

Dossier



Évolutions de la gestion des dunes

Le long de la côte atlantique/Manche, l'ONF est responsable de la gestion de vastes espaces dunaires dont une grande partie a été boisée au 19^e siècle. Sur la frange littorale les dunes bordières ont conservé un grand degré de mobilité. La philosophie centrale de la gestion multifonctionnelle de ces dunes non boisées (contrôle souple...) est solidement établie et assez bien acceptée ou partagée par l'ensemble des partenaires concernés à divers titres. Sur ces milieux emblématiques, le dialogue est permanent avec les scientifiques et les acteurs sociaux, et notre pratique est encore amenée à évoluer, dans des aspects particuliers. Ce dossier illustre à partir d'exemples démonstratifs les nouvelles orientations répondant à cette évolution.

- p. 22 Principes et évolutions de la gestion dunaire par Jean Favennec
- p. 31 Les dunes de Merlimont – Côte d'Opale : un site d'excellence pour la connaissance et la gestion des milieux dunaires européens par Jean Favennec
- p. 35 La réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale, une exceptionnelle diversité de formes dunaires par Yvonne Battiau-Queney
- p. 40 Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale, les choix de gestion hier et aujourd'hui par Bruno Dermaux
- p. 44 La gestion conservatoire des habitats dans la RBD de la Côte d'Opale par Bruno Dermaux et Frantz Veillé
- p. 50 Réhabilitation des zones humides d'arrière-dune sur la côte atlantique par Loïc Gouguet et Véronique Bertin
- p. 54 La Pointe d'Arçay, une réserve mouvante entre terre et mer par Loïc Gouguet
- p. 58 Lorsque la dune devient digue : l'exemple de Noirmoutier par Loïc Gouguet

Principes et évolutions de la gestion des dunes

Les dunes littorales, comme les déserts, ne laissent jamais indifférent, répulsion à certaines époques, fascination à d'autres. Fortement domestiquées par l'Homme au 19^e siècle pour piéger le sable « menaçant », les dunes littorales ont cependant conservé en bordure de l'océan, une vitalité qui en fait un des symboles des paysages naturels. Quelle est dans la société d'aujourd'hui la place de ce formidable ouvrage à la croisée du génie de l'homme et des forces de la nature ?

Un milieu original constamment remis en mouvement par l'énergie de la mer et du vent

Les dunes naissent de la plage avec la complicité de la mer, du vent et de la végétation. Le sable est hérité de périodes géologiques antérieures, produit de l'érosion terrestre il a été apporté par les fleuves sur le plateau continental, puis remonté par la mer lors de la fin de la dernière glaciation. Le vent transporte une partie de ce sable de la plage vers la terre. La quantité de sédiment transporté croît avec la richesse

en sable de la plage, la finesse des grains, la vitesse du vent et l'amplitude des marées. Sur la frange terrestre des formations végétales particulières freinent le déplacement du sable et provoquent différentes formes d'accumulation, nommées dunes.

Les dunes naissent et vivent dans le mouvement. Les processus générateurs (vent, houle, marée, courants...) sont constamment actifs, de façon irrégulière, parfois chaotiques, et toujours puissants. Quelle que soit l'efficacité stabilisatrice de la couverture végétale, ces flux d'énergie remettent en jeu les équilibres précaires antérieurs. Dans l'espace et dans le temps se développent des faciès changeants de stabilisation et de déstabilisation ; cette mobilité est un caractère majeur des dunes.

Une liaison entre terre et mer, riche, fluctuante et fragile

La position des dunes à la jonction entre terre et mer est source de diversité des paysages et des espèces. Des rudes conditions de vie animale et végétale (salinité, mitraillage du sable...) résultent une forte spécialisation des espèces et un fort endémisme.

Citons par exemple la petite bourrache du littoral (*Omphalodes littoralis*) ou la linaria à feuilles de thym (*Linaria thymifolia*), toutes deux endémiques du littoral français : la première, espèce prioritaire de la directive « habitats », vit dans les dunes grises de la Charente-Maritime au Finistère, la seconde en dune blanche, des Pyrénées à l'île d'Oléron. Mais cet écosystème linéaire est étroit, ce qui réduit sa capacité d'adaptation au recul des rivages, et accroît sa fragilité face à la pression anthropique... « Toute la richesse mais aussi toute la fragilité de la zone littorale... s'exprime dans sa structure même d'espace linéaire le plus souvent zonalement télescopés » (J.M. Géhu 1997).

Une solidarité transverse des milieux

Les principaux flux d'énergie et de matière induisent une succession de faciès morphodynamiques et végétaux liés à un gradient décroissant d'intensité du vent, de transit sableux et de salinité, de l'océan vers l'intérieur (figure 1). Ces paysages, organisés selon des bandes plus ou moins parallèles, sont interdépen-



Omphalodes littoralis

L. Gouguet, ONF



Linaria thymifolia

J. Favennec, ONF

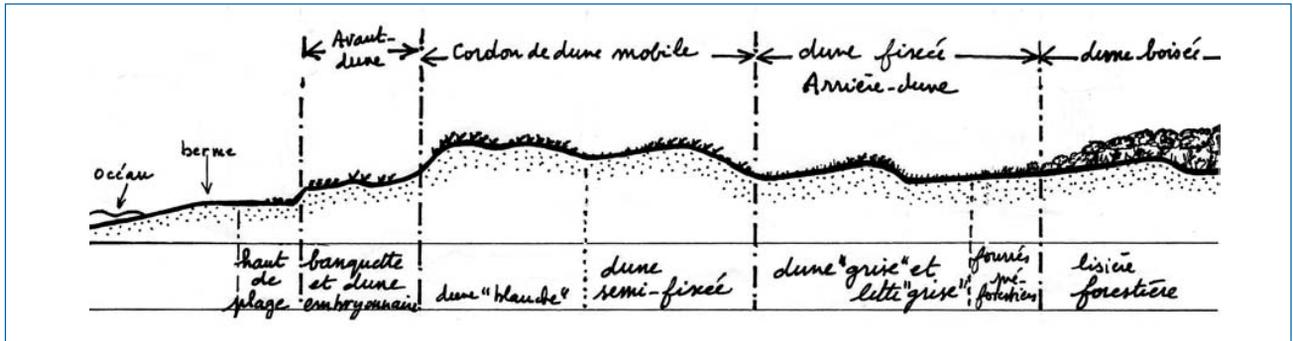


Fig. 1 : succession type des faciès morphodynamiques et végétaux

dants ; tout changement sur la face externe induit une chaîne de réactions sur la face interne. Une tendance à la stabilisation du cordon littoral entraîne par exemple la progression d'un front forestier pionnier et inversement, la remobilisation des dunes bordières provoque le recul de la lisière forestière.

Tous ces paysages élémentaires correspondent à des habitats d'intérêt communautaire répertoriés à l'annexe I de la directive « habitats » :

L'avant dune résulte d'une phase d'accrétion et se distingue de la dune « blanche » par une omniprésence de chiendent des sables (*Elymus farctus*, syn. *Agropyron junceum*). L'avant-dune correspond à l'habitat « dunes embryonnaires atlantiques » (code Corine : 16.211 ; code Natura 2000 : 2110).

Le cordon dunaire est un bourrelet de fort volume très dépendant de l'action humaine (remodelages, entretiens). Pendant les phases d'érosion marine forte, l'ensemble des faciès du cordon se rattachent aux « dunes blanches ». Lors de phases de répit durables, la partie arrière peut être colonisée par une végétation de dune grise. Cependant la situation la plus fréquente est la subdivision du cordon dunaire en :

- dune « blanche », dans sa partie frontale où l'oyat et son cortège bloquent le sable en transit ; ce faciès caractérisé par l'omniprésence de quatre psammophiles (oyat, panicaut, euphorbe et liseron) est à rattacher aux « dunes blanches de l'Atlantique » (Cor. 16.2121 ; N 2000 : 2120) ;
- dune semi-fixée, dont la végétation regroupe des espèces de la dune blanche et de la dune grise. Quoique non inclus dans la directive habitats, ce faciès correspond à un écosystème bien caractérisé et durable, il mérite d'être identifié.

L'arrière dune (non boisée) est un « fourre-tout » qui correspond assez bien, de la Bretagne au Pays Basque, à l'habitat de « dunes grises de la Biscaye » (Cor. 16.222 ; N 2000 : 2132) de la directive habitats. En Aquitaine, il est caractérisé par le groupe socioécologique à omniprésence d'immortelle (*Helichrysum stoechas*) et canche blanchâtre (*Corynephorus canescens*). En Vendée, la végétation de dune grise est souvent dominée par une pelouse à éphédre (*Ephedra distachya*) et rosier pimprenelle (*Rosa pimpinellifolia*).

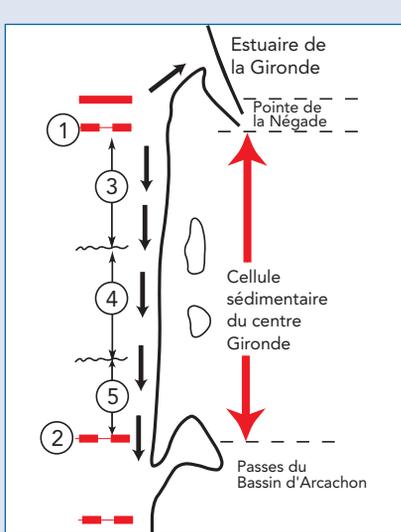
Des buissons préforestiers marquent en général la limite interne des pelouses de dune grise (ourelt préforestier). Si leur extension est forte, on les distingue au titre des « landes et fourrés ».

La dune boisée, enfin, correspond au code 2180 de Natura 2000 (Cor. 16.29), si l'on admet les formations concernées comme semi-naturelles.

Le système plage/dune : une étroite solidarité fonctionnelle, dépendante du bilan sédimentaire côtier

La dune naît de la plage, la plage peut aussi se réalimenter dans la dune. De constants échanges ont lieu entre ces deux maillons du système plage/dune, qui lui-même doit être replacé dans une unité fonctionnelle plus large, la cellule sédimentaire (figure 2).

Les cellules sédimentaires littorales sont des segments de côte à bilan sédimentaire équilibré, sur lesquels circulent des sédiments selon une direction dominante unique, entre une zone source (érosion) et une zone puits (accumulation). Les cellules sédimentaires sont délimitées côté mer par la limite d'action des houles sur le fond (limite de « fermeture »), côté terre par les dunes bordières en interaction avec la plage, et à leurs extrémités par des ruptures de la continuité du transit sédimentaire. En principe, chaque cellule est indépendante de sa voisine, c'est le cas par exemple lors des inversions de dérive de part et d'autre d'un cap... Mais souvent les limites entre cellules sont perméables et correspondent à des freinages de la dérive.



1. Limite nord de la cellule, correspondant à une inversion de dérive littorale liée au changement d'orientation de la côte, et au contexte estuarien.
2. Limite sud de la cellule marquée par un freinage de la dérive lié aux passes du Bassin d'Arcachon.
3. Tronçon nord de la cellule (Naujac) : grand déficit sédimentaire, côte en recul fort.
4. Centre de la cellule (Le Porge), alternance entre phases d'érosion marine et phases de répit, léger déficit sédimentaire.
5. Sud de la cellule (Lège), budget sédimentaire équilibré, côte stable dans le moyen terme.

La dérive littorale (flèches noires) résulte de l'incidence oblique des houles dominantes de nord-ouest. Ce courant de dérive transporte les sédiments le long de la côte, dans le sens nord sud au sud de la pointe de la Négade, dans le sens sud nord au nord de cette pointe.

Fig. 2 : exemple de la cellule sédimentaire du centre Gironde, entre la pointe de la Négade et le Cap-Ferret

Chaque type de contexte sédimentaire est identifiable par la présence ou l'absence de certains faciès. Les falaises caractérisent les phases de déficit et de recul des côtes, les avant-dunes résultent de phases d'accrétion. On rencontre trois grands types de situation, illustrés par le cas de la cellule centre Gironde (figure 3) :

en secteur à budget sédimentaire fortement déficitaire (Naujac), l'érosion marine est forte et continue, et le contact entre plage et dune constamment en falaise ;

en secteur où alternent les périodes d'érosion marine et de répit (Le Porge), des avant-dunes compensent une partie des pertes en comblant les entailles marines ;

quand le budget sédimentaire est équilibré (Lège), le trait de côte est stable et une avant-dune perchée sur le versant externe se développe.

Dans un contexte de pénurie sédimentaire, la tendance évolutive dominante est le recul des côtes : « Le paysage des dunes est conditionné par le recul inexorable du trait de côte. Sur les actions de tempête, les dunes perdent du volume en position frontale. Une

Photos aériennes IGN 2004



Physionomie du contact plage / dune à Naujac (Le Pin Sec),



au Porge,



et à Lège

Photos : J. Favennec, ONF



Fig. 3 : trois situations sédimentaires contrastées dans la cellule sédimentaire du centre Gironde

partie du sable qui leur est arraché alimente directement la dérive littorale. Le vent reprend du sable sur l'estran et sur les falaises qui concentrent l'énergie éolienne. L'ensemble du système subit une translation vers l'intérieur. À chaque moment, de façon très mouvante la dune est l'expression du bilan sédimentaire entre l'érosion et l'accumulation » (P. Barrère, 1997).

De la lutte contre l'envahissement des sables à la conservation des « habitats »

Les champs de dunes littorales ont connu, au cours de l'histoire, des épisodes de stabilisation et de remobilisation. La dernière phase de grande mobilité correspond à la période froide dite du « petit âge glaciaire », vers les années 1500-1800. Des récits anciens relatent, souvent de façon dramatique, les conséquences de l'« envahissement » des sables... C'est Montaigne (Essais, 1580) qui fait la première allusion au mouvement des dunes modernes de la côte aquitaine : « *En Médoc, le long de la mer, mon frère, sieur d'Arsac, veoid une sienne terre ensevelie sous les sables que la mer vomit devant elle...* ».

Le 18^e siècle a connu de nombreux essais de maîtrise de ces sables mobiles, les techniques se mettaient au point. Mais c'est principalement au 19^e que, sous l'impulsion de l'État, furent engagés de grands travaux de fixation de ces champs de dunes, principalement en Aquitaine, mais aussi en Charente-Maritime, Vendée, Pas-de-Calais... J. Bert, administrateur des Eaux et Forêts résume l'action et l'esprit du moment, à l'occasion de l'exposition universelle de 1900 : « *L'océan vomit journellement un volume énorme de sable qui, sous l'action des vents forme des dunes, celles-ci envahissant le littoral et marchant à une vitesse moyenne de*

18 m par an, ont englouti successivement une large zone de forêts et de terrains cultivés. Pour arrêter le fléau, l'opération devait consister à fixer les sables mobiles et les convertir en sol forestier, à élever le long de la mer une digue infranchissable aux sables qu'elle rejette chaque jour... ». C'est de cette époque, marquée par une politique étatique forte et une croyance en la maîtrise de la nature par l'homme, que datent les grandes forêts dunaires domaniales de la côte atlantique.

La dune littorale édifiée à la place d'une « *succession de petits monticules irréguliers...* » (Buffault, 1942) était principalement considérée comme un piège à sable, elle n'avait pas vocation à s'opposer aux assauts de la mer, cependant certains acteurs du 19^e sont conscients de la menace marine : « *La dune est exposée à des quantités d'accidents... L'action de la mer est la plus terrible* » (Grandjean, 1896).

Au début du 20^e siècle, la majeure partie des dunes est boisée et mise en valeur par la production de bois de pin maritime et de résine. Le long de l'océan, la dune littorale protectrice est entretenue par des « cantonniers de dune ». Par manque d'entretien lors des périodes de guerre, les dunes littorales se sont remises en mouvement et, durant les années 1960-1980, d'importants chantiers de remodelage mécanique ont cherché à leur redonner un profil considéré comme « idéal » : versant externe en pente douce (de l'ordre de 20 %) suivi d'un plateau tabulaire.

À la fin du 20^e siècle, le regard de la société sur les milieux « naturels » évolue fortement, la nature « sauvage » n'effraye plus, elle est même recherchée, souvent fantasmée. La prise de conscience de l'intérêt et de la fragilité des écosystèmes infléchit

les modes de gestion des dunes littorales, qui ne sont plus seulement considérées comme un piège à sable de protection, mais aussi comme un « habitat » intéressant au titre de sa propre dynamique. « *Supprimer les déformations inéluctables pour revenir sans cesse à un profil géométriquement défini conduit à détruire à chaque passage un capital biologique qu'il faudra longtemps à reconstituer...* » (J. Leblan, 1991).

La directive européenne « habitats » de 1992 met en exergue les habitats côtiers, dont les dunes représentent une partie importante. Les *Cahiers d'habitats* (tome 2 : habitats côtiers) offrent à tous les acteurs un langage commun et proposent des pistes de gestion conservatoire. Associée à des mesures de protection contre les effets de la pression anthropique, la non-intervention y est souvent préconisée ; un nouveau champ de réflexion est ouvert sur les larges portions de dunes domaniales classées en ZSC (zone spéciale de conservation) au titre de cette directive.

Une gestion multifonctionnelle, répondant aux attentes de la société

La gestion des dunes littorales s'inscrit dans les grands principes de la gestion multifonctionnelle : concilier les fonctions économiques, écologiques et sociales. Le gestionnaire des dunes littorales vise à répondre de façon conjointe à plusieurs objectifs :

Protection contre le risque d'ensablement ; c'est la poursuite du rôle historique de « fixation » des dunes, mais fortement infléchi par les autres attentes.

Conservation de paysages naturels rares et originaux ; le professeur Géhu (1997) rappelle la richesse et le rôle des dunes en matière de conservation (« *1/10 de la flore française sur 0,5/1000 du territoire* »), il met en exergue leur

phytodiversité floristique et coenotique (« sur les 400 taxons vasculaires littoraux, quelque 150 sont préférablement dunaires, et 60 le sont exclusivement... »), il rappelle la richesse particulière des arrière-dunes et en déduit des principes de gestion qui associent le maintien de pelouses ouvertes (limitation de la dynamique forestière) et la réduction de la mobilité des dunes («... il faut aussi protéger les pelouses de l'avancée des dunes meubles... »).

Modération de l'érosion marine, par soutien du bilan sédimentaire du système plage/dune ; la prise de conscience, et le ressenti croissant du « risque » érosion marine élargit la palette des motivations ; il ne s'agit plus seulement d'éviter l'ensablement de l'arrière-pays, mais de réduire le déficit sédimentaire de la plage, principale cause du recul des côtes.

Les nouveaux regards et attentes rendent nécessaires des inflexions mais sous-tendent toujours la nécessité d'actions... Les attentes sont parfois contradictoires (fixer / mobiliser), l'un des points cruciaux des travaux sera de choisir le degré de mobilité laissé aux dunes, il pourra différer selon les sites.

D'autre part se pose la question du financement de ces attentes... Les « externalités positives » de l'ouvrage sont fortes mais ne génèrent pas une source budgétaire directe. Les services apportés par les dunes

sont difficilement quantifiables en terme financier, ils touchent cependant à l'essentiel : conservation des paysages et de la biodiversité, espace de rêve et de ressourcement... et constituent un élément important du développement touristique.

La bonne réponse technique aux attentes sociétales demande donc en permanence un arbitrage technique (ni trop, ni trop peu d'intervention), un arbitrage financier (rusticité pour limiter les coûts), et une démarche de communication auprès des responsables de l'aménagement du territoire, concernés par les retombées de l'action, et financeurs effectifs ou potentiels. Sous le chapeau « contrôle souple », les interventions menées sur les dunes littorales domaniales s'inscrivent dans la logique des processus dynamiques naturels, et privilégient les savoir-faire de génie écologique.

Le « contrôle souple » : modérer l'érosion éolienne, conserver les écosystèmes et ménager la ressource sédimentaire

Le contrôle souple des dunes littorales vise à réduire l'érosion éolienne par différents moyens techniques : couvertures de branchages, rideaux brise-vent, plantations... L'énergie du vent est aussi mise à profit pour aider au développement de formes aérodynamiques d'auto-stabilisation. Toutes

les interventions cherchent également à limiter les pertes éoliennes du système plage/dune : le sable retenu au plus près de sa source, la plage, reste dans la cellule sédimentaire littorale, il permettra de réalimenter la plage en phase d'érosion marine.

Pour tenir compte de la forte solidarité transverse des faciès sous le vent par rapport aux faciès au vent on travaillera aussi en « amont » que possible ; l'effet se répercute rapidement à l'aval, sur la partie interne.

L'action est précédée d'une analyse du contexte dynamique des différents segments de côte. Aux trois grands types de situations évoqués précédemment correspondent trois types de réponses.

Dans un secteur en **érosion marine continue et forte**, il s'agit d'**organiser la translation**. Lors des phases de forte érosion marine, la déflation éolienne est exacerbée par la falaise, le cordon dunaire se remet en mouvement ; l'action frontale n'est ni possible, ni souhaitable. Sur le versant externe il est préférable de laisser se développer une pente d'équilibre dynamique facilitant l'écoulement du vent et réduisant l'épaisseur (donc le volume) de sable dunaire emporté par les entailles marines. La pose de rideaux brise-vent sur le versant interne limite l'envahissement de l'arrière-dune, et permet de maintenir une bonne assise

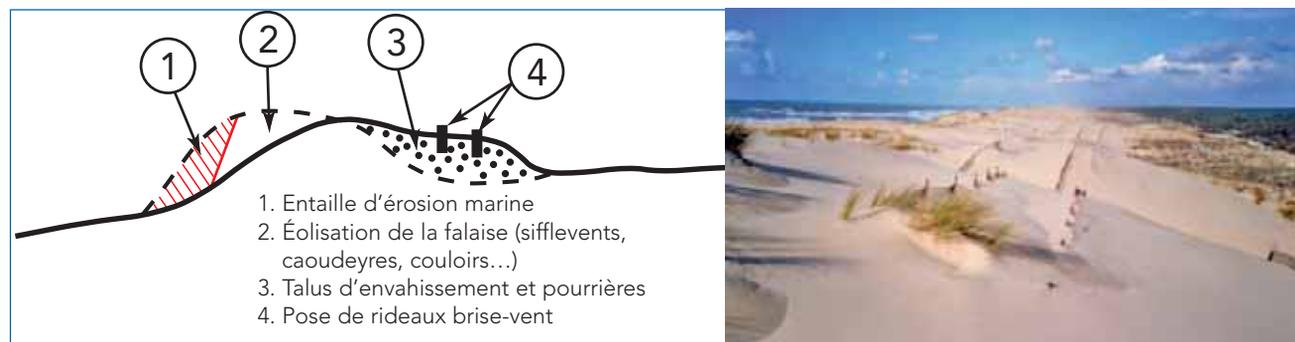


Fig. 4 : dans un secteur en érosion, organiser la translation

J. Favennec, ONF

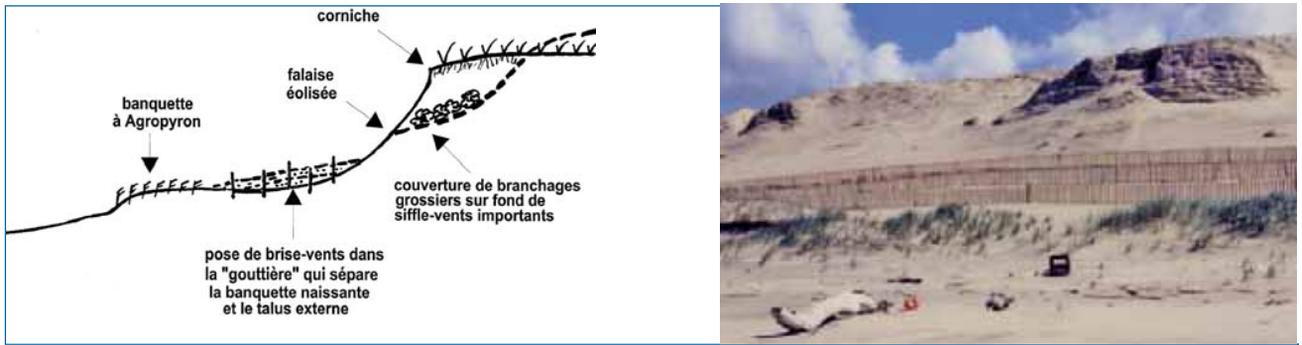


Fig. 5 : en cas d'alternance érosion/répit, reconstituer l'avant-dune en phase de répit

à la dune littorale (figure 4).

Dans un secteur où alternent les phases d'érosion marine et de répit, on aide à la reconstitution des avant-dunes. Pendant les phases de répit de l'érosion marine des travaux peuvent être engagés pour stocker une partie du sable au plus près de sa source et activer le développement des avant-dunes et d'un versant externe aérodynamique (figure 5).

Enfin les secteurs à budget sédimentaire équilibré offrent une opportunité de laisser faire la dynamique éolienne. Sous réserve d'y empêcher le piétinement, les travaux de contrôle peuvent y être de très faible ampleur.

Au-delà de ces adaptations aux dynamiques transversales et longitudinales, il faut s'assurer de la cohérence de gestion entre plage et dune. L'interface dune/plage est le lieu de permanents échanges d'énergie et de matière, ils ne doivent pas être interrompus. En cas de déficit sédimentaire chronique, la possibilité de translation conjointe de la plage et de la dune vers l'intérieur des terres est certainement le moyen le plus efficace, et le plus économique, de conserver ces milieux et leurs fonctions sociales.

Il faut aussi éviter une fixation excessive des parties frontales de la dune... « La fixation continue du sable par les plantes psammophiles... provoque à terme une

augmentation d'altitude de la dune, exacerbant l'action éolienne et pouvant faire perdre la maîtrise de la dynamique globale » (P. Barrère, 1997).

Quels indicateurs pour évaluer l'état des dunes ?

La puissance publique de tous niveaux, ainsi que la population en général, demandent des informations fiables sur l'état de l'environnement, et sur le bon usage des moyens engagés. Sur les dunes aussi, des indicateurs doivent être mis en place :

- des indicateurs d'état qui sont plutôt qualitatifs (état de conservation, qualité paysagère, résilience...),
- des indicateurs de réalisation qui sont plutôt quantitatifs (crédits consommés, km de brise-vent posés...),
- des indicateurs de résultat qui peuvent être quantitatifs et qualitatifs.

La découverte d'indicateurs simples, universels et peu coûteux est illusoire. On ne peut répondre correctement aux attentes qu'en adaptant les indicateurs aux thèmes prioritaires, aux échelles d'espace et de temps concernés... et à des coûts acceptables par le demandeur. Nous n'en donnerons ici que quelques exemples.

Autant de visions du bon état que de cadres socioculturels

Suivant les époques, et suivant le champ d'intérêt et de compétence

de l'observateur, le concept de « bon état » ne recouvre pas la même réalité, les visions peuvent même être contradictoires. C'est typiquement le cas de la mobilité des dunes qui, pour certains, est l'attribut majeur des dunes dont on doit conserver — voire recréer — la mobilité, alors que d'autres souhaitent une fixation des dunes.

La fixation des dunes, attente dominante du passé, est fortement discutée aujourd'hui d'autant qu'une grande partie des dunes intérieures est déjà fixée, soit par l'action de l'homme (boisement), soit par des processus naturels de colonisation (dopés par les dépôts atmosphériques). De plus, la prise de conscience récente du rôle des dunes comme régulateur du bilan sédimentaire et la probable accélération de la montée du niveau des mers obligent à admettre le constant réajustement des formes, donc un certain degré de mobilité.

L'optimisation de la biodiversité est une attente croissante, elle se manifeste notamment par le désir de laisser agir librement les processus naturels. « L'évolution pourrait être laissée totalement libre sur des segments du littoral considérés comme exemplaires du point de vue des formes et de la richesse des groupements végétaux » (P. Barrère, 1997). La mise en pratique se heurte aux attentes contradictoires, et au poids des habitudes. Ce principe de gestion est cependant retenu dans la

réserve biologique domaniale (RBD) de la Côte d'Opale à Merlimont, il est aussi envisagé dans divers sites Natura 2000.

Le développement récent de **stratégies de prise en compte des risques** dans l'aménagement du territoire est également de nature à modifier le mode de gestion des dunes littorales. Il faut ici bien préciser que les dunes sont plus un indicateur de l'aléa érosion, et un outil de mitigation de l'érosion, qu'un risque. Le risque proprement dit vient de la réalisation d'équipements dans des secteurs inadaptés. Les principaux risques littoraux émanent du risque d'érosion marine, et de submersion de fronts urbains trop « aventurés ». Les dunes jouent un rôle tampon de modération de l'érosion marine, et dans certaines zones géographiques, elles peuvent être considérées comme des digues et gérées dans ce sens (voir l'article de L. Gougnet sur l'exemple de Noirmoutier).

Un indicateur d'état : la composition de la mosaïque paysagère de la dune littorale non boisée

Cet indicateur s'appuie sur l'analyse de la mosaïque paysagère en comparant l'état observé avec un état optimal préalablement défini. Dans la logique du contrôle souple appliqué par l'ONF, cet **écosystème de référence** correspond à la succession la plus complète pos-

sible des faciès écodynamiques. C'est cette mosaïque qui donne aux dunes une meilleure résilience face aux perturbations (naturelles ou anthropiques) et qui génère des paysages attractifs et variés. L'indicateur sera principalement basé sur la présence ou l'absence de différents faciès, mais aussi sur leur importance spatiale relative : voir exemple figure 6.

L'écosystème de référence ne peut se concevoir qu'à des **échelles spatiales suffisamment étendues**. Pour les grands systèmes dunaires atlantiques, par exemple, un écosystème de référence est envisageable par tronçon de l'ordre de 20 à 30 km. En matière d'évaluation du milieu, l'unité d'analyse doit également être suffisamment étendue, par exemple de l'ordre de 1 km de long.

Indicateurs de résultats : des recherches et des pistes autour du degré acceptable d'érosion éolienne

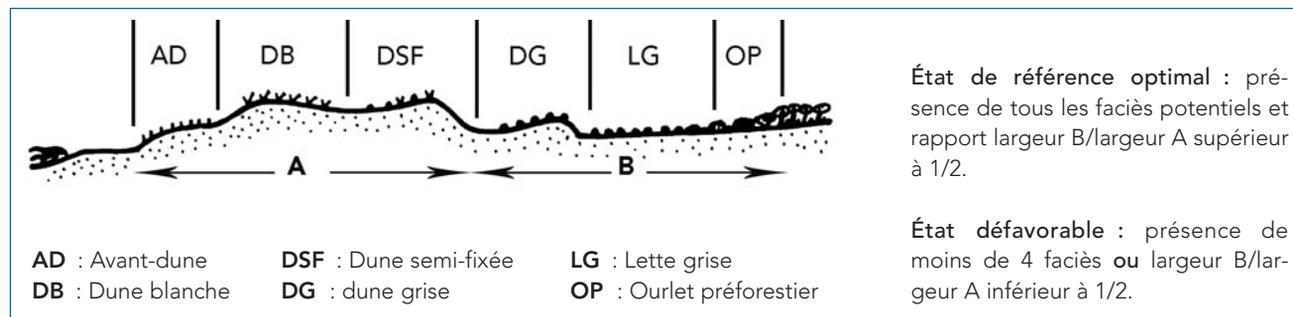
Dans le cadre de la mission d'intérêt général (MIG) de « protection et de contrôle de la mobilité des dunes littorales du domaine privé de l'État », le ministère de l'Agriculture demande à l'ONF de mettre en place une méthode d'évaluation de l'impact des actions menées.

Les indicateurs de résultats recherchés doivent répondre à l'objectif central de cette MIG, la

réduction de la mobilité. La mobilisation sur laquelle nous pouvons agir est celle qui provient de l'érosion éolienne, c'est donc dans l'analyse de ces processus éoliens que seront recherchés des descripteurs susceptibles de constituer des indicateurs de résultats.

Une forme d'érosion éolienne n'est pas en soi un indicateur de mauvais état : ce n'est qu'un certain stade ou degré d'évolution, préalablement discuté, qui peut être considéré comme indicateur. Pour chacun de ces processus érosifs, on peut identifier différents stades évolutifs, et rechercher le stade auquel l'action curative est optimale en terme de rapport coût/efficacité, et le stade au-delà duquel on peut considérer que la forme d'érosion est un indice de mauvais état.

À titre d'exemple observons en figure 7 le cas des caudeyres frontales (stade 1) qui sont la source de la remobilisation des dunes littorales. La falaise ainsi entamée s'éolise jusqu'à prendre un profil à pente douce sur plus de la moitié du versant, avec présence de nouvelles avant-dunes : c'est le stade 2, optimal pour engager les travaux. Au-delà, les caudeyres deviennent coalescentes, tout le bourrelet dunaire s'est remis en mouvement : le stade de l'action optimale est



État de référence optimal : présence de tous les faciès potentiels et rapport largeur B/largeur A supérieur à 1/2.

État défavorable : présence de moins de 4 faciès ou largeur B/largeur A inférieur à 1/2.

Fig. 6 : exemple d'indicateur de l'état de conservation d'un tronçon de dune littorale basé sur la composition de la mosaïque paysagère et la proportion des différents faciès

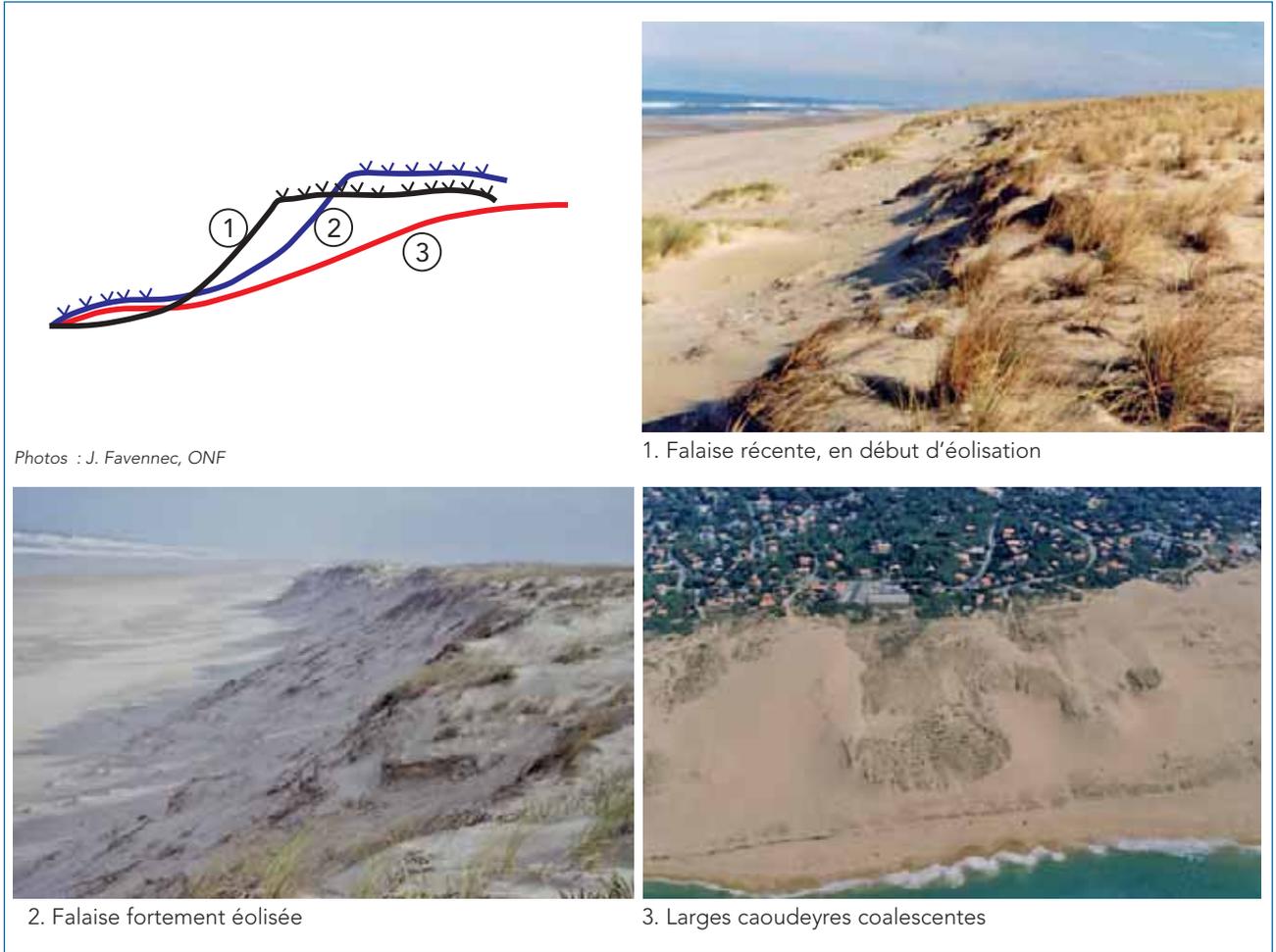


Fig. 7 : différents stades évolutifs de la remobilisation éolienne d'un front de dune

dépassé.

L'ONF partenaire d'un projet Liteau retenu en juillet 2007

Suite à un appel d'offres *Liteau III* lancé par le ministère de l'Écologie, le projet d'« Aide à la gestion multifonctionnelle des dunes littorales atlantiques par l'évaluation cartographiée de leur état de conservation » présenté par l'université de Nantes en partenariat avec l'ONF, l'université de Rennes, le Conservatoire du Littoral et EUCC-France a été retenu. Ce travail de recherche appliquée mené sur 3 ans s'appuiera sur plusieurs sites pilotes, de la Bretagne à la Vendée. Il associera plusieurs approches, étude pointue des images satellitaires, écologie du

La gestion intégrée des zones côtières (GIZC)

S'appuyant sur « Les enseignements du programme de démonstration de la Commission Européenne sur l'Aménagement Intégré des Zones Côtières », la DG Environnement de la Commission publie en 1999 un document de réflexion « Vers une stratégie européenne d'aménagement intégré des zones côtières » qui constate les carences : détérioration de l'environnement et des conditions de vie, déclin des secteurs traditionnels durables au profit d'activités non durables, érosion côtière et lutte inadaptée... et propose des principes clés de bonne gestion :

- une approche large pour prendre en compte la complexité des systèmes fonctionnels, institutionnels et socio-économiques,
- une prise en compte des conditions locales,
- une synergie avec les processus naturels,
- des décisions qui ne ferment aucune porte pour l'avenir,
- le recours à une planification participative...

paysage, relations homme-nature... pour proposer des critères opérationnels d'évaluation de l'état des dunes et de la pertinence des actions de restauration.

S'inscrire dans une logique de gestion intégrée des zones côtières

L'approche multifonctionnelle actuelle de la gestion dunaire et le contrôle souple qui en découle s'inscrivent bien dans le nouveau concept de gestion intégrée des zones côtières (voir encadré) ; mais il reste à affiner et compléter certains aspects pour répondre encore mieux aux attentes de la société d'aujourd'hui et de demain :

Augmenter le degré de « naturalité » des dunes littorales : il s'agit d'abord de développer les expériences de dunes libres assorties d'un solide volet de suivi scientifique, à l'exemple de ce qui se fait aujourd'hui dans la RBD de la côte d'Opale ; on cherchera aussi à réhabiliter les zones humides originales d'arrière-dune, à lutter contre la progression des espèces exotiques envahissantes (voir à ce sujet l'article de L. Gouguet et V. Bertin).

Développer des plans de gestion des sédiments. La cause fondamentale de l'érosion des côtes sableuses est la pénurie de sédiments. Dans un contexte de tendance à la remontée du niveau marin, cette pénurie sera croissante, et le stock de sable dunaire prendra de plus en plus d'importance stratégique. Le projet européen EuroErosion (living with coastal erosion in Europe, terminé en 2004) préconise la mise en place de plans de gestion des sédiments ; l'intégration des dunes littorales dans cette gestion concertée par façade maritime, et par cellules sédimentaires, sera cer-

L'EUCC (union européenne pour la conservation des côtes)

C'est une association fondée en 1989 pour promouvoir la gestion raisonnable des littoraux, en rapprochant les scientifiques, les environnementalistes, les techniciens et les décideurs. Elle est implantée dans 40 pays. La branche française, mise en place par le regretté Roland Paskoff, est aujourd'hui présidée par Marie-Claire Prat, géographe de l'université de Bordeaux. Jean Favennec, chargé de mission Littoral de l'ONF en est le vice président. L'EUCC-France organise deux fois par an des « ateliers de terrain » pour permettre un dialogue sur des cas concrets, entre tous les acteurs concernés. Le premier de ces ateliers fut organisé par l'ONF sur les dunes de Merlimont (Pas de Calais) en 2000. Voir résumé des ateliers sur www.eucc.net.

tainement une source de réexamen de nos techniques. Dans les zones basses menacées de submersion, le rôle de digue des dunes se développera.

Recréer des dunes littorales ?

Sur un certain nombre de fronts urbains qui sont actuellement menacés par le recul des côtes, et pour lesquels le coût de la défense — nettement supérieur à la valeur des biens défendus — ne sera plus supportable par la collectivité, il est possible que soit effectué à moyen terme un choix de *réalignement stratégique* ; alors s'ouvriront des chantiers nouveaux de re-création de dunes littorales...

Plus que jamais, il est donc nécessaire de poursuivre, et enrichir, le dialogue entre les différents acteurs, en établissant des ponts entre les réseaux de l'ONF et les réseaux externes comme celui de EUCC-France. Membre de EUCC-France depuis 1997, l'ONF participe au dialogue entre scientifiques, praticiens et élus, socle de la gestion intégrée des zones côtières.

Jean FAVENNEC

Chargé de mission « Littoral »
ONF, direction de l'environnement
et du développement durable

Bibliographie

BARRERE P., KOECHLIN J., 1997. Rapport préliminaire en vue de l'étude de suivi du cordon dunaire du littoral aquitain. Bordeaux : ONF. 191 p.

BUFFAULT P., 1942. Histoire des dunes maritimes de la Gascogne. Bordeaux : Delmas. 446 p.

FAVENNEC J. (dir.), 2002. Connaissance et gestion durable des dunes de la côte atlantique. Coll. « Dossiers forestiers de l'ONF », n° 11. Paris : ONF. 394 p.

GEHU J.M., 1997. Phytodiversité et intérêt patrimonial de la végétation des dunes littorales françaises. Biodiversité et protection dunaire, coord. Jean Favennec, Paris : Lavoisier Tec et Doc, pp. 158-164

LEBLAN J., 1991. L'Office national des forêts et la dune du littoral aquitain : une gestion résolument tournée vers l'écologie. Arborescences, n° 34, pp. 48-50

Les dunes de Merlimont – Côte d’Opale, site d’excellence pour la connaissance et la gestion des milieux dunaires européens

En bordure de la Manche, entre le Boulonnais et la baie de Somme, la côte d’Opale qui longe la plaine maritime picarde recèle un ensemble remarquable de dunes dites de type *picard*. L’orientation nord sud de la côte, les vents dominants perpendiculaires au rivage et la forte disponibilité en sédiments sableux ont permis la formation d’une série de larges cordons séparés par des dépressions humide. Ces systèmes dunaires sont relativement récents, les dunes les plus anciennes datent du Haut Moyen-Âge, soit environ 1 000 ans. Ils ferment la plaine marécageuse des « bas champs », comblement naturel, lors de la remontée marine postglaciaire du début de l’Holocène (environ 7 000 ans), des estuaires des petits fleuves côtiers creusés dans la falaise aujourd’hui « morte » du plateau crayeux.

Entre les stations touristiques de Berck et Merlimont, un important massif dunaire de plus de 800 ha, préservé de l’urbanisation, est représentatif de la diversité de ces dunes picardes. Il dépend aujourd’hui de trois propriétés, la dune communale vers l’intérieur des terres, la dune domaniale et la dune du Conservatoire du littoral en bordure de la mer (figure 1). L’ONF assure la gestion de la dune domaniale (450 ha), Réserve biologique domaniale dirigée (RBD) dite « de la côte d’Opale » depuis 1985, et apporte un soutien technique à la gestion de la dune communale (partie sud, 150 ha) et de la dune du Conservatoire (290 ha) dans le cadre du régime forestier.

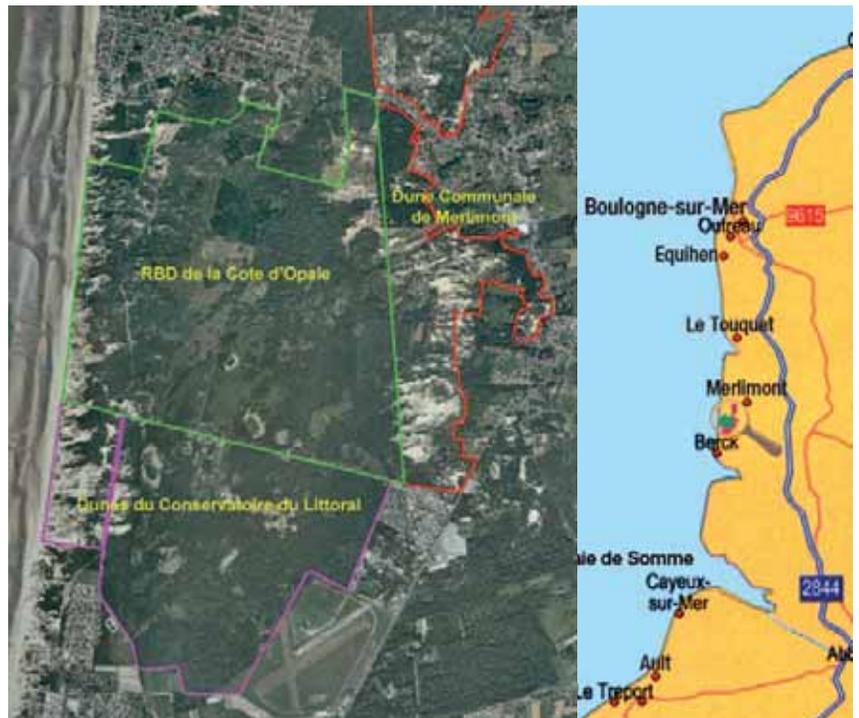


Fig. 1 : les dunes de Merlimont – Côte d’Opale, situation et statut foncier

Le projet Life-Environnement de 1992 : des études multidisciplinaires préalables

Remarqué pour sa richesse en terme de biodiversité et sa représentativité, le massif des dunes de Merlimont à Berck a été choisi comme l’un des sites pilotes du projet européen Life 92 de « Biodiversité et protection dunaire » centré sur la gestion des dunes littorales non boisées de la côte atlantique.

Ce projet a permis de réunir tous les acteurs concernés, gestionnaires locaux et un large éventail de spécialistes thématiques, autour d’un déchiffrement du fonctionnement de

ce site. Un fructueux dialogue a permis d’identifier et comprendre les processus qui conditionnent la diversité paysagère et écologique de ce complexe dunaire. Ces enseignements ont été publiés sous le titre *Biodiversité et protection dunaire* aux éditions Lavoisier TEC et DOC en 1997.

La reconstitution des paysages du passé : un déficit de connaissance avait été noté dans certains domaines, notamment celui des origines de la formation des dunes, pour éclairer la compréhension des phénomènes actuels. Le BRGM a comblé ce manque en proposant des « scénarios géoprospectifs »

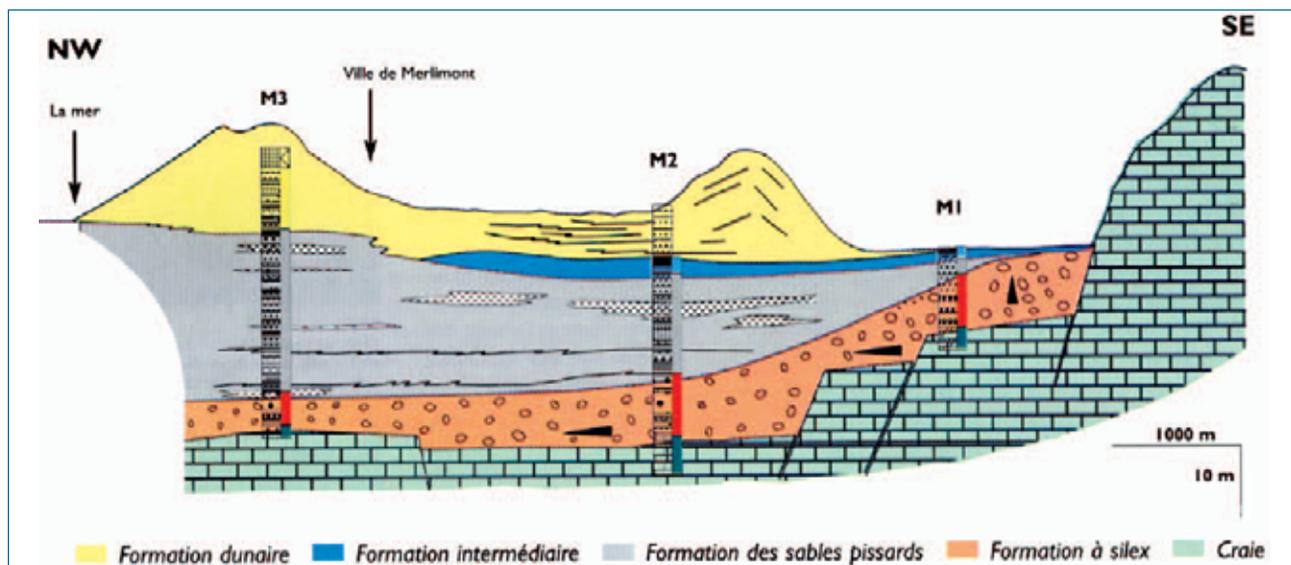


Fig. 2 : quatre formations se superposent... (BRGM, 2001)

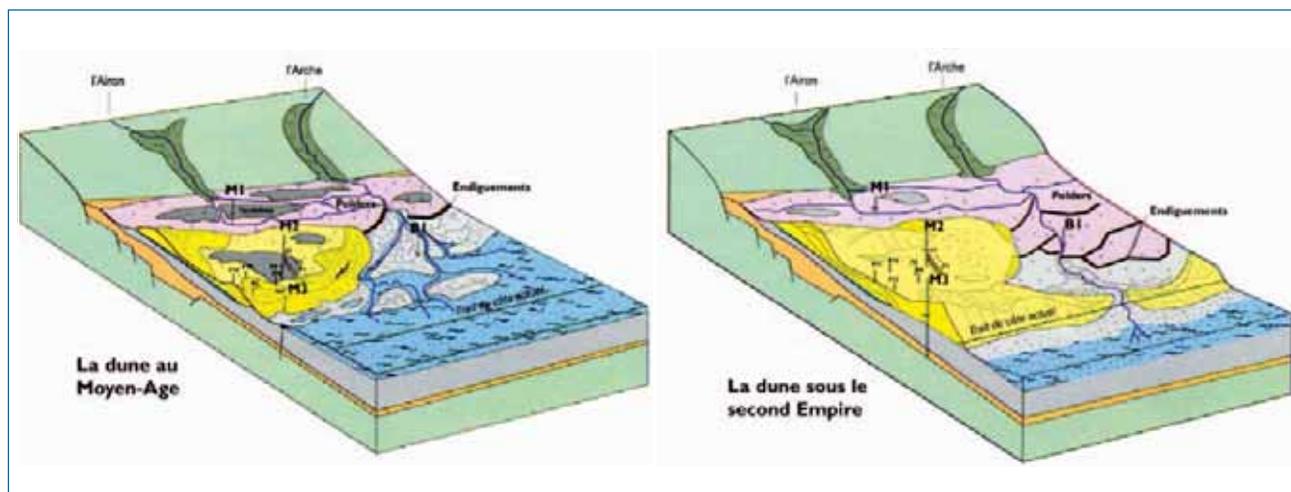


Fig 3 : deux phases des paysages dunaires du passé (BRGM, 2001)

de l'évolution dunaire dans une étude (1997-2000) d'« Évolution géologique du système côtier picard entre Berck et Merlimont (62) au quaternaire », travail résumé en 2001 sous le titre « Le paysage, de Berck à Merlimont, du Pléistocène à nos jours » (extraits en figures 2 et 3).

Une étude de géomorphologie centrée sur le système dunaire externe, secteur le plus dynamique, a démontré la richesse des formes et des processus, les bases de gestion et de suivi à

long terme ont été posées. La caractérisation morphodynamique des différentes unités de dunes, enrichie par des observations et des suivis récents, est reprise par Yvonne Battiau-Queney dans l'article suivant.

Une « étude édaphologique de la RBD de la côte d'opale » (Carole Ampe sous la direction du Prof. Langohr de l'université de Gand, 1998) a mis en évidence des mécanismes particuliers de fonctionnement de ces sols sableux. À partir d'un maté-

riau meuble, les fluctuations de la nappe phréatique peuvent engendrer un horizon compact impénétrable par les racines et c'est le lapin qui, en décompactant cet horizon par ses fouilles, le rend de nouveau exploitable. Un phénomène méconnu est également mis en relief : l'hydrophobie du sable, provoquée par une pellicule de matière organique microscopique enrobant les grains de quartz. Ce phénomène accroît la sécheresse et limite la dynamique de colonisation de l'argousier.

Une étude hydrogéologique (B. Louche et N. Crampon, Université de Lille), très déterminante pour les choix et les modalités de gestion, met en évidence la présence de deux aquifères : la nappe libre perchée des dunes alimentée par les précipitations et la nappe semi captive de la craie, avec des phénomènes de « drainage » de l'une vers l'autre. Dans ce dossier, B. Dermaux et F. Veillé mettent en exergue le rôle primordial du niveau et des fluctuations de la nappe des dunes, et en déduisent des pratiques de gestion.

Les formations végétales, tout particulièrement celles des dunes grises et de la plaine humide interdunaire ont fait l'objet d'une cartographie précise (Françoise Duhamel, Conservatoire botanique national (CBN) de Bailleul). Tous les facteurs du milieu précédents ont des effets qui se traduisent dans la mosaïque végétale qui s'organise en deux séries majeures de végétation :

- la xérosère, qui concerne la dune bordière et les dunes sèches,
- l'hygrosère, qui recouvre les dépressions creusées dans les dunes (pannes) et la plaine interdunaire.

Ce premier état des lieux a démontré une exceptionnelle richesse (61 habitats, dont 51 assez rares ou exceptionnels à l'échelle nationale ou européenne) et identifié des pistes d'interventions nécessaires au maintien de certains habitats et espèces, notamment la réhabilitation de pratiques de gestion extensive traditionnelles, seules garantes de la conservation des bas-marais, prairies tourbeuses et pelouses oligotrophes... Avec l'appui du CBN, ces actions ont été engagées avec succès (voir article de B. Dermaux et F. Veillé sur la gestion conservatoire).

Le poids de l'histoire marque aussi ce travail interdisciplinaire, qui a démontré le fort impact des

usages humains sur l'évolution de ce paysage de dunes : avant la Révolution des « garennes » utilisées pour le pâturage et la chasse, mobilisation des sables de la période de crise de la fin de l'Ancien Régime (probablement aggravée par le climat froid du « petit âge glaciaire »), nouvelle phase de forte mobilité durant la seconde guerre mondiale...

À l'issue du projet Life, des principes concertés de gestion conservatoire

Tous ces apports scientifiques ont étayé l'élaboration concertée de principes de gestion conservatoire applicables sur l'ensemble du site. Le principal objectif est le maintien et le développement de la biodiversité. Il nécessite de conserver, ou recréer, les processus - les perturbations - qui sont sources de cette biodiversité : mobilité du cordon dunaire littoral, mise en lumière des pelouses de dunes grise, débroussaillage-

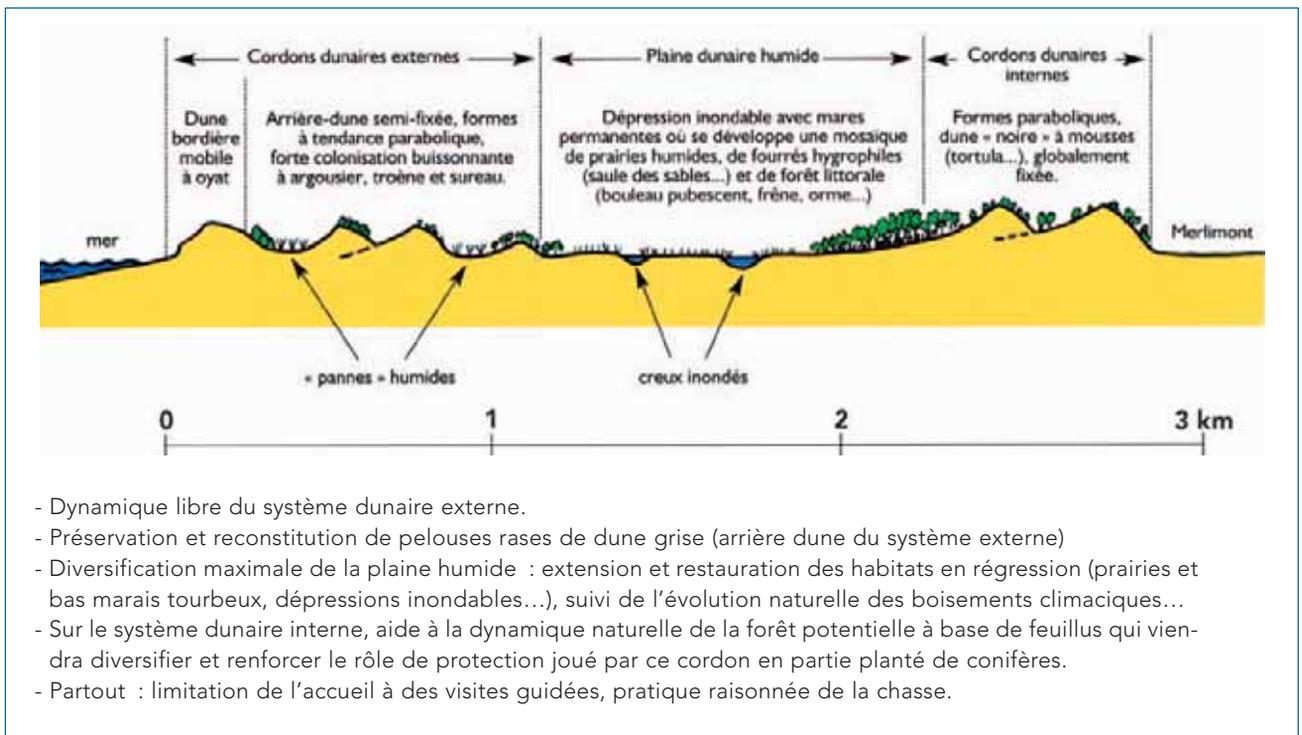


Fig. 4 : principaux choix opérationnels de gestion, pour les différents éléments du complexe dunaire

ment des prairies humides... Il ne s'agit pas de conserver des paysages figés, mais de maintenir une mosaïque évolutive en s'appuyant sur les « attributs vitaux » des écosystèmes : laisser agir ceux qui entretiennent une dynamique active (érosion éolienne, fluctuations de la nappe phréatique...) et freiner ceux qui sont source de banalisation (expansion de l'argousier, anciens fossés de drainage...).

Ces principes de gestion conservatoire se sont immédiatement traduits en termes opérationnels dans le plan de gestion de la réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale (pour la période 1996-2005) dont les principaux choix sont résumés figure 4.

Un dialogue suivi entre praticiens de terrain, chercheurs, usagers et élus

Tous les travaux de restauration sont dotés de protocoles de suivi, ainsi les essais et erreurs de mise en œuvre permettent de tirer des enseignements généralisables bien au-delà du site lui-même. Dès maintenant, une étroite collaboration est établie avec le Conservatoire du littoral en vue d'harmoniser la gestion de la globalité du site, en s'appuyant sur les itinéraires techniques testés sur le terrain domaniale.

Avec le concours des universitaires qui siègent au comité scientifique consultatif de la réserve, des travaux de recherches et des inventaires sont mis en œuvre chaque année. La géomorphologie dunaire est bien sûr particulièrement suivie. Dans un autre domaine, en lien direct avec les principes de gestion conservatoire arrêtés pour le site, le CBN de Bailleul utilise volontiers la RBD comme terrain d'expérimentation des techniques de gestion ou de conservation des espèces végétales emblématiques des

milieux dunaires (Iiparis de Loesel, parnassie des marais...) et associe l'ONF à ses programmes de travaux. Une étude sociologique (« Perception et aménagement des zones humides : l'apport de l'étude des représentations dans la gestion d'une zone naturelle menacée. » Marion Amalric *et al.* — UST Lille-2003) a également permis de prendre en considération le point de vue des usagers et des élus sur l'utilisation de ce territoire.

Les inventaires réalisés portent sur toutes les espèces vivantes : fonge (plus de 1 000 espèces recensées à ce jour), flore (inventaire des bryophytes en cours) et faune, notamment avifaune et entomofaune (en cours : inventaires des insectes saproxyliques). L'objectif n'est pas simplement de dresser des listes d'espèces mais bien, d'une part, d'améliorer les connaissances sur leur autécologie et, d'autre part, d'établir les relations entre les espèces présentes et les milieux qu'elles fréquentent afin de dégager parmi elles des indicateurs de la qualité des milieux. C'est en matière d'ornithologie que le suivi est le plus approfondi avec des séances régulières de bagage sur le site où ont également été installés un STOC « ROZO » et un STOC « Forêt » (STOC : suivi temporel des oiseaux communs, piloté par le Muséum d'histoire naturelle).

Le site est le support régulier de stages d'étude et de formations diverses centrés sur la gestion des milieux naturels. La diversité et l'originalité des milieux présents ainsi que la gestion menée en font un lieu de visite pédagogique apprécié par les enseignants ou les gestionnaires de milieux similaires. Deux ateliers de terrain de EUCC-France se sont appuyés sur la RBD de la côte d'Opale, en 2000 et en 2006, on en trouvera les comptes rendus sur www.eucc.net.

Un site d'excellence

L'objectif ambitieux de faire du site des dunes entre Merlimont et Berck un site d'excellence pour la connaissance et la gestion des milieux dunaires au niveau européen est en bonne voie... Bas Arens, spécialiste des Pays Bas, considère que ce système dunaire, qu'il a visité à de nombreuses occasions, constitue un modèle de démonstration des processus de dynamique libre. C'est aussi un espace de dialogue libre entre les porteurs de diverses attentes sociales.

Jean Favennec,

Chargé de mission « Littoral »
ONF, direction de l'environnement
et du développement durable

La réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale : une exceptionnelle diversité de formes dunaires

La plaine maritime « picarde » s'étend d'Ault-Onival à Equihen, à cheval sur les Régions de Picardie et du Nord-Pas-de-Calais. Elle s'est formée par l'accumulation de sédiments fluviaux et marins, en bordure d'une mer dont le niveau a connu des variations de plus de 100 m au Quaternaire récent. Dans sa partie centrale, sur les communes de Merlimont et de Berck, le système dunaire s'étale sur 2 à 3 km de large, formant un vaste ensemble d'un seul tenant sur plus de 1 000 ha, dont près de la moitié appartient à la RBD. Il est séparé de la bordure du plateau crayeux par un ancien marais maritime aujourd'hui poldérisé, situé sous le niveau des plus hautes mers (voir article précédent, figures 1 à 3).

Ici, le fonctionnement de la dynamique dunaire sous la triple action de la mer, du vent et de la végétation est particulièrement lisible dans la morphologie, faisant de ce site un véritable musée de formes éoliennes, sans doute l'un des plus riches en Europe. À lui seul, il pourrait servir de référence pour définir la terminologie des dunes en milieu littoral océanique tempéré. Il est d'autant plus remarquable au plan pédagogique et scientifique que, grâce aux choix adoptés par les gestionnaires de la RBD, les processus naturels n'y sont pratiquement pas perturbés par les interventions humaines.

L'organisation et la mise en place du système dunaire

On y distingue trois sous ensembles : deux cordons dunaires allongés nord sud parallèlement à la

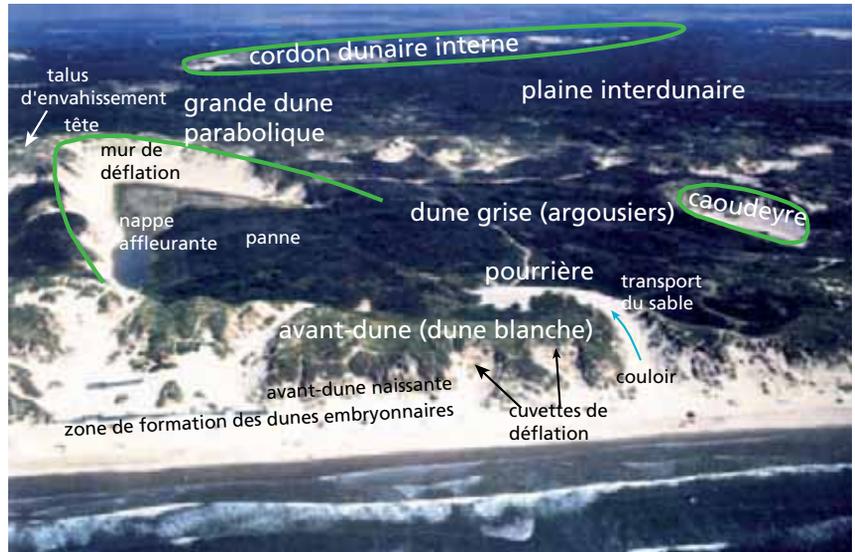


Fig. 1a : principales formes dunaires observées sur la RBD (photo 1995)
L'avant-dune naissante est beaucoup plus développée aujourd'hui. Ce document montre bien les relations entre la plage, les couloirs et les pourrières.

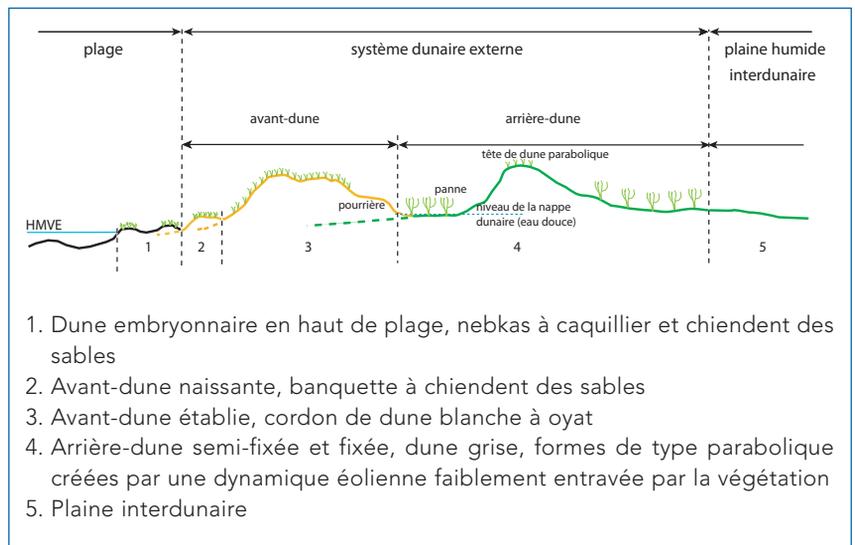


Fig. 1b : transect schématique des dunes du système externe

côte, séparés par une vaste dépression sableuse, la « plaine interdunaire », où le modelé éolien est difficile à déchiffrer sur le terrain, bien qu'on y distingue sur photo aérienne des ébauches

de dunes paraboliques. Dans cette plaine interdunaire de vrais podzols ont eu le temps de se former. Au sud-est de la RBD, un niveau tourbeux sous-jacent à la dune interne a été daté du 11^e siècle,

mais, plus au nord, vers le Touquet, des dunes plus anciennes (2000 - 2500 ans par comparaison avec celles du nord de la Canche) contribuent peut-être au substrat de la plaine. Par contre les deux cordons dunaires, interne et externe, appartiennent à une génération plus récente.

Le plus ancien, l'interne, s'est mis en place dans sa position actuelle depuis moins de 500 ans : un sol enseveli sous une grande dune parabolique a été daté au ¹⁴C entre

1470 et 1660. Il faut imaginer de grandes dunes transgressives très mobiles en forme de paraboles, se déplaçant vers l'intérieur des terres. Le sable venait de la plage, transporté par les vents de secteur ouest. Les habitations, localisées en bordure interne de ces dunes, étaient constamment menacées d'ensablement. Les archives conservent les témoignages de quelques épisodes spectaculaires, comme celui de 1534 où le vent souffla en tempête pendant 15 jours et ensabla le village de

Merlimont. Cette période de grande mobilité dunaire est à mettre en relation à la fois avec le climat (Petit Âge Glaciaire entraînant une végétation moins vigoureuse qu'actuellement et un moindre développement de la végétation pionnière en haut de plage) et avec des facteurs biologiques (prolifération du lapin) et anthropiques (arrachage des oyats qui fournissaient le combustible nécessaire). Les boisements opérés au 19^e siècle avaient pour but de fixer ces dunes.



Fig. 2a : vue d'ensemble de la plage bordant la RBD. On y lit l'évolution récente du trait de côte enregistrée par les formes dunaires et de haut de plage.



Fig. 2b : état du haut de plage à l'entrée d'un couloir proche de la limite nord de la RBD.

La tempête du 20 mars 2007 (mer forte et coefficient de 116) a entaillé, sans le faire disparaître, le bourrelet éolien formé antérieurement. Cette plage possède une très forte résilience en raison des volumineux apports éoliens constituant un stock de sédiment réutilisable par la mer en cas de tempête.

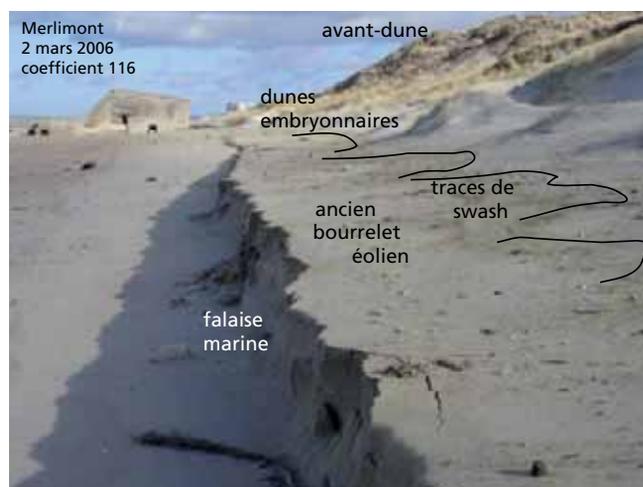


Fig. 2c : juxtaposition de formes dont la durée de vie diffère.

L'avant-dune est doublée à son pied par des accumulations éoliennes récentes (dunes embryonnaires et placage à agropyron). La photo illustre la complexité des processus marins créant la falaise marine haute localement de plus d'un mètre. Les traces de swash montrent que les vagues ont déferlé au-delà de la falaise au moment de la pleine mer.



Fig. 3 : les blockhaus, des marqueurs robustes de l'évolution du trait de côte.

Le bunker allemand, construit en position frontale de l'avant-dune de l'époque, permet aujourd'hui (photo du 27 mars 2007) d'évaluer le recul maximum du trait de côte à une vingtaine de mètres en 64 ans.

Le cordon externe est encore plus jeune. Pendant la dernière guerre mondiale, des dunes paraboliques, aujourd'hui en position d'arrière-dune, étaient alimentées directement à partir de la plage, tandis que l'avant-dune, discontinue, se limitait à des îlots sableux peu élevés que les Allemands ont probablement choisis pour localiser leurs bunkers. La dune bordière à oyat, telle qu'on la voit aujourd'hui, est apparue dans les vingt années qui ont suivi la guerre. D'abord favorisée par la pose de fascines et de filets, elle s'est ensuite développée naturellement grâce à d'abondants apports de sable depuis la plage. Les interventions humaines des années 50 et 60 du 20^e siècle ont eu pour conséquence un exhaussement notable de l'avant-dune, qui forme une barrière difficilement franchissable par les flux éoliens, en dehors des couloirs transversaux. De ce fait les dunes paraboliques situées en arrière de l'avant-dune ne sont plus alimentées par la plage : elles évoluent en circuit fermé, avec un stock de sable pratiquement inchangé. Actuellement, elles ont tendance à se stabiliser et à se végétaliser. Les pannes humides sont de moins en moins sujettes à la déflation éolienne, bien que la nappe phréatique soit plutôt basse. Ceci va à l'encontre du schéma classique qui voudrait que l'abaissement de la nappe favorise le creusement éolien jusqu'au niveau de la nappe. Il faut en effet tenir compte de la végétation. On assiste depuis 10 ans à une prolifération des argousiers et autres espèces buissonnantes, qui envahissent même les talus des pourrières. Les caudreyres se végétalisent aussi, freinant considérablement la dynamique éolienne. La période actuelle est donc marquée par une nette tendance à la stabilisation des dunes externes.

Le contact entre l'avant-dune et la plage est extrêmement mobile dans son modelé. Il fonctionne



Fig. 4a : naissance d'une nebka sur la plage
Le sable se dépose en arrière de l'obstacle.



Fig. 4b : dunes embryonnaires à Cakile maritima
Ces dunes ne se voient qu'en fin d'été et surtout à l'automne.

sous la double influence des dynamiques marine et éolienne. C'est un lieu d'échanges sédimentaires incessants entre plage et dune où la morphologie enregistre fidèlement cette double dynamique, avec laquelle interfère en outre la végétation. La situation « instantanée », celle qui est observée à un instant t, est complexe car elle juxtapose des formes dont la durée de vie est inégale : les rides de sable indiquent la direction et la force du vent du dernier épisode venteux. Les dunes embryonnaires sont la résultante de la dynamique éolienne pour toute la période postérieure à la dernière grande marée ou/et à la dernière tempête. Les falaises sableuses entaillant l'avant-dune sont l'œuvre de la dernière « agression » marine. Selon que celle-ci est récente ou ancienne, ces falaises sont fraîches ou déjà en partie masquées sous une nouvelle accumulation éolienne (figure 2). La « lecture » morphologique du contact de l'avant-dune et de la plage permet donc de reconstituer toute une séquence d'événements marins et éoliens, traduisant tout simplement la « respiration » naturelle du système côtier, quand aucune intervention de l'homme ne vient la perturber. À Merlimont, un suivi régulier permet d'affirmer que cette extrême mobilité d'échelle instantanée va de pair, à l'échelle décennale, avec une stabilité du trait de côte, voire même son avan-

cée, et à l'échelle pluridécennale, à un modeste recul de moins de 20 m en 60 ans (figure 3). Il faut donc être très prudent quant à l'interprétation d'une situation instantanée, par exemple à partir d'une visite de terrain ponctuelle ou d'une photographie.

Les formes dunaires élémentaires et leur évolution morphologique

Le long de la plaine maritime « picarde », la direction des vents dominants, l'existence d'un vaste estran (de 600 à 900 m), un stock de sables moyens (médiane de 250 μ), une végétation psammophile abondante, créent un environnement particulièrement favorable à la dynamique dunaire. La RBD permet d'observer dans des conditions optimales l'évolution des dunes à tous les stades de leur développement.

Sur le haut de plage, les premières accumulations éoliennes sont qualifiées de *dunes embryonnaires* ou naissantes. Ce sont des « *nebkas* » (dunes d'obstacle) : le sable se dépose derrière un débris et va très vite être colonisé par des plantes pionnières. Les dunes prennent une forme allongée ou plus massive, selon les cas (figure 4). Une fois nées, leur durée de vie est aléatoire. Elles peuvent disparaître à la prochaine grande marée, si la mer est

forte. Mais beaucoup vont survivre, surtout si elles sont armées d'un lacis dense de racines d'agropyron (*Elymus farctus*) qui résistent bien aux vagues. Par coalescence, ces nebkas vont s'agglutiner pour donner une *banquette* ou un *bourrelet* colonisé ici principalement par l'agropyron (figure 5). C'est l'embryon d'une nouvelle avant-dune.

Si l'accumulation éolienne se poursuit, apparaît ce que Roland Paskoff appelait l'« *avant-dune établie* », colonisée par l'oyat (*Ammophila arenaria*). La végétation joue un rôle fondamental dans l'établissement d'une *avant-dune*. Avant la dernière guerre et jusqu'aux années 1950, le cordon bordier se réduisait à des formes basses et discontinues qui ne méritaient pas vraiment le qualificatif d'*avant-dune*. Le vent emportait le sable de l'estran à l'intérieur des terres, sans être fixé près de la plage. La prolifération des lapins serait l'une des explications. Toujours est-il que la naissance et l'exhaussement rapide de l'*avant-dune* s'observent à partir des années 1950, facilités au départ par la pose de fascines et de filets et probablement aidés par la maladie du lapin. En bordure de la RBD, l'*avant-dune* a une quinzaine de mètres de haut. Son évolution est totalement naturelle depuis plus de 15 ans. Son versant maritime, assez raide dans l'ensemble, présente des ruptures de pente traduisant l'accrétion de bourrelets éoliens successifs (figure 6). Il est accidenté de petites cuvettes de déflation et de couloirs transversaux creusés par le vent. La situation actuelle (en 2007), comparée à celle du dernier levé géomorphologique détaillé en 1994, montre que ces couloirs ont eu tendance à se fermer. Quelques-uns sont complètement déconnectés de la plage, bien que toujours façonnés par les flux éoliens. D'autres restent ouverts sur la



Fig. 5 : les différents stades de développement dunaire

On voit de petites nebkas naissantes, une banquette à gropyron, un bourrelet éolien encore colonisé essentiellement par l'agropyron préparant une nouvelle avant-dune qui précède l'*avant-dune* « établie » colonisée par l'oyat.



Fig. 6 : profil type de l'avant-dune (15 février 2007)

On distingue une étroite banquette à gropyron, en haut de plage, et de gros bourrelets d'accrétion plaqués contre l'*avant-dune* « établie ».



Fig. 7 : couloir transversal dans l'avant-dune (15 février 2007)

On note les contrastes de modelé, reflétant la complexité des flux éoliens zigzagant entre les parois. Une partie du sable qui transite dans le couloir provient de la plage mais les parois évoluent sans cesse entre érosion et accumulation.



Fig. 8 : traces d'intrusion marine dans un couloir, une semaine après la tempête du 20 mars 2007

La mer a pénétré dans le couloir, y laissant quelques débris (cercle bleu), mais sans en modifier sensiblement le modelé.

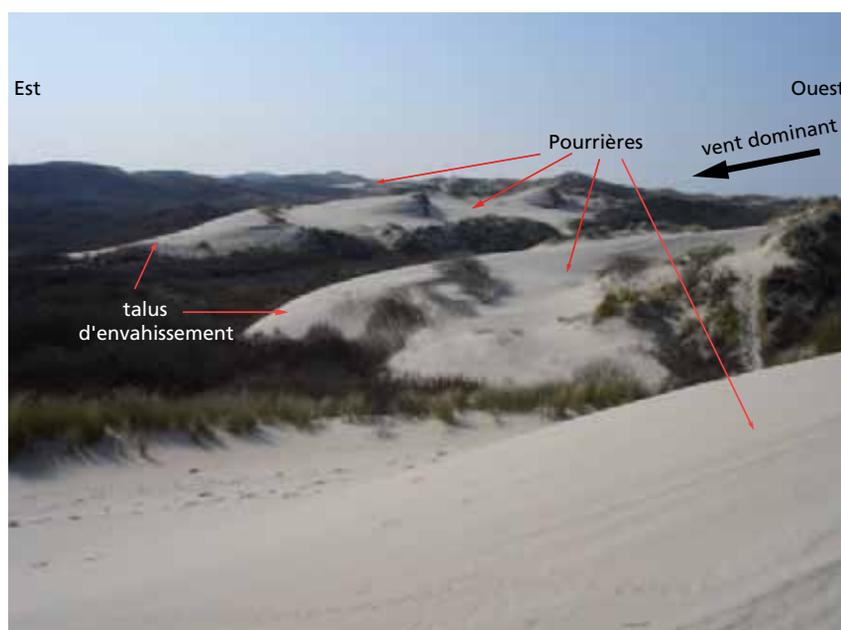


Fig. 9 : Pourrières proches de la limite nord de la RBD (27 mars 2007)

Chaque pourrière est associée à un couloir par où transite le sable de la plage. La partie distale, avec le talus d'invasion, et les flancs de chaque pourrière sont une « zone de combat » entre la végétation et l'accumulation éolienne.



Fig. 10 : grande caoudeyre au sud de la limite nord de la RBD (11 mars 2005)

On reconnaît bien la cuvette et son bourrelet d'accumulation associé, le vent dominant soufflant du bas vers le haut de la photo ; mais il ne s'agit plus que de formes reliques. Le plancher et les parois de la cuvette sont densément végétalisés, inhibant la dynamique éolienne. Cette caoudeyre était encore active en 1994.



Fig. 11 : grande dune parabolique au nord de la RBD (27 mars 2007)

1. Mur de déflation ; 2. Cuvette de déflation ; 3. Brèche ; 4. Panne centrale avec affleurement de la nappe dunaire (eau douce) ; 5. Tête de pourrière.

plage mais leur plancher est partiellement obstrué de langues de sable nu très mobiles, alimentées autant par les parois du couloir que par la plage (figure 7). Au lendemain de la tempête du 20 mars 2007, survenue avec un coefficient de marée de 116, un seul couloir avait été envahi par la mer. Encore ne s'agit-il que d'une intrusion très ponctuelle, sans effet morphologique notable (figure 8).

Le sable transitant dans les couloirs et arraché à leurs parois va se déposer à leur sortie en formant des *pourrières*. Leur forme d'ensemble a peu changé en 12 ans car elle dépend de la direction des vents dominants et donc des couloirs. Par contre, dans le détail, leur morphologie est très mobile. Quand le couloir n'est pas obstrué, le sable de la pourrière est nu sauf sur ses flancs et son talus terminal, qui sont de véritables zones de combat entre la végétation et le vent (figure 9).

En arrière de l'avant-dune, on pénètre dans un domaine complexe où l'argousier (*Hippophae rhamnoides*) a tendance à tout envahir. Néanmoins, cette inva-

sion végétale n'occulte pas une morphologie dunaire encore très lisible dans le paysage ; ce sont essentiellement des formes *paraboliques* et des *caoudeyres*. Les caoudeyres du système dunaire externe ont une nette tendance à se combler. C'est le cas de celle que nous avons appelée en 1995, la « grande caoudeyre ». Ses flancs et son plancher sont envahis par la végétation, en faisant une forme *relique* (figure 10). En bordure nord de la RBD, une grande dune parabolique est un exemple unique par sa taille et son fonctionnement morphologique toujours actif. Située en partie sur territoire communal, sa bonne gestion nécessite une étroite concertation des deux propriétaires. Les fluctuations de la nappe d'eau douce du système dunaire se traduisent ici par l'inondation ou l'assèchement de la *panne* centrale (figure 11). La tête de cette grande dune parabolique, désormais mal alimentée en sable à cause de l'obstacle de l'avant-dune, continue à évoluer : son versant ouest, très raide, est un véritable mur de déflation dont le sable va se déposer sur son sommet et son revers, tous deux colonisés par l'oyat. De ce

fait, la dune a tendance à s'exhausser à la façon d'une dune « perchée ». Une cuvette de déflation et un couloir étroit se sont creusés depuis une dizaine d'années en bordure du bras nord, préparant peut-être une brèche dans la tête de la parabole.

Les dunes du système interne sont en grande partie végétalisées. Néanmoins il reste des dunes paraboliques encore actives et de vastes étendues de sable nu. Ici le stock n'est pas renouvelé. Ces dunes sont les plus hautes du système dunaire, car elles fonctionnent comme des dunes perchées. Proches de zones habitées, elles sont beaucoup plus fréquentées et piétinées que celles du système externe.

Yvonne BATTIAU-QUENEY
Professeure émérite
Université des Sciences et
Technologies de Lille

Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale, choix de gestion hier et aujourd'hui

D'abord le souci de préservation d'un milieu naturel...

Au début des années 70, alors que le développement des activités économiques et touristiques sur le littoral fait craindre la disparition des milieux naturels dunaires, une politique volontariste d'acquisition de ces espaces par l'État est mise en œuvre, s'inspirant de l'idée néerlandaise du « tiers sauvage » qui préconise le maintien à l'état naturel du littoral pour une part égale à celle concédée à l'industrie ou au tourisme.

En région Nord — Pas de Calais, cette politique se traduit par l'opération « Fenêtres vertes sur la Côte d'Opale » qui se concrétise par l'acquisition d'environ un millier d'hectares de dunes en trois ensembles, dont celui de Merlimont-Berck, par le Ministère en charge de l'Agriculture.

C'est ainsi que, dans ce massif, fut constituée la dune domaniale de la Côte d'Opale, fusion de quatre propriétés achetées entre 1972 et 1985, et résultat d'une volonté politique forte de préservation du littoral.

Cette volonté est cependant à replacer dans le contexte des préoccupations et attentes de l'époque et doit être entendue comme volonté de préserver le littoral de l'appétit des promoteurs ou des grands groupes industriels et, en 1974, si le but est bien d'épargner des espaces de nature, le souci de biodiversité ne figure pas parmi les objectifs du nouveau gestionnaire — l'Office national des forêts.

... façonné par l'homme

L'aspect que la dune domaniale de la Côte d'Opale présente aujourd'hui est le résultat d'une interaction permanente entre l'expression des facteurs écologiques et l'impact des activités humaines. Dans cette



Colonisation forestière amorcée par « nucléation » à base de saules

J. Favennec, ONF



Forte dynamique du bouleau... La bétulaie est la principale formation forestière

J. Favennec, ONF

recherche permanente de valorisation des espaces disponibles, l'homme a pratiqué sur le site diverses activités qui ont toutes marqué le paysage. Cette valorisation, qui s'organise en quatre étapes chronologiques, évolue au fil du temps, parallèlement aux préoccupations sociétales du moment.

Valorisation agricole d'abord, avec une activité pastorale pratiquée par le passé qui a contribué à limiter le développement des formations arbustives et arborées tout en favorisant l'expression des divers types de pelouse.

Valorisation cynégétique ensuite, avec l'aménagement du site pour l'exercice, au profit de quelques privilégiés, de différents types de chasse. C'est de cette époque que datent la création des mares, pour la chasse au gibier d'eau, et le creusement des fossés, pour les alimenter et, en même temps, « assainir » la plaine interdunaire.

D'autre part, la chasse au petit gibier et notamment au lapin de garenne, cumulée aux effets de la myxomatose, a fortement favorisé la dynamique forestière (photos) qui aboutira à la forêt littorale du *Ligustro-Betuletum*, aux dépens des milieux ouverts : pelouses et prairies.

Valorisation sylvicole après l'acquisition du site par l'État et sa gestion confiée à l'ONF qui envisage dans un premier temps, à l'image de ce qui s'était fait en Aquitaine, de fixer la dune et de planter massivement de

pins la plaine interdunaire après l'avoir drainée, l'objectif final étant d'aménager ensuite cette pinède artificielle pour accueillir le public. Ces premiers projets se traduiront par la plantation, entre 1975 et 1981, d'une quinzaine d'hectares de pins laricio et, jusqu'en 1992, par des travaux de fixation du cordon littoral. Valorisation écologique enfin, mise en œuvre à partir des années 80, avec la prise de conscience de la valeur biologique du site par le gestionnaire — fortement aidé en cela par la communauté scientifique régionale — et par le classement la dune domaniale de la Côte d'Opale, en réserve biologique domaniale dirigée (RBD).

Un site naturel d'un intérêt exceptionnel...

La réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale fait partie d'un massif dunaire de plus de 800 hectares qui forme un ensemble particulièrement représentatif des systèmes dunaires de la plaine maritime picarde caractérisés, notamment, par leur morphologie : sous l'effet de la dynamique dunaire, une succession de larges cordons plus ou moins parallèles de dunes s'est mise en place, isolant de vastes dépressions interdunaires inondables. La RBD, d'une surface de 450 hectares, recouvre la plus spectaculaire de ces plaines humides (photo), s'inscrivant entre un cordon de dunes littorales

où s'exprime une dynamique encore très vive et un cordon interne plus ancien, culminant à plus de 40 m. Le tout forme un des plus beaux ensembles de dunes encore fonctionnelles du littoral de la Manche.

Le fonctionnement hydrologique de la réserve dépend entièrement d'une nappe dunaire superficielle, exclusivement alimentée par les précipitations. Cette nappe dunaire joue le rôle de plancher de déflation dans les dunes non fixées par la végétation et apparaît au fond des creux provoqués par le vent, formant de nombreuses « pannes » humides.



J. Favennec, ONF

Une vaste plaine humide interdunaire

En relation avec les grands traits de la géomorphologie, deux ensembles d'habitats peuvent être distingués : un ensemble xérophile, la xérosère, qui se développe sur les cordons de dunes et un ensemble d'habitats occupant les pannes et la plaine interdunaire inondable formant l'hygrosère.

Dans la plaine centrale, la complexité de la microtopographie, résultat de la dynamique dunaire passée, explique la diversité phytocénotique de l'hygrosère : toutes les communautés végétales potentielles peuvent s'y exprimer, depuis les habitats herbacés pionniers sur sables minéraux des pannes actives jusqu'aux bas-marais tourbeux et à la forêt dunaire hygrophile naturelle dominée par le bouleau pubescent.

Une soixantaine d'habitats différents ont été recensés dont les deux tiers relèvent de la directive européenne 92/43, directive « Habitats ». Six d'entre eux, caractérisant la « dune grise », sont considérés comme prioritaires. À cette diversité biocénotique répond une diversité floristique exceptionnelle pour la région : près de 500 espèces végétales ont

été inventoriées dont 44 sont protégées au niveau régional, 7 au niveau national et une, le liparis de Loesel, figure en annexe II de la directive « Habitats ». Cette variété de milieu influe également sur la diversité des autres règnes du vivant : richesse faunistique, notamment faune aviaire, et richesse mycologique avec, à ce jour, plus de 1 000 espèces de champignons recensées.

... dont il faut comprendre le fonctionnement pour bien le gérer

En 1992, la RBD de la Côte d'Opale est retenue comme un des chantiers pilotes du programme LIFE « Biodiversité et protection dunaire » piloté par la mission « Littoral » de l'ONF et, à ce titre, la réserve bénéficie d'une série d'études qui mettent toutes en évidence les multiples intérêts de cet éco-complexe dunaire.

Les conclusions de ces études et les propositions de travaux, une fois synthétisées, ont servi de base à la mise en œuvre d'une réelle gestion conservatoire du site, avec, comme objectifs prioritaires, le maintien et le développement de la biodiversité, ainsi que le maintien et l'étude des processus évolutifs que sont la dynamique dunaire et la dynamique végétale, la volonté étant de faire du site un véritable laboratoire « grandeur nature ». En adéquation avec son statut de réserve biologique dirigée, la dune domaniale de la Côte d'Opale se révèle être le lieu idéal où définir et mettre au point des méthodes de gestion adaptées à l'écologie et à la dynamique des milieux dunaires.

Découlant de ces objectifs, les choix de gestion retenus pour la réserve sont aujourd'hui :

- la libre expression de la dynamique dunaire ;
- le maintien ou la restauration d'habitats à forte valeur patrimoniale ;
- le suivi et le contrôle régulier de l'évolution dynamique du site.

La mise en œuvre de la gestion choisie se fait en concertation avec le comité scientifique consultatif de la

réserve. Ce comité, constitué autour des universitaires ayant participé au programme LIFE « Biodiversité et protection dunaire » et élargi à d'autres compétences est le conseiller permanent du gestionnaire. Il est l'instance où s'échangent les idées, où se montent les projets et où s'organisent les programmes annuels de travaux. Les disciplines majeures de l'étude du milieu naturel y étant représentées, aucune décision de gestion ne se fait au détriment des autres et, au contraire, des synergies sont souvent dégagées, satisfaisant plusieurs intérêts à la fois.

« Contemplation active » de la dynamique dunaire...

Parmi les choix de gestion retenus, la décision novatrice de laisser la dynamique dunaire s'exprimer sans contraintes est celui dont est attendu le plus d'enseignements. L'étendue de la RBD, son développement ouest-est notamment, et l'absence d'équipements qui auraient pu être menacés par la progression du sable ont rendu ce choix possible dont le but premier est de comparer, dans un contexte d'érosion marine, l'efficacité d'un cordon « souple » de dunes, que l'on laisse se mouvoir librement, par rapport à celle de cordons dunaires entravés par de coûteux travaux de fixation. En même temps ce choix permet d'étudier l'évolution naturelle des formes dunaires et laisse espérer, à terme, la mise en place d'une « collection » de ces formes géomorphologiques (photos), un musée naturel à vocation scientifique et pédagogique.

D'autre part, la mobilité d'une partie du site liée aux déplacements de la dune, en influant constamment sur les facteurs du milieu, garantit le renouvellement et la diversité des biotopes et donc des habitats et des espèces qui leur sont associées.

Depuis 2000, un suivi photographique de l'évolution naturelle de la dune est assuré trimestriellement à partir de différents points soigneusement repérés et choisis de manière à couvrir l'ensemble du cordon littoral.



Une collection de formes « vivantes »

Photos : J. Favennec, ONF

Ce suivi, uniquement qualitatif, permet de visualiser les transformations que subissent les dunes sous l'effet du vent.

... et interventionnisme calculé dans la dynamique végétale

Avec le suivi attentif de l'évolution du cordon dunaire maintenant « libéré », l'effort de gestion porte prioritairement sur la restauration puis l'entretien des différents types d'habitats de la réserve, le maintien en bon état de ces milieux variés étant le meilleur garant de la diversité floristique, faunistique et mycologique du site.

Dans la xérosère, à l'arrière des dunes évoluant sans contraintes, l'effort de restauration porte sur les pelouses de la dune grise autrefois naturellement entretenues par le lapin de garenne et étouffées aujourd'hui par le développement de l'argousier (photo). Ces pelouses, en régression généralisée, sont des habitats prioritaires aux yeux de l'Europe. Au sein de la xérosère, les habitats humides des pannes font également l'objet d'une attention particulière au vu de la biodiversité qu'ils hébergent. La menace pour ces milieux est encore l'argousier qui envahit progressivement les pannes, lentement lorsque le niveau de la nappe est haut et limite son développement mais très rapidement si plusieurs années sèches se succèdent.



J. Favennec, ONF

Les dunes grises en voie de colonisation par un fourré à base d'argousier

Dans la plaine interdunaire, la priorité d'action va vers les prairies humides et les bas-marais alcalins colonisés de saules et trembles. Comme dans la xérosère, la dynamique de l'eau conditionne la colonisation des milieux ouverts par les espèces arborées. La compréhension du fonctionnement hydrologique du site est devenue en soi un objectif qui, une fois atteint, permettra de tirer le meilleur parti de ce puissant facteur limitant de la dynamique végétale.

Deux principes s'appliquent systématiquement avant toute première intervention : ne pas restaurer plus de surface d'habitat qu'on ne saurait ensuite entretenir et choisir les zones d'intervention de manière raisonnée pour créer, ou conserver, une continuité écologique.

Le premier principe, qui permet d'éviter gaspillage d'énergie et de moyens, amène à réfléchir constamment aux méthodes d'entretien à mettre en œuvre et à vérifier leur efficacité. Le suivi régulier de l'impact des travaux réalisés est également inscrit dans les objectifs du gestionnaire pour permettre l'optimisation constante du rapport coût/efficacité des interventions.

Le second principe s'impose logiquement pour respecter le fonctionnement écologique du site, les échanges et les interactions entre les milieux et entre les espèces et pour maintenir les connexions. Quitte à intervenir pour préserver des milieux, autant façonner le paysage de manière raisonnée pour servir plusieurs intérêts : un bouquet de saules au milieu d'une prairie humide est un îlot de diversité particulier, le maintien d'une haie de trembles à proximité d'une voie d'accès garantit une certaine tranquillité à la faune, aviaire notamment.

Objectif à plus long terme : s'ouvrir vers l'extérieur...

Les 450 hectares de la réserve laissent évidemment de quoi s'occuper mais le souci de création ou de maintien de corridors écologiques, pour être pleinement efficace, pousse à la concertation avec les gestionnaires de milieux similaires dans les propriétés riveraines. La RBD n'est qu'une partie d'un massif dunaire plus vaste et un nouvel objectif est apparu récemment : la rédaction, à moyen terme, d'un document de gestion unique pour l'ensemble du massif qui, tout en permettant de dégager des synergies, gagnera en pragmatisme et en efficacité. Cet objectif de collaboration technique, au-delà des limites administratives, ne peut, parce que les préoccupations de gestion sont les mêmes, que servir l'intérêt de la biodiversité du massif dunaire de Merlimont - Berck.

C'est également la première étape vers la gestion globale d'un territoire exceptionnel mais encore réservé (comme son statut l'indique d'ailleurs...) et d'où est exclu le public, les habitants des communes de situation notamment, Berck et Merlimont. Sans perdre de vue les objectifs de gestion retenus pour la RBD, il apparaît nécessaire aujourd'hui d'envisager une plus large concertation autour de la gestion du site en associant les élus locaux aux décisions pour passer du concept de « partage de l'espace », avec d'un côté des dunes ultra-fréquentées et de l'autre des dunes ultra-protégées, au concept d'« espace partagé » où la fréquentation du site par le public ne compromettrait en rien le maintien de la biodiversité ni ne contrarierait les expérimentations menées.

... après sensibilisation du public aux objectifs premiers de la réserve

Cela passe bien sûr par la nécessité d'informer, d'éduquer même le public. Cette sensibilisation est en cours et s'adresse d'abord aux enfants depuis la mise en place d'une collaboration efficace entre les enseignants des écoles primaires de Berck et de Merlimont et le personnel de terrain. S'appuyant sur des projets pédagogiques établis après concertation, et qui ont pour thème central les milieux naturels, les instituteurs (trices) abordent tout au long de l'année scolaire avec leurs élèves la biodiversité et sa gestion à partir d'exemples tirés des actions menées dans la RBD. Le projet annuel se conclut par une journée dans la réserve où les enfants participent à la restauration des milieux, le plus souvent la remise en lumière d'une micromare (photo). Cette occasion pour eux de devenir acteur de la gestion du site, en même temps qu'il le découvre, les amène à se l'approprier, étape indispensable pour mieux le respecter.



F. Veillé, ONF

Projet pédagogique

Des objectifs précis mais une large place aux initiatives

Les choix de gestion retenus pour la RBD de la Côte d'Opale sont maintenant clairement établis. Ils sont la ligne directrice qui guide l'action quotidienne du gestionnaire. L'étendue du site permet de mener de front des interventions qui entrent toutes dans les objectifs fixés. En même temps, une large place est laissée aux initiatives. En effet, si d'un côté, la réalisation du programme d'actions dépend directement des financements extérieurs obtenus et

point de vue

L'ONF est un excellent partenaire...

Voilà les quelques propos que j'ai pu tenir à la presse au démarrage d'une matinée de nettoyage, sur la plage, aux abords de la réserve biologique domaniale, sur la Commune de Merlimont : opération mise en place par l'Office National des Forêts et la Commune de Merlimont.

Belle image, mais aussi symbole de cette entente partenariale qui existe depuis de nombreuses années entre les deux structures. Chaque projet, chaque action, sont concertés, gage de la réussite des opérations lancées, qu'elles soient d'entretien, de sensibilisation ou d'organisation.

Les échanges sont réguliers et nombreux sur un territoire regroupant deux espaces formidables : la réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale et la forêt communale de Merlimont, soit plus de 450 hectares. Ces deux espaces, à l'intérêt écologique régional, parfois national sur certains sites, suscitent un entretien particulier et une attention intensive, avec des modes de gestion douce. Ainsi, une grande opération de débardage à cheval, éveillant toutes les curiosités, doit se mettre en place.

Certes, la qualité de tels sites inspire aussi les convoitises, et, l'interdiction d'accès au public, notamment sur la réserve biologique, n'est pas sans créer de problèmes ni de discussions avec les populations souhaitant y accéder. Peut-on accepter que de telles richesses écologiques et faunistiques soient gardées si secrètes ? Oui, je le crois, il en va de la préservation. Néanmoins, on ne peut accepter qu'à « l'ère de la connaissance », nous ne puissions en faire profiter nos contemporains.

Ainsi, la volonté de réaliser un sentier dunaire bordant la réserve biologique domaniale, avec les mêmes caractéristiques environnementales que celle-ci, devrait voir le jour, associant à cette occasion, outre la Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale, la Région Nord-Pas-de-Calais et, pourquoi pas, une nouvelle forme de mécénat. Notre souhait est de pouvoir avancer sur cette action, dont nous ne négligerons pas les fondements humains, puisqu'à quelques kilomètres de là, se trouve, la station de Berck-sur-mer, qui compte, parmi ses centres hospitaliers, des centres de rééducation pour handicapés moteurs, de renommée nationale.

L'accès de notre patrimoine naturel aux personnes à mobilité réduite est donc un challenge.

Nous mettons nos moyens et notre énergie pour aboutir...

Jean-François Rapin

Conseiller régional, maire de Merlimont
Trésorier de l'Association Nationale des Élus du Littoral

reste aléatoire, de l'autre, les compétences du comité scientifique et du personnel de terrain et leur investissement dans la gestion de la réserve ont toujours permis de tirer le meilleur parti des moyens disponibles et d'adapter les interventions en conséquence.

D'autre part, des moyens limités sont un moteur puissant dans la recherche du meilleur rapport coût/efficacité et, dans ce domaine, les techniques de gestion aujourd'hui employées, souvent mises au point sur le terrain avec les ouvriers forestiers, ont permis de réduire considérablement le coût des travaux de restauration ou d'entretien. Cette situation explique la place laissée aux initiatives de gestion qui, sans pour autant relever de l'improvi-

sation et respectant pleinement les objectifs fixés par l'aménagement, s'écartent en partie du plan d'actions établi.

Dans le contexte défini ci-dessus, le gestionnaire a su, avec l'appui constant du comité scientifique, se montrer opportuniste et, n'hésitant pas à remettre en question certains choix de méthodes d'intervention prédéfinies par le plan d'actions, a pu mettre en œuvre sur le site une gestion conservatoire particulièrement efficace.

Bruno DERMAUX

ONF, chargé d'études biodiversité
DT Ile-de-France – Nord-Ouest
bruno.dermaux@onf.fr

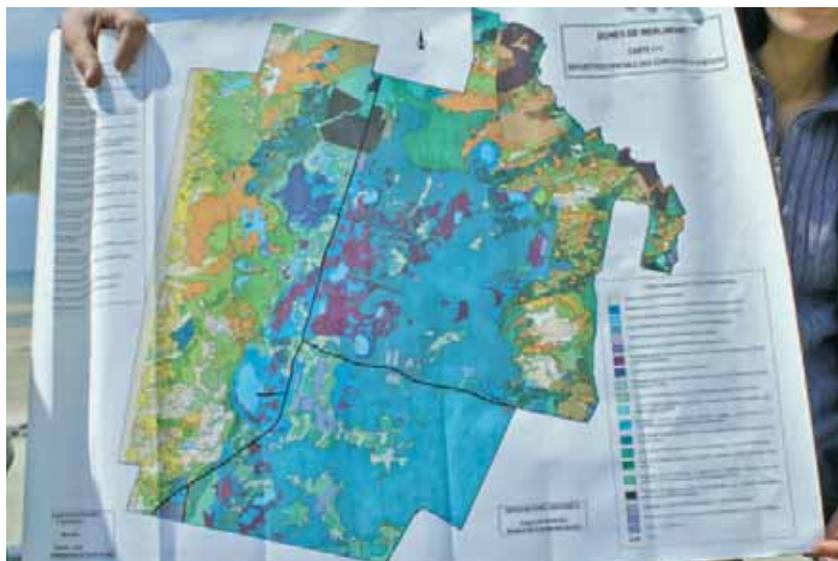
La gestion conservatoire des habitats dans la RBD de la Côte d'Opale

Dès le premier plan de gestion de la RBD de la Côte d'Opale rédigé en 1996, un principe de base était énoncé : rétablir l'ouverture du milieu par enlèvement des ligneux, arbres et arbustes, et entretenir régulièrement pour la maintenir avec, dans tous les cas, exportation des produits hors du site pour éviter l'eutrophisation et donc la banalisation. Mais, si le principe est connu, beaucoup de questions se posent quant aux modalités de traitement à appliquer aux différents milieux : quelle méthode d'intervention ? à quelle fréquence et à quelle époque de l'année ? pour quel résultat ? et à quel coût ?

Pour répondre progressivement à ces questions, le plan d'actions mettait alors l'accent sur deux axes parallèles au programme de travaux : l'axe « amont » consistant à améliorer la connaissance du site et de sa biodiversité en précisant son fonctionnement, l'axe « aval » concernant le suivi et l'évaluation de l'efficacité des travaux réalisés.

Connaître, comprendre avant d'agir

Intervenir en faveur de tel ou tel habitat suppose de les avoir d'abord situés, quantifiés et qualifiés, d'où cette autre série de questions : quelles surfaces ? en quel état de conservation ? réparties comment ? Pour y répondre, le plan d'actions de 1996 s'appuyait sur une carte au 1/5 000 des complexes d'habitats (photo), établie par Françoise Duhamel du Conservatoire botanique national (CBN) de Bailleul. À ce précieux document furent associés différents inventaires (floristique, faunistique, mycologique) qui, au-delà du simple recensement des



Les complexes d'habitat

espèces, ont amélioré les connaissances sur la répartition spatiale et l'autécologie de diverses espèces phares, comme le triton crêté (*Triturus cristatus*) chez les animaux ou le liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) chez les végétaux ; on pouvait ainsi mieux cibler les interventions, tant dans leur mise en œuvre que dans le choix des zones à traiter.

En instance de publication, la cartographie au 1/2 000 des habitats du massif dunaire de Merlimont-Berck, également réalisée par le CBN de Bailleul et financée dans le cadre de la mise en œuvre de la directive « Habitats », permettra d'encore affiner la gestion.

Dans ce même axe « amont », l'étude du fonctionnement des écosystèmes dunaires a permis d'explicitier, entre autres, le rôle des différents facteurs du milieu dans la dynamique de colonisation par les ligneux ; en repérant les facteurs limitants et en s'appuyant sur leurs effets, on gagne en efficacité et on réduit les dépenses.

Parmi les facteurs limitants, il en est

un de primordial : l'eau ou, plus précisément, le niveau de la nappe qui, s'il est assez haut, empêche l'installation des espèces indésirables. Sachant que la nappe dunaire n'est alimentée que par les précipitations et que, d'autre part, un phénomène de drainance est possible de la nappe dunaire vers la nappe de la craie sous-jacente, la seule intervention possible – et qui reste limitée – sur le régime hydrique est de contrôler les écoulements de surface par la pose de seuils sur les anciens fossés d'assainissement ; il s'agit de maintenir le plus longtemps possible la nappe à son plus haut niveau en ralentissant l'évacuation de l'eau. Mais ce contrôle partiel n'est réalisable et efficace que les années où la pluviométrie est au moins normale sinon excédentaire. Une année humide provoquant la submersion d'une zone juste restaurée par débroussaillage, permet d'économiser un, voire deux passages en entretien alors que le rythme de progression de l'argousier dans les

pannes dunaires, par exemple, s'accélère brusquement en année sèche.

Inversement, les années sèches limitent l'embroussaillage des pelouses bryo-lichéniques de la dune grise par ce même argousier. L'étude édaphologique de 1998 apporte beaucoup d'éléments de compréhension du fonctionnement des sols dunaires et explique en partie la dynamique de la végétation, avec une incidence directe sur la gestion. Ainsi, les conditions xériques dans lesquelles se développent les habitats de la dune grise autorisent à penser que de tels habitats, pour peu qu'ils soient suffisamment étendus, sont particulièrement stables dans la mesure où l'embroussaillage par l'argousier ne peut se faire qu'à partir de leur périphérie, la trop faible alimentation en eau du sol ne permettant pas, dans ce type de milieu, une colonisation directe.

En conséquence, la restauration de ce type d'habitat peut s'envisager par intervention ciblée sur les plus gros argousiers, ceux d'où partent des racines transversales alimentant les pieds envahissants. Compte tenu de la difficulté du débroussaillage dans l'argousier et de la fragilité du milieu concerné, une opération ne consistant qu'à couper le « cordon ombilical » entre un pied mère et ses rejetons est un gain précieux de temps et d'argent.

Des techniques d'intervention en constante évolution, pour la restauration...

En même temps que la compréhension du fonctionnement du milieu, les contraintes de chantier faisaient évoluer les techniques d'intervention vers des méthodes spécifiques adaptées à la gestion des habitats dunaires.

Le classique gyrobroyeur forestier ne permettant pas l'évacuation des produits de débroussaillage, le

choix du matériel à utiliser s'est porté sur un broyeur à axe horizontal similaire aux ensileuses utilisées en agriculture, le Taar-up®, efficace dans les zones arbustives moyennement développées mais nécessitant pour sa mise en œuvre un second tracteur avec sa benne. Ce double attelage (photo) n'est donc utilisé que là où l'espace est suffisant, ce qui exclut son emploi pour la restauration des pannes et des pelouses dunaires, trop difficiles d'accès et par ailleurs, pour les pelouses (photo), trop fragiles pour supporter le passage d'engins ; il est donc limité aux interventions dans les zones mésophiles de la plaine interdunaire.



Taar-up® en action

F. Veillé, ONF



Pelouse de dune grise à mousses (Tortula) et lichens, en cours d'embroussaillage

F. Veillé, ONF

Ce besoin d'espace a amené les gestionnaires à accélérer le défriement des bouquets de saules et de trembles colonisant les prairies embroussaillées pour améliorer le rendement du Taar-up®. Mais l'exploitation de ces produits non commercialisables, leur façonnage et la contrainte d'exportation

étaient d'un coût prohibitif qui limitait les possibilités d'intervention. L'évolution est venue des ouvriers forestiers qui passèrent d'une exploitation par arbre à une exploitation par bouquet : d'abord ceinturé sur pied par un câble de débardage, le bouquet de saules ou de trembles – soit quinze à vingt brins – est abattu et l'ensemble tracté en une seule fois jusqu'à une place à feu centrale où les cendres peuvent être facilement ramassées puis évacuées. Premier gain considérable en efficacité et... premiers contacts avec les services d'incendie de Merlimont alertés par l'intensité du brasier ! Reste que l'incinération totale des bouquets exploités n'est pas très satisfaisante en soi, dans une RBD qui plus est. C'est pourquoi, chaque fois que le bouleau se mêle en nombre suffisant aux saules et trembles, des petits lots sont désignés et délivrés en menus produits, pour un montant symbolique, à quelques riverains reconnus pour leur sérieux et la qualité de leur travail, ce qui réduit sensiblement les coûts. En outre, cette collaboration sensibilise les Merlimontois aux actions menées dans cette partie du territoire communal classé en réserve.

Autre évolution complétant les précédentes, la collaboration avec des établissements scolaires préparant aux métiers forestiers et avec les associations organisatrices de « chantiers nature » : les premiers recherchent des sites où réaliser des travaux pratiques (photo) de maniement de la tronçonneuse ou de la débroussailleuse et les secondes participent bénévolement aux travaux de restauration en contrepartie d'une visite guidée (photo) – autre moyen de communiquer sur les actions menées. Ces collaborations n'ont pas le rendement des travaux réalisés en régie mais permettent, ares après ares et pour un coût pratiquement nul, la restauration d'habitats à forte valeur patrimoniale.



Anonyme ("prépa" d'Amiens)

Visite guidée



F. Veillé, ONF

Chantier avec le lycée agricole d'Abbeville

...comme pour l'entretien des zones restaurées

Les travaux de restauration ne sont que la première étape de la reconquête des milieux. Cet investissement initial coûteux serait vite perdu sans un entretien régulier, notamment dans cet écosystème dunaire où la dynamique végétale est particulièrement vive. C'est pourquoi, l'étendue des surfaces que le gestionnaire choisit de restaurer est directement dépendante de la surface qu'il lui sera financièrement possible d'entretenir ultérieurement.

C'est encore le Taar-up® qui fut d'abord utilisé dans la plaine interdunaire. Les produits de fauche étaient entassés en quelques endroits faciles d'accès avant évacuation en décharge. La rencontre avec un agriculteur d'Étaples qui recherchait des prairies de fauche répondant au cahier des charges du label « Agriculture biologique », permit d'engager une collaboration à bénéfice mutuel. À partir de 2001, sept hectares de prairies mésophiles déjà restaurées ont été proposés à l'agriculteur, M. Trollé, pour être fauchées à la barre de

coupe chaque année. Compte tenu des contraintes imposées par l'ONF, notamment la période d'intervention définie en fonction de l'intérêt écologique et non économique, et de la qualité très moyenne du fourrage récolté, une somme de 150 € lui est versée par hectare fauché. Ce qui divise par quatre le coût de l'entretien et supprime complètement la charge de l'évacuation des produits.

Cette méthode n'est cependant utilisable que dans les prairies les moins humides où ne subsiste aucun arbuste et où les souches sont parfaitement arasées (la barre de coupe étant à 5 cm du sol). C'est pourquoi l'ordre actuel des opérations est d'entretenir d'abord les surfaces restaurées au Taar-up® pendant quelques années pour épuiser les rejets ligneux avant de les faire faucher par M. Trollé. Depuis 2005, la méthode a encore été améliorée par le passage d'un broyeur lourd l'année suivant les travaux de restauration, ce qui dispense d'un ou deux traitements au Taar-up® et garantit l'arasement des souches.

Le recul progressif des espèces banales dans les prairies ainsi

entretenu témoigne de l'efficacité de la méthode, ce qui permet aujourd'hui d'espacer les entretiens. Et comme, parallèlement, la surface restaurée continue de s'agrandir, c'est une quinzaine d'hectares qui sont maintenant mis à disposition de M. Trollé pour lui permettre de continuer à faucher 7 à 8 hectares chaque année.

Cette collaboration a débouché sur la gestion de milieux plus difficiles d'accès ou plus humides par le pâturage. En effet, plutôt que de transporter les balles de foin de la RBD à Étaples, pourquoi ne pas amener le bétail sur place ? Du bétail rustique restant toute l'année sur la réserve grâce à un complément de foin provenant de la réserve en hiver (photo). Après une étude économique évaluant la rentabilité de cette opération pour l'agriculteur, il fut décidé que la charge d'enclore les prairies à pâturer reviendrait à l'ONF tandis que les frais liés à la constitution du troupeau, son entretien et son suivi sanitaire seraient assurés par M. Trollé. Cette méthode de gestion fut approuvée par le comité scientifique consultatif de la RBD.



F. Veillé, ONF

Vaches rustiques « Highland Cattle » au pré...

D'autre part, l'application du cahier des charges « Agriculture Biologique » garantissait l'innocuité des traitements vétérinaires sur le milieu.

Pour un investissement initial d'environ 15 000 €, deux enclos contigus de 6 et de 10 hectares ont donc été installés dans les zones méso-hygrophiles de la plaine interdunaire pour accueillir un petit troupeau de 5 vaches de race « Highland Cattle ». Un troisième enclos doit être prochainement construit qui permettra d'isoler du troupeau, après sevrage, les jeunes nés sur le site. En attendant l'équilibre financier de ce petit élevage qui se réalisera (normalement en 2008) avec la vente d'animaux et de reproducteurs ou la commercialisation de la viande, l'ONF participe aux frais d'exploitation en versant une contribution qui revient à 70 €/par hectare.

Au total, par cette collaboration appelée à encore se développer, et compte non tenu de l'amortissement des clôtures, ce sont actuellement plus de 30 hectares de prairie restaurée qui sont entretenus pour un coût moyen par hectare de 70 €/an – coût qui devrait diminuer de moitié dès 2008 – soit dix fois moins qu'une intervention en régie. L'exportation des produits de fauche n'est plus une dépense pour le gestionnaire, elle est au contraire valorisée par un débouché agricole. Cette valorisation et, au delà, le transfert d'une action de gestion écologique de milieux patrimoniaux vers la filière économique est en soi une belle illustration du concept de gestion et de développement durables.

Un suivi régulier de l'impact des interventions

Autant l'objectif de restauration de milieux dunaires ouverts est « intangible », autant les méthodes, elles, sont sujettes à

remise en cause et le gestionnaire s'est toujours préoccupé de maîtriser au mieux le coût de ses interventions tout en s'assurant continuellement de l'efficacité des travaux réalisés.

En même temps que commençaient les premiers travaux, un dispositif de suivi était mis en place avec le concours du CBN de Bailleul : pour chaque méthode de gestion et chaque type de milieu géré, une petite zone témoin est conservée en l'état et deux quadrats de 1 m² sont installés (photo), l'un dans la partie gérée, l'autre dans la zone témoin. Une soixantaine de quadrats, à peu près également répartis entre habitats de la xérosère et habitats de l'hygrosère, sont ainsi actuellement en place.

Un relevé phytosociologique précis des quadrats est effectué régulièrement — une année dans la xérosère, l'année suivante dans l'hygrosère — et les données déjà recueillies mettent en évidence des variations floristiques probablement imputables au principe de l'exportation qui induit une diminution progressive des espèces banales dans la composition du tapis végétal. Cependant, quelques années seront encore nécessaires pour mesurer pleinement l'impact des différents modes de gestion sur le milieu et permettre d'optimiser techniques et coûts : à ce jour, les variations constatées dans les quadrats peuvent tout aussi bien être attribuées aux fluctuations climatiques et le recul suffisant manque encore. Les informations fournies par la station météorologique dont est dotée la réserve seront, là aussi dans un futur proche, un précieux apport pour une analyse précise de l'évolution des milieux gérés.

À côté des enseignements attendus de ce suivi par quadrats, une observation attentive de la structure et de la composition floristique des zones régulièrement



F. Veillé, ONF

Lecture de quadrat



F. Veillé, ONF

Effet du pâturage dans la plaine aux aubépines

fauchées ou pâturées (photo) permet déjà une première évaluation des effets de la gestion. Chaque tournée du comité scientifique consultatif est l'occasion de discuter de l'évolution des milieux, de décider ou non d'un passage en entretien ou de modifier la pression de pâturage dans les enclos en déplaçant le bétail de l'un à l'autre.

Des différentes méthodes d'entretien utilisées pour la gestion des prairies mésophiles à hygrophiles de la plaine interdunaire, le pâturage est celle qui semble donner le plus rapidement des résultats et avoir le plus d'effets sur la structuration de la végétation. Si l'on ajoute l'impact positif de la présence de bovins sur d'autres éléments de l'écosystème et dont profitent, notamment, l'avifaune ou la fonge, c'est cette technique de gestion qui est appelée à se développer sur le massif pour retrouver, au final, les anciennes pratiques agricoles à l'origine de nombreux milieux ouverts.

Des techniques d'intervention adaptées aux différents ensembles d'habitats

Restauration et entretien des habitats de la plaine interdunaire (prairies humides, roselières, bas-marais)

Les premiers travaux de restauration comprennent trois étapes :

- *L'exploitation des bosquets arborés.* Lorsque ces bosquets ont une valeur marchande, on vend le bois de chauffage (5 à 10 €/stère) : recette de 50 à 200 €/ha. S'ils sont sans valeur marchande, on exploite en régie, avec brûlage et évacuation des rémanents : coût de 5 000 à 6 500 €/ha.
- *Le traitement des souches.* Une fois la végétation arborescente éliminée, un passage croisé de broyeur forestier est effectué l'année n + 1 pour éliminer les souches et faciliter les entretiens ultérieurs par fauchage : coût de 800 à 900 €/ha.
- *Le fauchage.* Les deux années suivant le broyage de souches, une fauche exportatrice est effectuée au Taar-up® : coût de 750 à 850 €/ha.

Des entretiens ultérieurs sont nécessaires. Après les 4 à 5 années de travaux de restauration, trois possibilités d'entretien peuvent être mises en œuvre sur le long terme : la fauche exportatrice au Taar-up® avec compostage (coût : de 600 à 750 €/ha), la fauche à la barre de coupe par un agriculteur avec valorisation du foin pour le bétail (coût : 150 €/ha), le pâturage par le troupeau de « Highland Cattle », propriété de l'agriculteur (coût : 70 €/ha mais nul à compter de 2008).

À ce jour, environ 65 ha de la plaine interdunaire ont été réouverts dont 35 ha de bas-marais et de roselières et 30 de prairies plus mésophiles.

Restauration et entretien des habitats des panes dunaires (végétation amphibie, bas-marais pionnier...)

Les panes sont principalement menacées d'embroussaillage par le saule rampant et l'argousier. Les arbustes sont coupés à la débroussailluse manuelle, mis en andins et évacués par quad et remorque, seul engin motorisé utilisable dans ces milieux fragiles : coût de 3 500 à 4 500 €/ha.

L'entretien des panes restaurées se réalise de la même manière mais les travaux sont beaucoup plus rapides et, menés annuellement, les coûts sont de 1 500 à 2 200 €/ha.

À ce jour, environ 5 ha de panes dunaires ont été réouverts.

Restauration et entretien des habitats des pelouses dunaires sèches

Autres habitats remarquables, les pelouses dunaires se ferment et disparaissent suite à la colonisation arbustive essentiellement à base d'argousier et de troène. On distingue deux types de situation :

- **Les pelouses du complexe dunaire interne**, qui présentent encore de grandes surfaces, notamment dans la dune communale de Merlimont, en bordure est de la RBD. À partir des lisières du massif boisé de la plaine interdunaire, l'érable sycomore colonise rapidement les pelouses. Sur ces lisières sont réalisés exploitation des érables avec mise en tas des stères et évacuation des branchages par le quad, traitement chimique des souches, arrachage des semis dans les zones ouvertes : coût de 3000 à 4000 €/ha.
- **Les pelouses du complexe dunaire externe**, fortement colonisé par les formations à base d'argousier : les pelouses dunaires n'y représentent plus qu'une faible surface. Fragiles et habitat prioritaire de la directive européenne, ces dunes grises nécessitent un gros effort de restauration. Avant travaux, trois cartes ont permis de délimiter les zones à restaurer : celle des pelouses d'intérêt communautaire les plus remarquables, celle des formations de l'arrière-dune (en différenciant les zones encore ouvertes, faiblement ou fortement colonisées et les zones arbustives) et celle des garennes encore présentes dans les dunes (le lapin est un acteur principal du maintien naturel des pelouses). Les secteurs de pelouses faiblement colonisées sont travaillés en priorité. La proximité de garennes est un critère important de choix, en vue de l'entretien futur par « la dent du lapin ». Les ligneux sont arrachés ou coupés (principalement l'argousier, mais aussi le troène ou le sureau) et évacués par quad ou incinérés : coût de 5 500 et 7 500 €/ha.

Pendant les deux années qui suivent un entretien est effectué : arrachage des rejets d'argousier dans les pelouses bryo-lichéniques et fauchage des pelouses à structure herbacée dominante : coût de 1 500 à 2 200 €/ha/an.

Ces milieux sont ensuite régulièrement suivis et, si la présence de lapin ne suffit pas à maintenir la structure pelousaire, d'autres passages en entretien sont programmés.

À ce jour, environ 5 ha de pelouses ont été réouverts, 1 ha sur le cordon interne, 4 ha sur le cordon externe.

Un laboratoire de nature



Parnassie

B. Dupont, ONF



Liparis de Loesel

F. Veillé, ONF



Étrépage en faveur du liparis de Loesel

F. Veillé, ONF

À côté de ces travaux annuels qui constituent maintenant la gestion « ordinaire » des habitats de la réserve, des opérations ponctuelles sont menées en faveur de différentes espèces qui, par leur côté souvent expérimental, s'inscrivent tout à fait dans la volonté de faire de la RBD un laboratoire « grandeur nature ».

Pour le règne végétal, ces actions se font en partenariat technique et financier avec le Conservatoire botanique de Bailleul, le plus souvent dans le cadre de programmes européens Interreg. La réserve sert alors de terrain d'expérimentation pour la mise en œuvre, au profit d'espèces à forte valeur patrimoniale, de méthodes de gestion qui, une fois leur efficacité démontrée, peuvent ensuite être appliquées dans d'autres sites. Des travaux d'étrépage dans les pannes ont ainsi fait exploser la population de germandrée des marais (*Teucrium scordium*) et le même résultat a été obtenu dans les prairies hygrophiles au bénéfice de la parnassie (*Parnassia palustris*) (photo). La dernière opération d'étrépage concerne la littorelle (*Littorella uniflora*) et des résultats similaires sont espérés.

La recherche a aussi sa place dans la réserve avec un programme d'étude de l'autécologie du liparis de Loesel directement mené par le CBN de Bailleul à partir d'une station de cette espèce, présente dans la panne interne de la grande dune parabolique (photo), qui offre en moyenne chaque année plus de 1 000 individus aux investigations des botanistes.

Concernant le règne animal, le principe de base est d'abord de gérer au mieux les habitats, considérant que cette gestion permet de créer les conditions favorables au bon développement des espèces présentes. Avec l'accumulation progressive des données concernant les différents groupes d'espèces, la gestion pratiquée prend de plus en plus en compte leurs exigences. On s'est ainsi rendu compte, grâce à des opérations de baguage, que les fourrés d'argousier, redoutable « envahisseur » des milieux ouverts, abri-

tent et nourrissent une population impressionnante de petits passereaux, ce qui amène à raisonner la place de cet arbuste et à ne plus le considérer automatiquement comme un problème. Dans ce cas de figure, c'est l'étendue de la réserve qui autorise le gestionnaire à choisir les zones de pelouses à restaurer et celles à laisser embroussaillées au profit des oiseaux.

Cet exemple montre bien la nécessité de faire constamment évoluer la gestion en intégrant dans la réflexion toutes les composantes du fonctionnement de l'écosystème. Cela passe par une collaboration active avec les scientifiques et les universitaires, mais aussi avec les gestionnaires de milieux similaires, pour une amélioration continue des connaissances permettant d'effectuer les bons choix.

Le plan de gestion révisé en 2006 reconduit les choix initiaux que dix ans d'expérience ont permis d'affiner. Inventaires, études et suivis vont se poursuivre car la RBD de la Côte d'Opale est devenue un vaste domaine ouvert à toutes suggestions d'études et de travaux pour peu qu'elles viennent compléter, corriger ou renforcer les mesures de gestion conservatoire qui y sont appliquées.

Bruno DERMAUX

ONF, chargé d'études biodiversité
DT Ile-de-France – Nord-Ouest
bruno.dermaux@onf.fr

Frantz VEILLÉ

ONF, agent patrimonial biodiversité,
UT littorale
DT Ile-de-France – Nord-Ouest
frantz.veille@onf.fr

Réhabilitation des zones humides d'arrière-dune sur la côte atlantique

L'Office national des forêts gère, en régions Bretagne, Pays-de-la-Loire et Poitou-Charentes près de 17 000 hectares de forêts dunaires littorales, comprenant plus de 2 100 hectares de dunes bordières non boisées. Le fonctionnement des milieux dunaires a bénéficié de nombreuses expérimentations et études, cependant les zones humides ponctuelles qui occupent peu de surface, mais jouent un rôle important en matière de biodiversité méritent une attention particulière. La mise en place par l'ONF du fonds pour l'écologie et le développement durable (FEDD) a permis de mener, en lien avec la communauté scientifique, des projets d'étude et de restauration de ces milieux associés, de faible extension, mais de haute valeur patrimoniale.

Un contexte écologique rare et original : des zones humides en milieu sec !

Les dunes littorales renferment une nappe d'eau douce superficielle, cette accumulation de sédiments quaternaires constitue aussi un aquifère. Cette nappe phréatique dunaire ne varie qu'en fonction des précipitations et ne fluctue pas selon les marées, contrairement aux nappes plus souterraines. Toutefois des infiltrations ou des apports de sel lors des tempêtes peuvent rendre l'eau plus ou moins saumâtre.

Selon le contexte : géomorphologie (dunes perchées, dunes libres...), hydromorphie (présence d'un horizon imperméable, bat-tance de la nappe...), éloignement de la mer, présence ou absence d'un couvert forestier, divers types de zones humides se répartissent entre deux pôles : les stations

« fraîches » de faible humidité (le *Rubio peregrinae-Salicetum arena-riæ*) et les stations humides (l'*Holoschoeno-Schoenetum nigri-cantis*), avec tous les stades inter-médiaires.

Ces dépressions arrière dunaires sont soit d'origine naturelle, soit d'origine anthropique : anciens points d'eau creusés pour les animaux domestiques qui pâturaient dans les dunes ou à proximité, anciennes carrières de sable ou trous de bombes.

Des milieux transitoires, riches mais éphémères

Ces écosystèmes présentent une diversité écologique maximale lorsque le milieu reste ouvert. Or, leur dynamique, comme celle de la grande majorité des milieux humides, se traduit par une colonisation par les ligneux. Cette fermeture entraîne homogénéisation et banalisation de la flore, puis le boisement ; elle est accélérée par les longues périodes sèches. Certaines plantes, telles que le saule des dunes (pourtant long-temps protégé au niveau national), menacent par leur expansion forte la présence d'espèces plus rares.

Cette dynamique est la principale cause de disparition des espèces animales et végétales spécifiques (et rares). Cependant, de nombreuses menaces anthropiques, notamment dans les sites privés, contribuent à la dégradation des zones humides : comblement, urbanisation, pollutions... Une trop forte fréquentation, ou bien une utilisation comme décharge de ces milieux considérés comme délaissés, entraînent irrémédiablement leur comblement et leur perte d'intérêt pour la biodiversité. L'exiguïté et la dispersion de ces

zones laissent également augurer une disparition si des actions de réhabilitation ne sont pas engagées.

Un autre phénomène est à prendre en compte : la dynamique de certaines espèces invasives. Certaines plantes d'ornement introduites sur les dunes sont envahissantes, elles entrent en concurrence avec les espèces indigènes et entraînent une altération des milieux.

Ces différents constats, ainsi que la prise de conscience du rôle primordial des espaces naturels domaniaux dans la conservation *in situ* d'espèces et de milieux menacés, ont incité les services locaux de l'ONF à engager des actions de préservation.

Des objectifs identifiés... et d'heureuses surprises !

Le degré de rareté de ces zones humides, leur faible extension, et leur état de dégradation ont guidé nos objectifs et nos priorités. Des scientifiques ont été associés dès le lancement des projets pour guider l'ONF dans la conduite des actions 2005-2006. Des expériences et des travaux antérieurs avaient permis d'orienter les pistes de réflexion. Les opérations menées pour la préservation de ces milieux s'articulent autour de quatre objectifs principaux :

1 - La sauvegarde de stations botaniques signalées

Sur l'île d'Oléron (Charente-Maritime), dans une zone humide propice à la spiranthe d'été (*Spiranthes aestivalis*), orchidée protégée au niveau national, ont été engagés en 1995 des débroussailllements et de la fauche avec exportation. Le résultat fut très satisfaisant et l'action poursuivie... et couronnée d'une heureuse sur-



Y. Wilcox, SFO

Liparis de Loesel

prise en juin 1997 avec l'apparition du liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), jamais rencontré auparavant sur l'île.

Une autre expérience remarquable concerne la sauvegarde de la pyrole des dunes (*Pyrola rotundifolia* subsp. *maritima*), dont la seule station connue en Bretagne (et une des rares stations françaises) est située en forêt domaniale de Santec (Finistère nord). Cette action souligne tout particulièrement le rôle de l'ONF dans la préservation des espèces menacées *in situ*.

2 - La lutte contre des espèces invasives

Le séneçon en arbre ou baccharis à feuilles d'arroche (*Baccharis halimifolia*) est la plus menaçante : cette espèce d'origine nord américaine au fort pouvoir colonisateur (un pied femelle fournit en moyenne



P. Pouvesle, ONF

Arrachage d'un pied de baccharis



Y. Wilcox, SFO

Spiranthe d'été

1 million de graines) a tendance à faire disparaître la flore indigène. Le faux vernis du Japon (*Ailantus altissima*) par sa force de propagation végétative, et l'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*) font également l'objet d'une lutte contre leur expansion. Différentes techniques ont été utilisées : arrachage manuel ou mécanique, avec ou sans traitement de la souche.

La lutte contre les plantes invasives nécessite des interventions répétées, le risque étant, sinon, de voir proliférer des espèces indésirables, au détriment des espèces patrimoniales. Pour les gestionnaires, il est donc capital de détecter précocement tout début de colonisation, et éventuellement de porter les efforts sur les milieux à fort intérêt patrimonial. Parallèlement, et dans l'attente de mesures législatives, une sensibilisation doit être faite auprès des utilisateurs potentiels (élus, donateurs d'ordre, entreprises de paysage, propriétaires...) pour cesser la plantation d'espèces envahissantes dans les nouveaux aménagements et les jardins.

3 - La restauration de milieux humides jugés propices à la biodiversité

En Vendée, une expérimentation réussie date de 1999 (Olonne sud, site des Grands chevaux), et trois autres sites ont fait l'objet de travaux d'ouverture de la végétation en



CBN de Brest

Pyrole des dunes

2005-2006 (voir tableaux 1 page suivante). Ils donnent un bon aperçu des différents types de zones humides présents dans des contextes dunaires différents (intraforestier ou non). Le Conservatoire botanique national (CBN) de Brest a participé au choix de ces sites, réalisé un état zéro et mis en place un protocole rigoureux de suivi.

L'état initial réalisé en 2006 par le CBN sera complété par une deuxième série de relevés phytosociologiques en 2008 pour tenir compte de la variabilité naturelle de la flore d'une année à l'autre, indépendamment des travaux. Un suivi de l'évolution de la végétation tous les 5 ans permettra par ailleurs de mesurer l'impact des interventions sur la biodiversité végétale.

4 - La préservation d'espèces animales inféodées aux zones humides



L. Gouquet, ONF

Pélobate cultripède s'enfouissant dans le sable

Site de La Barre de Monts : zone fraîche intraforestière		
Caractérisation	Actions réalisées (2005-2006)	Premiers résultats/enseignements
<ul style="list-style-type: none"> - Dune boisée (pin maritime et chêne vert, sous bois à troène) à 1,3 km de la mer - Zone fraîche (humidité à peine prononcée à scirpe jonc et saule des dunes) - Présence d'<i>Epipactis phyllantes</i> en zone témoin boisée 	<ul style="list-style-type: none"> - déboisement - débroussaillage avec exportation 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendance évolutive forte vers un fourré bas à garance voyageuse et saule des dunes - Il sera difficile de maintenir une pelouse humide dans ce type de station fraîche intraforestière - Nécessaires précautions pour éviter de détruire la rare orchidée liée au couvert forestier, <i>Epipactis phyllantes</i>

Site de Saint-Hilaire-de-Riez : zone fraîche et zone d'humidité intermédiaire, en dune grise et lisière forestière, à 200 m de la mer		
Caractérisation	Actions réalisées (2005-2006)	Résultats/enseignements
Zone 1 : dépression ouverte à fourré bas de saule des dunes et troène, avec baccharis. Légèrement plus humide que La Barre de Monts : présence de <i>Schoenus nigricans</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fauchage avec exportation (qui sera poursuivi sur une partie) - Décapage localisé 	- Explosion de semis de baccharis après ouverture : l'élimination de <i>Baccharis halimifolia</i> est impérative, même dans la zone décapée qu'il était prévu de laisser sans intervention.
Zone 2 : cuvette fermée par un boisement pionnier à pin maritime, ajonc d'Europe... et aussi baccharis	<ul style="list-style-type: none"> - Déboisement - Débroussaillage avec exportation des ligneux (qui sera poursuivi sur une partie) 	- Après déboisement, très faible présence d'espèces liées aux prairies et aux bas marais frais à humides : nécessité de diagnostic fin avant intervention.
Zones 1 et 2	Creusement de deux mares	- Colonisation escomptée par des Characées en eau libre et par une pelouse hygrophile sur leurs grèves.

Sites de Olonne (les Grands chevaux, sud de la dune domaniale) zones humides ouvertes en 1999 et en 2005-2006, en dune grise à 200 m de la mer		
Caractérisation	Actions réalisées	Résultats/enseignements
Deux pannes (B et C), une des zones les plus humides de l'arrière dune : présence de <i>Schoenus nigricans</i> , <i>Juncus maritimus</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> ...	En 1999 : <ul style="list-style-type: none"> - Déboisement de la lisière - Débroussaillage et creusement de mares NB ; un fauchage partiel de la bordure d'une mare a été réalisé l'hiver 2006-2007 en faveur du Spiranthe d'été. 	Cette ouverture ancienne a donné de bons résultats : présence de <i>Spiranthes aestivalis</i> (protection nationale), même en année sèche, sur la berge en pente douce de la mare. Dans ce cas le débroussaillage de départ a suffi, il mérite cependant d'être repris partiellement en 2007.
Deux pannes humides (creux interne de paraboliques), une (A) au nord de celles de 1999, une (D) au sud.	En 2005-2006 : <ul style="list-style-type: none"> - Suppression de lisière à aulne de Corse (panne A), dessouchage et décapage prévu en 2007 - Coupe des buissons ligneux avec exportation (brûlage sur une place à feu à proximité) - Étrépage et creusement de deux points d'eau (panne D) 	Au vu des expériences précédentes, il est choisi d'ouvrir fortement dès le départ, avec décapage et création de zone en eau libre.

Tab. 1 : récapitulatif des opérations de réhabilitation en Vendée



V. Bertin, ONF

Olonne : zone débroussaillée (panne D)



V. Bertin, ONF

Olonne : station humide (panne C)



V. Bertin, ONF

Olonne, creusement d'un point d'eau libre (panne D)

Le pélobate cultripède (*Pelobates cultripedes*), crapaud méditerranéen, voit son aire de répartition remonter sur le littoral atlantique, avec sa station la plus septentrionale sur l'île de Noirmoutier. Face aux menaces pesant sur des mares situées en parcelles privées, des trous d'eau favorables à sa reproduction ont été aménagés en zone domaniale. Les derniers comptages nocturnes réalisés en octobre 2005 font état d'une population jamais égalée depuis le début des suivis en 1998 (par l'Association de défense de l'environnement en Vendée).

Des enseignements et un partenariat fructueux...

Le succès dépend d'un bon choix initial des zones humides à réhabiliter

Le maintien durable de zones peu humides est trop coûteux par rapport au résultat, il faut donc écarter les investissements dans ce type de milieu. En collaboration avec le CBN, les associations et les universités, un guide de reconnaissance des divers types de zones humides sera réalisé pour aider à ce nécessaire diagnostic préalable à l'action.

Porter l'effort sur les zones les plus humides

Les zones les plus humides, à la valeur patrimoniale la plus forte, sont par contre susceptibles de restauration efficace. Ces zones sont peu nombreuses, on en effectuera donc une cartographie exhaustive en vue de leur restauration générale.

Des techniques de réhabilitation et d'entretien finement adaptées au contexte local

Pas de recette générale, mais de nombreux « tours de main » sont à connaître. Ainsi par exemple il existe un dosage subtil entre une fauche excessive qui orienterait le milieu vers une prairie banale et une intervention trop faible qui

point de vue

Les dépressions dunaires et les orchidées...

L'ONF, grâce à un dialogue avec les associations locales, l'ADEV, l'APNO et la SFO-PCV, puis dans le cadre de Natura 2000 avec la Commune d'Olonne sur Mer, a prévu un programme de réhabilitation de dépressions dunaires favorables aux plantes hygrophiles et aux batraciens.

La *Spiranthes aestivalis* (Protection Nationale) n'était connue en Vendée que dans de rares dépressions dunaires et n'avait pas été observée depuis 2002. La sécheresse de ces dernières années avait entraîné sa raréfaction. Les mesures prises de restauration des milieux favorables ont permis sa réapparition en 2006 (seule observation de Vendée).

Yves WILCOX

Société Française d'Orchidophilie Poitou-Charentes et Vendée

laisserait place à la généralisation d'un fourré haut et fermé. On doit également éviter une généralisation du même type d'intervention dans chaque zone ; l'optimum est une mosaïque équilibrée entre prairie basse, buissons et lisière périphérique, équilibre entre ombre et soleil...

Un manuel technique récapitulant ces savoir-faire sera élaboré.

Faculté des sciences de Rennes. D'autre part, dans ces zones où les pressions sur les milieux naturels sont fortes et variées, il faut noter l'importance du soutien des organismes publics et des associations. Les premiers résultats très encourageants démontrent à nouveau tout l'intérêt de la collaboration entre usagers, scientifiques et gestionnaires.

Loïc GOUGUET

Chargé de mission « milieux littoraux »
ONF, DT Centre-Ouest
loic.gouguet@onf.fr

Véronique BERTIN

Direction Forêt
ONF, DT Centre-Ouest
veronique.bertin@onf.fr

Le cas du saule des dunes

Salix arenaria, espèce longtemps protégée au niveau national du fait de sa rareté, a désormais une dynamique forte, au détriment des zones humides arrière dunaires. Dans le cadre de la restauration de ces habitats, la tentation première est de supprimer cette espèce ponctuellement envahissante. Il est toutefois primordial de conserver quelques pieds de saules. Lors de leur floraison, ils attirent de nombreux insectes pollinisateurs qui auront un rôle à jouer dans la reproduction des orchidées présentes.

Un large partenariat au bénéfice de tous...

De forts partenariats se sont construits, et consolidés, autour de la mise en œuvre de ces programmes, avec le Conservatoire botanique national de Brest, la Société française d'orchidophilie Poitou-Charentes et Vendée et la

Bibliographie

WILCOX Y., 2007. Forêt domaniale d'Olonne-sur-mer (85), gestion ONF : stations d'orchidées protégées. Suivi 2006. Rapport de la Société Française d'Orchidophilie Poitou-Charentes et Vendée, 5 p.

Conservatoire Botanique National de Brest, 2006. Suivi floristique et phytocoenotique de chantiers expérimentaux de restauration de zones humides arrière-dunaires conduits par l'ONF sur le littoral de Vendée. Rapport interne ONF Nantes.

La Pointe d'Arçay : une réserve mouvante entre terre et mer

Située au sud du littoral vendéen, la réserve de la Pointe d'Arçay est représentative d'espaces littoraux en perpétuelle évolution : vasières, prés salés, plages et dunes allant de l'état mobile (dune blanche) à l'état fixé et boisé.

Un contexte naturellement très dynamique...

La Pointe d'Arçay est ce que les géographes appellent une flèche à pointe libre : accroché à son extrémité nord, ce cordon dunaire se développe vers le sud, sans parvenir à un autre point d'appui. C'est une forme jeune et instable.

Son allongement vers le sud, de 5 km en deux siècles, se produit par accolement de « crochons » successifs, crêtes sableuses apportées par une dérive littorale nord/sud riche en sédiment. Sur le littoral atlantique, peu de sites présentent une telle dynamique rapide d'accrétion (figure 1). Ces phénomènes se produisent et se reproduisent à différentes échelles, de l'ordre kilométrique à l'ordre décamétrique. Le dernier crochon présente un secteur en érosion (au nord), un secteur stable (au centre) et un secteur en accrétion, au sud. Ces changements rapides et constants induisent une mosaïque de milieux terrestres et marins. La Pointe est un vaste complexe de dunes que prolonge un immense estran¹ sablo-vaseux. Entre les crêtes de sable, la mer peut avancer en fonction de la marée. C'est ainsi que les contacts entre habitats dunaires et habitats vaseux génèrent une richesse floristique exceptionnelle. De la mer à la dune, on trouve des vasières (slikke, schorre) et toute la palette

des milieux dunaires ; 39 associations végétales ont été recensées, permettant d'identifier 8 habitats d'intérêt communautaire :

- végétation annuelle des laisses de mer,
- végétations pionnières à Salicorne des zones boueuses et sableuses, de la partie supérieure de la slikke au contact avec le schorre,
- prés à spartine (*Spartinon maritima*),
- prés salés atlantiques (*Glaucopuccinellietalia maritima*), au niveau du schorre,
- fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Sarcocornietea fruticosi*),
- dunes mobiles embryonnaires,
- dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (dunes blanches),
- *dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises).



Fig. 1 : vue aérienne de la Pointe d'Arçay (orthophoto IGN 2001) et évolution. Les repères indiquent la position de l'extrémité de la Pointe selon les années. En rouge : limite de la réserve de chasse et de faune sauvage.

¹ Estran : ensemble des terres qui subissent les mouvements de la marée.



J. Favennec, ONF

Annuelles de haut de plage (*Cakile maritima*) typiques des dunes mobiles embryonnaires



J. Favennec, ONF

Avant-dune établie à chiendent des sables et oyat : elle associe dune embryonnaire et dune blanche



C. Bougault, CBNB

Pelouse de dune grise inondée en période hivernale : l'immortelle des dunes y subit des nécroses



J. Favennec, ONF

Prés salés et fourrés halophiles : mosaïque à salicornes et obione (*Halimione portulacoides* — bas schorre)



J. Favennec, ONF

Pelouse à armérie maritime, au contact entre haut schorre et dunes



L. Gouguet, ONF

Imbrication des zones de prés salés et de forêt

Fig. 2 : quelques exemples de la mosaïque des habitats

Mais la particularité et l'intérêt patrimonial du site de la pointe d'Arçay résident non seulement dans la présence de deux grands ensembles d'habitats d'intérêt communautaire – le complexe des habitats dunaires – et celui des marais littoraux – mais aussi dans leur imbrication complexe et évolutive source d'une grande diversité au sein des végétations du contact pré salé/dune.

Ce site est aussi très propice à l'avifaune qui trouve ici zones de nourrissage et de repos. Son emplacement géographique, au milieu de la façade atlantique sur une des principales voies migratoires des oiseaux de la zone paléarctique, et au croisement d'un complexe de zones protégées complémentaires (lagune de la Belle Henriette, réserve naturelle de la Baie de l'Aiguillon, marais de Saint Denis

du Payré, île de Ré...) fait de la Pointe d'Arçay un lieu de passage migratoire et de halte hivernale de toute première importance. Si des oiseaux profitent des vasières pour s'alimenter à marée basse, d'autres espèces se nourrissent la nuit sur les prairies humides du Marais Poitevin et utilisent la réserve comme remise diurne. La Pointe d'Arçay est remarquable par sa richesse avifaunistique : 224

espèces d'oiseaux recensées sur le site dont près de 70 espèces nicheuses, 51 espèces menacées en France et/ou inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».

Une gestion conservatoire et partenariale...

Une histoire particulière, une protection forte

Dès 1951, une réserve de chasse (devenue *réserve de chasse et de faune sauvage*) a été créée sur un peu plus de 1 000 hectares de milieux terrestres et maritimes. La partie terrestre, constituée de dunes et forêt domaniales fut interdite d'accès pour la sauvegarde des oiseaux. Fait rarissime sur le littoral, cette clôture a été entretenue et maintenue depuis maintenant plus de 55 ans...

La flèche sableuse de la Pointe d'Arçay bénéficie de plusieurs statuts de protection. Outre la création de la réserve biologique domaniale en 1982 sur la partie terrestre, la Pointe d'Arçay est un espace remarquable au titre de la *loi littoral* et est intégrée au parc interrégional du Marais Poitevin. Elle fait partie de la ZPS² (directive Oiseaux) et de la ZSC³ (directive Habitats) « Marais Poitevin », après avoir été un des sites du projet Life « 35 sites pilotes Natura 2000 ».

Imbrication spatiale et fonctionnelle des propriétés comme des milieux

L'extrémité de la Pointe d'Arçay est, pour sa partie terrestre, cadastrée comme propriété privée de l'État, par l'ONF : il s'agit donc de dunes et forêts domaniales. Mais comment arrêter la gestion aux limites toutes théoriques du cadastre, alors que la progression est de 20 mètres par an ? Il est nécessaire de gérer le site en tenant compte de cette évolution permanente, et de la forte imbrication des milieux. Protéger le site nécessite une grande concertation entre les différents acteurs. Pour éviter que les limites administratives

prennent le pas sur les transitions naturelles, des réponses techniques doivent être recherchées, en adaptant les modalités d'intervention.

Des objectifs concertés

Dans la continuité de la gestion de l'ancienne réserve de chasse, l'ONF gère la réserve biologique domaniale dirigée (RBD) en collaboration étroite avec l'autre acteur "historique" qu'est l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS).

L'objectif actuel de la RBD est d'assurer la conservation du milieu, en respectant les dynamiques naturelles, pour y préserver les habitats et les espèces. La gestion globale et durable du site suppose de maintenir son intégrité en y contrôlant strictement la fréquentation, et en luttant activement contre les invasives, ou « pestes végétales ». Ainsi, la RBD est en partie enclose et des visites guidées y sont organisées durant l'été. Elle joue également un rôle pour la recherche scientifique (universités de Nantes, La Rochelle, Rennes...). Ce site permet l'observation « grandeur nature » d'une dynamique naturelle rapide et non perturbée.

Pour la partie forestière de la réserve, en cohérence avec le document d'objectifs Natura 2000, une gestion en futaie par parquets vise à irrégulariser les peuplements en une mosaïque de d'âges et de compositions variés qui permette l'expression des feuillus et des stades de sénescence (*îlot de sénescence*). La physiologie forestière est encore marquée par la sylviculture passée, conditionnée par un objectif prioritaire de protection physique du milieu (fixation des sables par semis de pins maritimes), qui prévaut toujours au voisinage de l'agglomération de la Faute-sur-Mer. La tempête de décembre 1999 a ouvert les peuplements ordinairement les moins exposés, car les arbres les plus proches de la mer, déjà façonnés par le vent (anémomorphosés), ont mieux résisté, et ont formé une

rampe d'accélération, défavorable aux arbres situés en arrière de cette première ligne.

Pour la partie non boisée, il a été décidé de laisser libre cours à la dynamique du cordon littoral (développement de la flèche sableuse, surveillance du cordon dunaire en laissant une évolution libre de la dune blanche...). Pour certains milieux ouverts (prairies humides, schorres...), une gestion conservatoire active est réalisée (fauchage avec exportation, creusements de mares...). On y lutte activement contre les espèces invasives (baccharis, yucca).

L'ONCFS assure en outre un recensement annuel sur les oiseaux migrants depuis 1970, anatidés et limicoles. Le recensement de janvier permet d'alimenter une banque de données internationale.

Études et suivis scientifiques, évaluations

Les études scientifiques et suivis réalisés dans la réserve de la Pointe d'Arçay portent principalement sur l'avifaune et concernent également l'entomofaune, les batraciens, les mousses et lichens, les espèces végétales invasives et la géomorphologie dunaire.

La faune remarquable n'est pas limitée aux oiseaux. Ainsi, deux espèces animales mentionnées dans la directive Habitats sont très significatives de la diversité des milieux : la rosalie des Alpes (coléoptère saproxylique inscrit à l'annexe II), et le pélobate cultripède (amphibien fouisseur des milieux sableux inscrit à l'annexe IV).

À la demande de l'ONF (FEDD), le Conservatoire botanique de Brest a réalisé en 2006 une cartographie des complexes végétaux (figure 3). Ces prospections ont permis de trouver *Hymenolobus procumbens* (L.) Nutt., espèce des pelouses dunaire au contact des prés salés qui trouve sa seule station des Pays-de-la-Loire sur le site de la pointe d'Arçay. Les habitats sont générale-

² Zone de protection spéciale
³ Zone spéciale de conservation

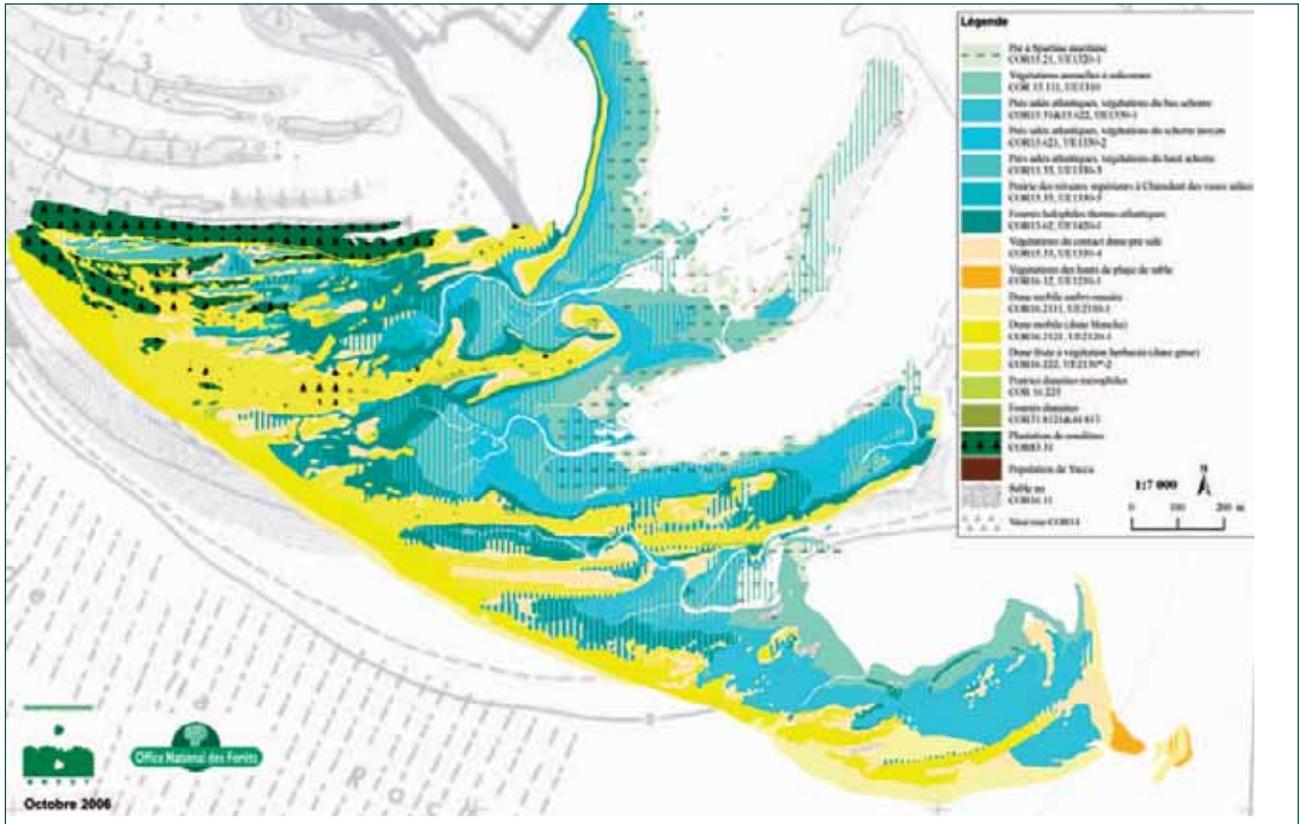


Fig. 3 : carte des grands types de milieux dressée par le Conservatoire botanique national de Brest

ment dans un très bon état de conservation, seules quelques dégradations liées à l'extension des pins (semis naturels) et à quelques plantes invasives sont constatées.

Pour une harmonisation avec les divers gestionnaires des espaces terrestres et marins

Outre les liens étroits avec l'ONCFS, la gestion de la Pointe d'Arçay requiert de nombreux contacts avec des interlocuteurs parfois assez inhabituels pour l'ONF : Affaires Maritimes, DDE maritime, ostréiculteurs, en tant que « riverains ». Les collectivités locales, bien sûr, sont associées et informées des actions concernant ce site : le maintien en réserve clôturée doit aussi être justifié et expliqué, devant la forte pression touristique sur le littoral vendéen (plus de deux millions de visiteurs par an). En se voyant attribuer le domaine public maritime (DPM)⁴ entourant la

réserve, le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres devient un acteur important du site. En vue de conforter le rôle de pôle naturel du littoral sud vendéen de la Pointe d'Arçay, le Conservatoire projette de transformer une ancienne concession ostréicole en centre d'accueil. Lors des premières réunions de concertation dans le cadre de la charte de partenariat entre l'ONF et le Conservatoire du littoral, il a été décidé conjointement de faire abstraction des limites de propriété pour viser une unité de gestion. La réalisation d'un plan de gestion unique, incluant la réserve biologique domaniale, la réserve de chasse et de faune sauvage et les terrains du DPM sera le premier acte de cette collaboration.

Loïc GOUGUET

Chargé de mission « milieux littoraux »
ONF, DT Centre-Ouest
loic.gouguet@onf.fr

Pour aller plus loin

PINOT J.P., 1998. La gestion du littoral. Paris : Institut Océanographique

VERGER F., 2005. Marais et estuaires du littoral français. Paris : Belin. 335 p.

BOURNERIAS M., POMEROL C., TURQUIER, 1987. La côte atlantique en Loire et Gironde. Coll. « Les guides naturalistes des côtes de France ». Lausanne : Delachaux et Niestlé. 268 p.

Conservatoire Botanique National de Brest, 2006. Étude de la flore et de la végétation de la réserve de chasse et de faune sauvage de la Pointe d'Arçay (la Faute-sur-Mer, 85)

⁴ DPM : Domaine public maritime, constitué du sol et sous sol de la mer, compris entre la limite haute du rivage, c'est à dire celle des plus hautes mers en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles, et la limite, coté large, de la mer territoriale, des étangs salés en communication avec la mer, des lais et relais de mer; le DPM est inaliénable et imprescriptible, et cela depuis l'Edit de Moulins (1566).