veut piéger le sable pour combler une dépression et/ou limiter le saupoudrage du secteur situé à l'aval.

L'implantation la plus efficace est une succession de lignes parallèles, perpendiculairement aux vents dominants. L'implantation de plusieurs lignes de brise vent doit se faire successivement et non simultanément. L'efficacité est alors optimale.

Mettre en place, par semis, bouturage ou transplantation, une végétation adaptée aux conditions locales.

La végétation ralentit la mobilité des dunes et participe à leur édification grâce à l'action fixatrice de puissants réseaux racinaires et à l'effet brise-vent des parties aériennes.

L'oyat (*Ammophila arenaria*), graminée cespiteuse omniprésente sur les littoraux dunaires européens, a été et reste le végétal le plus utilisé.

Certains caractères végétatifs expliquent l'usage fréquent de l'oyat sur les côtes européennes : très forte résistance à l'ensablement par émission de rhizomes et de racines au fur et à mesure de son recouvrement, long et dense réseau racinaire, tolérance des feuilles au mitraillage et à la salinité, et enfin aptitude à réduire la transpiration sous forte ventilation.

Les plantations d'oyat s'effectuent dans les dunes blanches mobiles en hiver durant la période de repos végétatif. Les sites favorables sont les zones d'accumulation et de transit de sable frais.



Photo 2 : L'oyat comme végétation fixatrice des dunes

L'agropyron ou « chiendent des sables » est une graminée halophile beaucoup plus tolérante au sel que l'oyat ; il est mieux adapté que ce dernier pour les plantations effectuées en pied de glacis externe (pied de dune exposé au vent de mer).

Protéger le front de dunaire, et surtout sa partie en forte pente, contre le piétinement.

Le piétinement provient de la fréquentation de l'homme, des chevaux, des ovins et même de la faune sauvage. Le piétinement est plus intense durant de la saison touristique lors de laquelle les plages font l'objet d'une forte fréquentation. Le piétinement issu des cavaliers est aussi d'une extrême nocivité.

Pour permettre à la dune de remplir son rôle d'espace naturel de loisirs pédagogiques et un accès à la plage qui n'endommage pas le front dunaire, il est nécessaire de prévoir des passages : escaliers à claire-voie sur pilotis au dessus du front dunaire libre.

Des formes d'accès d'aspect moins construit sont envisageables. Ce sont les accès en géotextile qui permettent un accès à la plage confortable pour les usagers. Les flux de fréquentation sont alors canalisés. Cependant, ce type de système fige la dynamique dunaire et compromet localement l'équilibre du milieu. On sacrifie en quelque sorte une zone réduite pour limiter l'impact des piétinements et de la fréquentation sur l'ensemble du front dunaire.

3.3.2.2 Le revers de la dune

La gestion du revers de la dune est essentielle car les problèmes rencontrés affectent non seulement la dune mais les terres qu'elle abrite.

Deux alternatives apparaissent alors après l'évaluation de l'évolution du revers de la dune en terme de fuite vers l'intérieur des terres.

Si les terres en arrière de la dune ne sont pas viabilisées ou en voie de viabilisation et que l'avancée de la dune est trop importante, il ne s'avère pas pertinent d'agir en faveur d'une restauration de la dune. En effet, la lutte contre l'avancée du revers de dune dans les terres est un combat perdu d'avance d'un point de vue dynamique naturelle et n'est pas viable financièrement.

3.3.2.3 La gestion de l'espace intermédiaire du massif dunaire

Entre le front et le revers de la dune on trouve la plus grande partie des massifs dunaires. Ici, on intervient principalement par un rétablissement de la couverture végétale. La végétation est utilisée de deux manières :

- Comme instrument de stabilisation des formes ;
- Comme élément d'équilibre écologique et paysager du milieu dunaire.

Comme instrument de stabilisation des formes

Le plan et la forme des dunes sont des éléments importants de la gestion. Mais à la différence d'autres éléments du littoral pour lesquels on peut se contenter, pour maintenir un paysage, de gérer le plan et la forme, en matière de dunes il faut aussi gérer l'état de surface. L'évolution est déterminée par la surface qui joue sur les trois éléments du bilan sédimentaire : le dépôt de sable, l'enlèvement de sable et la fixation du sable.

Le piétinement est la cause fondamentale de l'état d'altération de la surface et de la mise en route de l'érosion des dunes. Il est donc nécessaire d'intervenir pour empêcher le piétinement. Trois méthodes sont envisagées :

- Soit on répartit la pression anthropique sur une plus grande surface par des tapis perforés mais souple ;
- Soit on canalise la fréquentation sur un support ferme, mais comportant assez de vides pour laisser passer les plantes ;
- Soit on surélève le support de marche par rapport au niveau des plantes.

Comme la préparation du support de marche ne peut être étendue à toute la surface de la dune, il est nécessaire par persuasion ou par dissuasion d'empêcher les gens de s'écarter du cheminement préparé.

La divagation des usagers s'explique par la recherche par ces derniers d'une surface confortable et commode pour y marcher. La présence d'un cheminement est donc déjà une dissuasion. Il est souvent utile de la compléter par des panneaux informatifs sur les mesures de gestion engagées et les buts poursuivis par celles-ci.

Dans les zones où la fréquentation n'est pas le fait d'habitues, mais d'une clientèle sans cesse renouvelée, il faut matérialiser les itinéraires par des clôtures indicatives, par exemple des ganivelles.

Aussi, il s'agit de rendre le cheminement confortable à la marche. Plusieurs techniques existent :

- Le revêtement souple perforé facilite la marche et répartit le poids des usagers sur une grande surface. De ce fait, les plantes conservent des racines en assez bon état, pouvant s'étendre un sous-sol poreux ;
- Le support piétonnier rigide et évidé qui reste très efficace mais peu esthétique ;
- Le support de marche surélevé constitué le plus souvent d'un caillebotis de latte de bois, sur un cadre solide, portant sur des pieux qui le maintiennent au dessus du haut des plantes (généralement entre 50 cm et 1 m).

3.3.3 La gestion des dunes artificialisées

La transformation de la dune en vue d'un usage plus intensif a pour effet, même quand il s'agit d'éviter de transformer directement la bande littorale, un profond changement du contact entre la plage et la dune. Il est à peu près inévitable qu'on finisse par durcir le front dunaire, qui est incapable de survivre à une fréquentation accrue.

Mais on sait que le durcissement d'un front dunaire par la construction d'un enrochement ou d'un mur met fin aux échanges sédimentaires entre la plage et les dunes. Il en résulte un amaigrissement de la plage s'il n'y a pas compensation par des apports venant constamment du large.

Il paraît alors plus judicieux d'affecter les dunes bordant les plages les mieux alimentées à l'utilisation touristique et résidentielle. Ce milieu dunaire souffrira moins de ce fait.

Par ailleurs, les dunes impossibles à garder naturelles, parce qu'elles seront de toute façon soumises à une forte pression, par exemple celles traversées par des routes fréquentées, peuvent être sacrifiées à l'urbanisation, puisque cela permettra de préserver d'autres dunes, plus aisées à garder naturelles.

La gestion de ces dunes sera donc décomposée comme pour la dune naturelle en secteurs : le front dunaire et le revers de dune.

3.3.3.1 Le front dunaire

Le maintien d'un fonctionnement naturel sur le front de dunes artificialisées est du domaine de l'utopie. Dès qu'une fréquentation de type résidentiel affecte un front dunaire, il n'y a plus d'autre solution que celle de la substitution d'un front artificiel au front naturel.

La connaissance des causes d'un éventuel recul du front de dune permet de choisir entre diverses options d'artificialisation, et de prendre les précautions nécessaires pour que :

- La fixation et l'artificialisation du front n'aboutissent pas à la dégradation de la plage ;
- Le front artificiel soit durable ;
- Le front artificiel ait un aspect agréable, simulant par exemple un front naturel.

Le principal problème du durcissement du front dunaire, c'est de savoir comment l'arrêter spatialement. Les problèmes interviennent toujours où s'arrête l'ouvrage. Aussi, on peut être tenté de prolonger l'ouvrage de plus en plus loin, jusqu'au terme de ce système, sans pouvoir empêcher le sable de fuir de la plage.

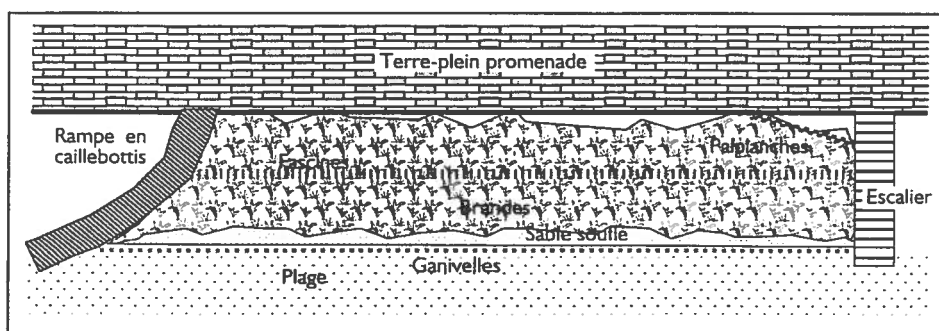


Figure 8 : le durcissement d'un front dunaire

3.3.3.2 La gestion du revers de dune

Il existe souvent des enjeux forts à l'arrière du revers de la dune (des immeubles de villégiature), il s'agit de lutter contre l'évolution nocive de la dune.

Dans la mesure où la progression de la dune sur son revers se répercute sur l'ensemble de la dune, et jusqu'au front dunaire lui-même, il est possible de stabiliser l'ensemble de la dune en bloquant les pertes vers le revers.

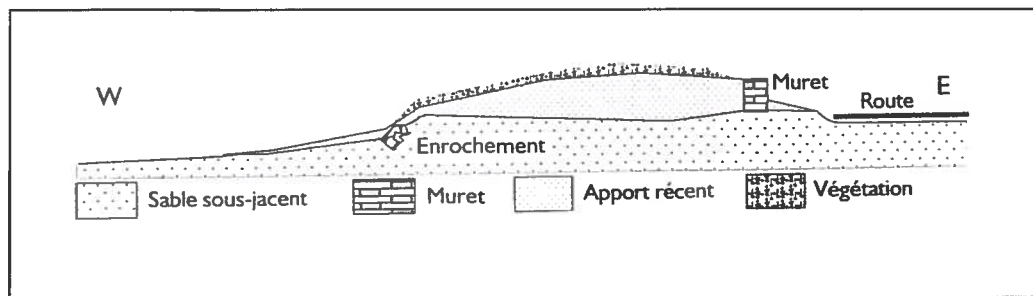


Figure 9 : essai de stabilisation du revers de la dune

3.3.3.3 L'espace dunaire intermédiaire

Cet espace, au sein d'une zone urbanisée, et dont l'usage est intensif est très restreint. Il peut néanmoins nécessiter un traitement paysager. On ne joue alors que sur le couvert végétal qui sera artificiellement naturel. On ne s'étendra pas ici sur des mesures de gestion qui s'apparentent plus à des traitements paysagers en zone urbaine.

Le choix d'espèces adaptées au milieu et aux conditions hydrodynamiques de la zone est à respecter pour ce traitement.

3.4 ETUDE DE CAS : LA GESTION DES MILIEUX DUNAIRES DE LA COMMUNE DE SAINTE CECILE (COTE D'OPALE, PAS DE CALAIS)

L'évaluation des mesures de gestion des milieux dunaires définis précédemment peut être faite à différentes échelles. L'échelle choisie est celle d'une commune littorale dont le massif dunaire présente les différentes caractéristiques énoncées plus haut : des dunes naturelles et des dunes artificielles.

La commune choisie est la station balnéaire de Sainte Cécile sur la côte d'Opale dans le département du Pas de Calais. Cette zone du littoral est dans un processus d'érosion. La plage est en démaigrissement et le front dunaire est attaqué par les tempêtes d'été comme d'hiver. La station balnéaire est composée d'un bourg tenant lieu de centralité. Il est, en fait, constitué par deux séries d'immeuble perpendiculaires au trait de côte. Une grande place entre ces immeubles sert de parking l'été lors de la haute saison touristique. C'est un véritable entonnoir, un siffle vent géant où s'engouffre le vent et de ce fait, le sable !!!



Photo 3 : La station balnéaire de Ste Cécile

Le reste de l'urbanisation de la commune est une urbanisation de villégiature : petits immeubles et maisons individuelles. Ces logements sont situés juste derrière le revers de la dune quand ils ne sont pas au sein des massifs dunaires.

Cette commune possède néanmoins des espaces dunaires naturels où une évolution naturelle est conservée et permise.

Le territoire communal recèle donc l'ensemble des vocations des massifs dunaires : récréative, résidentielle et naturelle.

3.4.1 La gestion du front de dune

3.4.1.1 Cas n° 1 : Une dune artificialisée

Le front de dune a complètement disparu au niveau de cet accès gigantesque à la plage. Des mesures ont été prises pour freiner le sable qui s'engouffre entre les deux séries immobilières.



Photo 4 : La gestion « en demi teinte » du front dunaire artificiel

On voit ici que des brise vent ont été utilisés ; ils ont pour but de stopper une partie du sable. Cette mesure qui présente plusieurs rangées de ganivelles est efficace et permet un dépôt de sédiment. La volonté est de reconstituer un bourrelet dunaire et à long terme un front de dune. Cette mesure lancée en hiver 2005 doit s'accompagner de cheminements prioritaires afin de préserver cet apport sédimentaire.

Il sera également nécessaire de mettre en place une information sur les actions menées et leurs objectifs. Ces informations auraient sûrement permis le maintien des plantations d'oyat qui ont eu lieu sur le front des dunes attenantes aux immeubles.



Photo 5 : La végétation comme moyen de gestion

La stratégie de cette commune semble incohérente en terme de gestion des massifs dunaires. Ne serait il pas plus pertinent de créer un vrai front de mer artificialisé qui serait moins nocif pour les activités de la station balnéaire sur cette zone ?

3.4.1.2 Cas n° 2 : un front de dune « traumatisé »

Le front dunaire souffre beaucoup car il subit une érosion marine et éolienne importante.



Photo 6 : le durcissement d'une dune « naturelle »

Un enrochement a été déposé à même le front de dune dans le but de freiner le recul du front de dune et l'ensevelissement sous les sables des maisons construites derrière le revers. La dynamique sédimentaire plage/dune est alors stoppée.

Cependant cette mesure est inefficace du fait de l'action combinée de la houle et du vent. Des brèches se sont formées dans l'enrochement ^{ce} qui entraîne des déflations qui favorise l'érosion dunaire. L'enrochement s'affaisse alors à partir de ces points vulnérables qui sont de surcroît empruntés par les usagers de la plage comme accès.



Photo 7 : Un siffle vent ouvert par la fréquentation et l'affaissement de l'enrochement

Il peut paraître pertinent d'ouvrir réellement cet accès à la plage et de le stabiliser par des géotextiles par exemple. En effet, cette illustration montre le besoin d'accès à cette plage. On pourra ainsi concentrer les flux d'utilisateur en préservant le massif dunaire environnant.

3.4.2 La gestion du revers de la dune

La gestion du revers de la dune est essentielle sur le territoire de cette commune car le massif dunaire, composé en grande partie par de la dune vive (mobile), accueille des logements. Il tient lieu de rempart mais ce rempart est mouvant et risque à court terme d'ensevelir l'urbanisation.



Photo 8 : la gestion du revers de dune

Comme cela a été développé dans l'approche théorique, l'installation d'un mur de soutènement en fin de revers de dune semble la solution pour freiner le processus en marche.

Cependant, la mise en place d'un mur de soutènement en arrière dune va encadrer la dune et l'isoler du système sédimentaire littoral. Ce système dynamique va très certainement réagir et occasionnera des dommages économiques et naturels.

La stratégie de gestion des dunes de cette commune balnéaire apparaît, au regard des données précédentes, très floue et irréfléchie. Elle manque de cohérence et ne s'affiche pas clairement en terme de vocation. Le front de dune dans sa partie la plus urbanisée (celle qui recueille la plus grande part de la fréquentation touristique de la station) nécessiterait des aménagements plus lourds que des brise vent. Un front de dune « en dur » permettrait de répondre de façon plus satisfaisante à la demande touristique.

Dans le même temps, le front de dune d'aspect plus « naturel » a subi un aménagement lourd. Cet enrochement s'est avéré inefficace lors des tempêtes d'hiver et des brèches sont apparues occasionnant à leurs tours des déflations qui accélèrent l'érosion dunaire.

La commune doit choisir des axes de développement et de gestion de ses milieux dunaires plus « fermes » et cohérents avec les besoins et les potentialités de son territoire. Une réelle réflexion en terme de vocation des espaces dunaires doit être entreprise pour assurer un développement durable du territoire communal.

CONCLUSION

La présente recherche m'a permis d'entreprendre ^{de} une réflexion sur les problématiques littorales. Le littoral est un espace qui a toujours été très riche et de ce fait fortement convoité. C'est une zone où s'affrontent des intérêts opposés. L'activité touristique consomme l'espace littoral. La sensibilité du milieu est alors vulnérable face au développement incontrôlé des territoires.

La croissance résidentielle et touristique, principal moteur du développement, et la pression foncière qui en découle, créent une économie de transfert et de rente, porteuse parfois d'inégalités sociales et de menaces pour l'environnement.

Le littoral est caractérisé par une concentration de populations et d'activités sur un espace restreint et une occupation de l'espace peu économe, qui appelle une meilleure maîtrise de son développement.

Le milieu dunaire est un espace charnière dans le système littoral. Il possède de nombreuses potentialités naturelles, paysagères et d'usages (récréatives ou protectrices)... D'où la nécessité de gérer durablement et globalement cet espace qui, s'il disparaissait, engendrerait de profonds déséquilibres au sein du système littoral.

La gestion des milieux dunaires doit faire l'objet d'une réflexion sur l'usage des territoires. Soit on conserve les dunes en tant que milieu naturel ou paraissant naturel, soit au contraire, on transforme les dunes pour les urbaniser ou les transformer en espaces ludiques ou industriels.

Les potentialités du territoire, l'état du milieu, ... doivent orienter les décideurs vers des méthodes et des techniques adéquates de gestion des milieux dunaires. Les différentes vocations entraînent alors un zonage de l'espace littoral.

Les volontés politiques doivent être clairement définies pour améliorer la cohérence et la stratégie des territoires à une échelle locale et globale afin d'atténuer le paradoxe de Condorcet dans l'aménagement des milieux dunaires.

BIBLIOGRAPHIE

faible

Ouvrages

BAVOUX – Les littoraux français – Armand Colin – 1997 – 268 pages.

CATANZANO/THEBAUD – Le littoral, pour une approche de la régulation des conflits d'usage - PNOC - IFREMER - 1995 - 149 pages.

CORBIN – Le territoire du vide, l'occident et le désir du rivage – Aubier Montaigne – 1988 – 327 pages.

CORLAY – Littoral 95 actes du colloque international « Continuités et ruptures sur les littoraux européens » - Cahiers Nantais – 1997 - 511 pages.

FAVENNEC/BARRERE – Biodiversité et protection dunaire – ONF – Lavoisier techniques et documents – 1996 – 65 pages.

GAMBLIN – Les littoraux, espaces de vies – Dossiers économiques du Monde – SEDES – 1998 – 365 pages.

GERARD – Le littoral – Manuels et méthodes – BRGM – 1999 – 351 pages.

MIOSSEC A. – Géographie humaine des littoraux maritimes – SEDES – 1998 – 471 pages.

MIOSSEC A. – Les littoraux, entre nature et aménagement – SEDES – 1998 – 302 pages.

PASKOFF – Les littoraux, impacts des aménagements sur leur évolution – Armand Colin – 1985 – 257 pages.

PASKOFF – Côtes en danger – Masson – 1993 – 250 pages.

PIRAZZOLI – Les littoraux – Nathan université – 1993 – 178 pages.

PINOT – La gestion du littoral – Institut Océanographique – 1998 – 759 pages.

!

Revues

Paysages - actualités – n° 91 – octobre 1986 – pp 66-73. *article?*

La recherche – n° 212 – juillet 1989 – pp 888-895. *article?*

Sites Internet

datez !

www.onf.fr

www.legifrance.fr

www.dde44.org

*et les auteurs cités ?!
Wackermann
Vigani p 26*

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 2 : L'estran à Saint-Valery-en-Caux par Alexis Nicolas Perignon (crédit : Ifremer)	p 8
Figure 2 : bilan sédimentaire d'une plage (crédit : Paskoff)	p 18
Figure 3 : la végétation au sein des différents stades évolutifs de la dune (crédit : F.Barbet)	p 20
Figure 4 : les stades évolutifs des massifs dunaires (crédit : F.Barbet)	p 23
Figure 5 : la structure « conservationniste » de la gestion des dunes en France. (crédit : Paskoff)	p 34
Figure 6 : le zonage réglementaire de la loi littoral (crédit : DDE 44)	p 47
Figure 7 : le durcissement d'un front dunaire (crédit : Paskoff)	p 51
Figure 8 : essai de stabilisation du revers de la dune (crédit : Paskoff)	p 53
Photo 1 : Le Mont Saint Frieux	p 22
Photo 2 : L'oyat comme végétation fixatrice des dunes	p 48
Photo 3 : La station balnéaire de Ste Cécile	p 54
Photo 4 : La gestion « en demi teinte » du front dunaire artificiel	p 55
Photo 5 : La végétation comme moyen de gestion	p 56
Photo 6 : le durcissement d'une dune « naturelle »	p 57
Photo 7 : Un siffle vent ouvert par la fréquentation et l'affaissement de l'enrochement	p 58
Photo 8 : la gestion du revers de dune	p 59

Crédit pour toutes les photos : S. et F. Barbet

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	p 4
PARTIE 1 : LE CADRE DE LA RECHERCHE – LES LITTORAUX	p 6
1.1 Le littoral : un territoire occupé de longue date	p 7
1.2 Vers une définition des termes	p 10
1.3 Le littoral : une réalité économique	p 13
1.3.1 Un indicateur de développement ayant une forte influence sur les espaces littoraux : la construction.	p 12
1.3.2 Des initiatives et des mesures multi scalaires pour l'espace littoral : les réponses de la collectivité.	p 13
1.3.3 La position du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Ecologie	p 14
PARTIE 2 : DES DUNES ET DES HOMMES	p 16
2.1 Les dunes	p 17
2.1.1 Les caractéristiques géomorphologiques des littoraux dunaires	p 17
2.1.1.1 Avant la dune, la plage	p 17
2.1.1.2 La morphologie des plages	p 17
2.1.2 Les différents types de dune	p 19
2.1.2.1 Les dunes de première ligne	p 21
2.1.2.2 Les massifs dunaires	p 22
2.2 Définition des bornes de la recherche	p 24
2.3 Multifonctionnalité de cet espace	p 26
2.3.1 Le couple usages/usagers au sein des milieux dunaires	p 26
2.3.1.1 Vers une approche éco-sociologique des milieux littoraux	p 26
2.3.1.2 Les usages	p 26
2.3.2 Conflits d'usage et dégradations de l'environnement	p 30
2.3.2.1 Les dégradations des massifs dunaires	p 30
2.3.2.2 Les impacts sur le milieu	p 31
2.3.3 Les acteurs de la gestion des milieux dunaires	p 33
2.3.4 Les enjeux de la protection des milieux dunaires	p 35

PARTIE 3 : QUELLE GESTION POUR QUELLE DUNE ?	p 36
3.1 La vocation des milieux dunaires	p 37
3.1.1 Les massifs dunaires comme milieux naturels	p 38
3.1.2 Les massifs dunaires comme milieux artificialisés	p 38
3.2 Les mesures réglementaires de la gestion des massifs dunaires : l'apport de la loi littoral	p 40
3.2.1 Les espaces remarquables (article L 146.6)	p 40
3.2.2 Les coupures d'urbanisation (article L 146.2)	p 42
3.2.3 Les espaces proches du rivage (article L 146.4.II)	p 42
3.2.4 La bande des 100 mètres (article L 146.4.III)	p 43
3.2.5 La loi littoral : le zonage réglementaire	p 44
3.3 Les mesures de gestion	p 45
3.3.1 La gestion conservatoire des dunes naturelles	p 45
3.3.2 La gestion des dunes naturelles	p 46
3.3.2.1 Le front dunaire	p 46
3.3.2.2 Le revers de la dune	p 49
3.3.2.3 La gestion de l'espace intermédiaire du massif dunaire	p 50
3.3.3 La gestion des dunes artificialisées	p 51
3.3.3.1 Le front dunaire	p 52
3.3.3.2 La gestion du revers de dune	p 53
3.3.3.3 L'espace dunaire intermédiaire	p 53
3.4 Etude de cas : La gestion des milieux dunaires de la commune de Sainte Cécile (Côte d'Opale, Pas de Calais)	p 54
3.4.1 La gestion du front de dune	p 55
3.4.1.1 Cas n° 1 : Une dune artificialisée	p 55
3.4.1.2 Cas n° 2 : un front de dune « traumatisé »	p 57
3.4.2 La gestion du revers de la dune	p 59
CONCLUSION	p 61
BIBLIOGRAPHIE	p 62
TABLE DES ILLUSTRATIONS	p 63
TABLE DES MATIERES	p 64