



Branch

BIODIVERSITÉ ET
AMÉNAGEMENT FACE AUX
CHANGEMENT CLIMATIQUES

Étude de la végétation Rapport final

Mars 2007



Conservatoire
du littoral





Biodiversité et changement climatique
BRANCH
Etude de cas des côtes normandes
LOT 1 & 2 : Habitats intertidaux et
arrière-littoraux



Étude de sites

Mars 2007

Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux de Normandie
Station Marine – C.R.E.C.
54, rue du Dr Charcot
14 530 Luc-sur-mer
02 31 96 73 11
gemel.normandie@tiscali.fr
gemel.hacquebart@tiscali.fr

Conservatoire Botanique National de Brest
Antenne de Basse-Normandie
9, rue Pémagnie
14000 CAEN
02 31 96 77 56
cbn.bassenormandie@cbnbrest.com

Synthèse : Loïc Delassus et Catherine Zambettakis - CBN Brest

Ont participé également à la réalisation de ce programme :
Pascal Hacquebart - GEMEL
Sabrina Langin - GEMEL
Baptiste Macé - CBN Brest
Julien Geslin - CBN Brest
Rémy Ragot - CBN Brest

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate
Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Sommaire

Introduction	3
Site 1 : Marais arrière-littoraux du Bessin.....	5
1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH.....	5
2. Analyse des résultats	5
1. les habitats	5
2. Espèces	7
3. Enjeux/risques à l'échelle du site.....	9
1. réponse à l'élévation du niveau de la mer dans la zone terrestre.....	9
2. réponse à l'augmentation de la température	10
Site 2 : Baies des Veys – Utah Beach	11
1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH.....	11
2. Analyse des résultats	11
1. les habitats	11
2. Espèces	17
3. Enjeux/risques à l'échelle du site.....	19
1. réponse à l'élévation du niveau de la mer dans la zone intertidale.....	20
2. réponse à l'élévation du niveau de la mer dans la zone terrestre.....	21
3. réponse à l'augmentation de la température	21
Site 3 : Massif dunaire d'Héauville/Vauville.....	22
1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH.....	22
2. Analyse des résultats	22
1. les habitats	22
2. Espèces	24
3. Enjeux/risques à l'échelle du site.....	27
1. réponse à l'élévation du niveau de la mer dans la zone terrestre.....	27
2. réponse à l'augmentation de la température	29
Site 4 : Havre de Regnéville.....	31
1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH.....	31
2. Analyse des résultats	31
1. les habitats	31
2. Espèces	33
3. Enjeux/risques à l'échelle du site.....	35
Site 5 : Baie du Mont Saint Michel	37
1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH.....	37
2. Analyse des résultats et enjeux.....	37
1. Les falaises de Carolles/Champeaux.....	38
2. Les dunes du Bec d'Andaine	38
3. La pointe du Grouin du Sud	38
4. Le marais de Marcey les Grèves	39
5. Les cordons coquilliers de Cherrueix.....	39
6. Les digues de Cherrueix	39
Conclusion.....	41
1. Les différents sites étudiés	41
2. Aide à la décision	47

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate
Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Introduction

L'action 4 du programme BRANCH a pour objectifs l'évaluation des effets des changements climatiques sur la biodiversité des zones côtières et estuariennes, ainsi que les changements requis en terme de processus d'aménagement du territoire ayant pour objectif d'atténuer ces effets. C'est dans cette action que s'inscrit l'étude de cas bas-normande.

Une étude prévisionnelle des conséquences des modifications a été réalisée sous l'égide du Conservatoire du Littoral : « Impacts du changement climatique sur le patrimoine du Conservatoire du Littoral : scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100 » C. Clus-Auby, R. Paskoff & F. Verger, 2004. D'après ces travaux les deux effets prépondérants qui auront une influence sur l'évolution des rivages seront **l'élévation du niveau moyen de la mer (44cm à l'horizon 2100), une fréquence accrue et une force plus grande des tempêtes.**

Il s'avère dans la conclusion de ces études que le territoire côtier normand présente concomitamment :

- Une tendance évolutive érosive forte : avec une modulation suivant les sites allant de systèmes érosifs à des systèmes en cours de propagation
- Une exposition très forte au phénomène de submersion

C'est donc un secteur qui sera fortement soumis aux influences des évolutions climatiques et dans lequel le Conservatoire du Littoral est très impliqué pour la préservation des rivages.

Le travail réalisé ici s'attache à **définir un état actuel en terme de biodiversité espèces et habitats pour les végétations intertidales et arrière-littorales puis d'analyser leurs évolutions potentielles liées aux changements climatiques** sur quelques sites représentatifs.

L'évolution du trait de côte et les enjeux en terme de flore et d'habitats végétaux se situant au niveau de l'écotone des laisses de mer ou des hauts schorre, l'analyse des lots 1 et 2 est complémentaire et indissociable.

Les 5 sites retenus dans le cadre de l'étude BRANCH présentent des contextes tant géomorphologiques, écologiques que socio-économiques variés. Il s'agit de :

- 1 : Marais arrière-littoraux du Bessin
- 2 : Baie des Veys et Utah-Beach
- 3 : Massif dunaire d'Héauville-Vauville
- 4 : Havre de Regnéville
- 5 : Baie du Mont-Saint-Michel (végétation arrière littoral uniquement)

Le présent rapport restitue l'ensemble des données recueillies sur les végétations intertidales et arrière-littorales des sites durant le programme BRANCH et propose une analyse des évolutions potentielles site par site.

Les résultats sont présentés en annexe 1 (transects) et annexe 2 (cartographies) et l'analyse de ces résultats fait l'objet du rapport lui-même. Les outils méthodologiques descriptifs et analytiques utilisés pour chaque site sont identiques : réalisation de transects de suivi et

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

cartographies des habitats. On trouvera en annexe 3 la présentation détaillée des matériels et méthodes.

L'analyse est réalisée dans un premier temps à partir des connaissances précises recueillies sur les transects et cartographies fines d'habitats. Elle repose à ce niveau sur la phytoécologie des espèces les plus caractéristiques du contexte actuel dont les populations peuvent évoluer en fonction de l'évolution de certains paramètres du milieu : salinisation/désalinisation, assèchement/mise en eau, augmentation ou diminution de la température.

A l'échelle de chaque site une analyse des populations d'espèces patrimoniales connues est également proposée au regard de leurs caractéristiques écologiques. Certaines espèces dont la répartition biogéographique est peu étendue et liée à des contextes écologiques spécifiques pourraient s'avérer être d'intéressants indicateurs de changements globaux.

A l'échelle du site les évolutions sont complexes et difficiles à cerner, certaines pouvant en équilibrer d'autres en terme d'impact sur la flore. De plus, la différenciation, en terme prospectifs, des évolutions naturelles ou intrinsèques des milieux, des évolutions liées aux activités anthropiques locales et des évolutions plus spécifiquement imputables aux impacts des changements climatiques est souvent malaisée. Ces trois mouvements évolutifs peuvent agir tant en compensation qu'en renforcement les uns par rapport aux autres.

Des éléments de réflexion sont apportés par les cartes des risques de submersion présentées en annexe 2 et commentées site par site. Il y en a deux types : l'un établi sur la base de la répartition des habitats, l'autre sur la base de la vulnérabilité patrimoniale intrinsèque des habitats. Ces cartes donnent une représentation de l'impact de submersion d'un plan d'eau statique via le calcul de surcote de récurrence centennale (cf. rapport GRESARC). Il s'agit donc d'une présentation, et *a fortiori* d'une analyse, partielle du phénomène. Pour les végétations de prés salés des schorres et de la slikke, l'impact des changements climatiques sur le trait de côte est difficilement prévisible et cartographiable car il sera accompagné de changement topographique et sédimentologique. Or c'est notamment au niveau du haut schorre, zone d'écotone entre terre et mer que se situe une part importante de la biodiversité végétale des estuaires.

Par ailleurs l'outil cartographique atténue l'aspect qualitatif de l'analyse en terme de biodiversité et de fonctionnalité des écosystèmes : difficulté de retranscription de la diversité des faciès ou variantes au sein d'un habitat, de la densité des espèces caractéristiques ou patrimoniales, de la richesse spécifique ...

L'analyse des perturbations potentielles liées au changement climatique et la restitution de cette réflexion s'appuient donc tant sur les documents cartographiques que les apports textuels.

En conclusion de ce rapport de synthèse, une analyse comparative des résultats et des conséquences potentielles de l'impact des changements climatiques pour chaque site est proposée. Elle permet de discuter notamment l'applicabilité des conclusions de l'étude sur d'autres milieux ce qui est dans le cas du programme BRANCH essentiel.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Site 1 : Marais arrière-littoraux du Bessin

1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH

Tableau 1 : Synthèse des données produites dans le cadre de BRANCH pour le site de la baie des Veys

LOT	STATION	TRANSECT	CARTE
2 : végétation arrière littorale	24 relevés phytosociologiques répartis sur les cartographies et localisés sur orthophotoplans	3 transects : - relevés phytosociologiques (par faciès) - indice d'hétérogénéité, - indice de diversité, - richesses spécifiques totale et moyenne, - diagramme phytoécologique.	7 cartographies au 1/5000 ^{ème} autour de chaque transect - Habitats (Phytosociologie, Eunis, Corine, EUR15) - Etat de conservation Carte des grands types de végétation

Tous les relevés phytosociologiques des stations et transects sont dans la base de données restituée sous Access.

Les fiches transects sont en annexe 2 et les cartographies en annexe 3.

2. Analyse des résultats

L'analyse des résultats se base sur un certain nombre d'outils : transects, cartographies fines, inventaires de populations, etc. Les données recueillies sont présentées sous forme de fiche transects et de cartographie (présentées en annexes de ce rapport). Le positionnement de ces outils ne s'est pas fait au hasard. En effet, ils intègrent la quasi totalité des situations rencontrées dans le site de Graye-sur-Mer et Ver-sur-Mer. Ainsi, c'est à partir de ces données fines que nous avons pu analyser le fonctionnement du site et envisager les perturbations probables en cas de changement climatique.

1. les habitats

Avant de développer ce chapitre, il convient tout de même de rappeler ce qui est mis sous le terme d'"habitat". Ce concept ne possède pas une définition très claire, chacun l'adaptant à sa spécialité. Cependant, on peut définir le terme habitat selon deux principes :

- un principe géographique : l'habitat est d'abord défini par sa position géographique (domaine atlantique, continental, aire septentrionale ou méridionale...);
- un principe environnemental : l'habitat se définit également par l'ensemble des facteurs physico-chimiques (facteurs abiotiques) et des facteurs du vivant (facteurs biotiques).

Dans le domaine arrière littoral, végétalisé et terrestre, l'identification des habitats est assurée par l'utilisation de la phytosociologie. Celle-ci permet d'identifier les groupements végétaux, plus ou moins stables et en équilibre avec le milieu ambiant, ils sont caractérisés par une composition floristique déterminée, dans laquelle certains éléments révèlent par leur présence une écologie particulière et autonome.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Le site se compose de 2 entités disjointes, séparées par une zone balnéaire et urbanisée. La configuration nord/sud de chacune de ces deux entités est à peu près identique : haut de plage en érosion constantes, cordons dunaires relictuel fortement dégradés par des travaux successifs de lutte contre l'érosion et par la forte fréquentation, revers de dunes et prairies dunaires également fortement dégradés, pour atteindre vers le sud des milieux mésophiles puis un ensemble de marais très diversifiés.

Sur l'ensemble 32 habitats dont 12 d'intérêt communautaire ont été recensés.

Intitulé de l'Habitat	Code EUR15
Végétation aquatique à ruppia maritime	2190.1
Végétation annuelle des dunes embryonnaires	1210.1
Végétation vivace des dunes embryonnaires	1210.1
Haut schorre à aster maritime	1330-3
Haut schorre à jonc de Gérard et glaux maritime	1330-3
Végétation pionnière à sagine maritime	1330.3
Prairie subhalophile à jonc de Gérard et laïche divisée	1410.3
Ammophilaie à elyme des sables	2120.1
Ammophilaie à oyat	2120.1
Prairie dunaire à chiendent piquant et laïche des sables	2120.1
Pelouse dunaire	2130*-1
Prairie dunaire à brachypode penné	2130*-5
Végétation aquatique à characées	3140
Végétation à utriculaire	3150
Végétation aquatique à zanichellie	3150.1
végétation aquatique à potamot coloré	3150.1
Végétation aquatique à potamot pectiné	3150.1
Mégaphorbiaie à guimauve officinale	6430.5
Cladiaie	7210
Bas marais alcalin	7230.1

A l'ouest, le site sur Ver-sur-Mer et Meuvaines, présente un cordon dunaire un peu moins dégradé, une large dépression très marécageuse qui présente en son sein des groupements de marais alcalins oligotrophes remarquables. Sur ce même site, mais dans sa partie est, la zone humide est constituée d'une succession de mares de chasse et de prairies humides à caractère subhalophile, voire quelque fois halophile, marqué.

A l'est le site de Graye-sur-Mer est fortement dégradé (urbanisation récemment retirée, fréquentation), seul le marais situé au sud de la route est à fort intérêt. Les transects dans leur partie terrestre n'ont pu atteindre ce secteur. Seuls la cartographie détaillée des habitats et certains relevés stationnels apportent des éléments sur ce patrimoine.

Les végétations dégradées du cordon dunaire, hébergent une abondante flore anthropique. Cependant l'Elyme des sables, espèce pionnière psammophile et halophile des dunes embryonnaires ou en voie de fixation est relativement abondante à la différence de l'oyat beaucoup plus rare sur le site. La présence de cette espèce nord européenne peut s'expliquer en partie par sa propension à s'installer sur des substrats grossiers présents sur les hauts de plage. La dune fixée est très peu caractéristique, largement dégradée par les apports de matériaux, la surfréquentation voire par endroit l'utilisation temporaire des lieux par du caravaning. Les espèces caractéristiques des milieux dunaires sont peu nombreuses et pour la plupart de large amplitude écologique. Ces végétations hébergent des îlots d'espèces invasives dont *Rosa rugosa* (Rosier rugueux) et *Reynoutria japonica* (la renouée du Japon).

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Les habitats de marais sont eux très diversifiés et présentent tout une panoplie de types suivant 3 gradients :

Un gradient de salinité. On observe quelques végétations fortement halophiles affiliées à des mares de chasse creusée non loin du cordon dunaire, puis autour, en successions classique, des prairies présentant toute une série de groupements subhalophiles.

Un gradient hydrique. On rencontre des végétations depuis les prairies humides à mésophiles subissant des inondations de courte durée de la classe des *Agrostietea stoloniferae* jusqu'aux végétations des eaux stagnantes en eau la majeure partie de l'année.

Un gradient trophique. De manière générale le marais est dominé par des végétations de niveau trophique assez élevé : prairies hygrophiles neutroclines du *Pulicario-Juncetum inflexi* enrichies en nitrophiles, roselières eutrophes, eaux stagnantes eutrophes à mésotrophes. *A contrario*, le bas marais alcalin de l'*Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi* est un groupement de tourbière basse à niveau trophique beaucoup faible de même que les végétations de mares à *Potamogeton coloratus*.

Les habitats de marais, ainsi très diversifiés confère au site un fort intérêt patrimonial mais également un fort intérêt en terme de suivi des impacts du changement climatique.

2. Espèces

Le site a été prospecté en divers secteurs et à plusieurs reprises par les permanents ou bénévoles du Conservatoire Botanique depuis 2002. Sans prétendre à l'exhaustivité ni à une quantification quelconque des populations, le niveau de connaissance de la flore donne une appréciation convenable de la diversité des espèces.

Espèces	**	Statut	Type de milieu
<i>Alisma lanceolatum</i> With	RR		Eaux stagnantes
<i>Apium inundatum</i> (L.) Reichenb.fil.	RR		Eaux stagnantes
<i>Pedicularis palustris</i> L.	RR	PR	Bas marais
<i>Potamogeton coloratus</i> Hornem.	RR	PR	Eaux stagnantes
<i>Puccinellia fasciculata</i> (Torrey) E. P. Bicknell	RR		Haut schorre
<i>Ranunculus lingua</i> L.	RR	PN	Bas marais
<i>Ranunculus tripartitus</i> DC.	RR		Eaux stagnantes
<i>Ruppia maritima</i> L.	RR	PR	Eaux saumâtres
<i>Scirpus lacustris</i> L. subsp. <i>tabernaemontani</i> (C.C.Gmelin) Syme	RR		Roselière
<i>Vulpia ciliata</i> Dumort. var. <i>ambigua</i> (Le Gall) Stace & Auquier	RR		Dunes fixées
<i>Apium graveolens</i> L.	R		Roselière saumâtre
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	R		Eaux stagnantes
<i>Bromus rigidus</i> Roth	R		Dunes rudéralisées
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	R		Dunes rudéralisées
<i>Carex divisa</i> Hudson	R		Prairie subhalophile
<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch	R		Bas marais
<i>Carex pseudo-cyperus</i> L.	R		Bas marais
<i>Carex rostrata</i> Stokes	R		Bas marais
<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl.	R		Bas marais
<i>Dactylorhiza majalis</i> (Reich.) Hunt & Summ. subsp. <i>praetermissa</i> (Druce)D.Mores.Moore & Soo	R		Bas marais
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schultes	R		Prairie subhalophile
<i>Glaucium flavum</i> Crantz	R		Haut de plage
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	R	PR	Eaux stagnantes

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Espèces	**	Statut	Type de milieux
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	R		Bas marais
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	R		Bas marais
<i>Schoenus nigricans</i> L.	R		Bas marais
<i>Scirpus cernuus</i> Vahl	R		Dépressions humides sur sable
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	R		Eaux stagnantes
<i>Zannichellia palustris</i> L.	R		Eaux saumâtres
<i>Althaea officinalis</i> L.	AR		Mégaphorbiaie
<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>thominii</i> (Hard.) Maire et Weiller	AR		Dunes fixées
<i>Carex acuta</i> L.	AR		Bas marais
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	AR		Bas marais
<i>Carex distans</i> L.	AR		Prairie subhalophile
<i>Carex elata</i> All. subsp. <i>elata</i>	AR		Roselière
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard.	AR		Bas marais
<i>Cerastium semidecandrum</i> L. subsp. <i>semidecandrum</i>	AR		Dunes fixées
<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.	AR		Dunes fixées
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soo subsp. <i>incarnata</i>	AR		Bas marais
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) Beauv.	AR		Prairie dunaire
<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank	AR		Bas marais
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	AR		Bas marais
<i>Oenanthe lachenalii</i> C.C.Gmelin	AR		Prairie subhalophile
<i>Orchis laxiflora</i> Lam. subsp. <i>laxiflora</i>	AR		Bas marais
<i>Orobanche purpurea</i> Jacq.	AR		Dunes fixées
<i>Papaver dubium</i> L.	AR		Dunes rudéralisées
<i>Parapholis strigosa</i> (Dumort.) C. E. Hubbard	AR		Haut schorre sableux
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	AR		Eaux stagnantes
<i>Rumex hydrolapathum</i> Hudson	AR		Eaux stagnantes
<i>Samolus valerandi</i> L.	AR		Bas marais
<i>Spergularia marina</i> (L.) Griseb.	AR		Haut schorre
<i>Thalictrum flavum</i> L.	AR		Prairie mésophile
<i>Thesium humifusum</i> DC. In Lam. Et DC.	AR		Dunes fixées
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	AR		Eaux stagnantes
<i>Veronica scutellata</i> L.	AR		Eaux stagnantes
<i>Elymus arenarius</i>	AR	PN	Dune embryonnaire

** : cotation de rareté d'après « Atlas des plantes vasculaires de Basse-Normandie » M. Provost, version CD Rom, 1999.

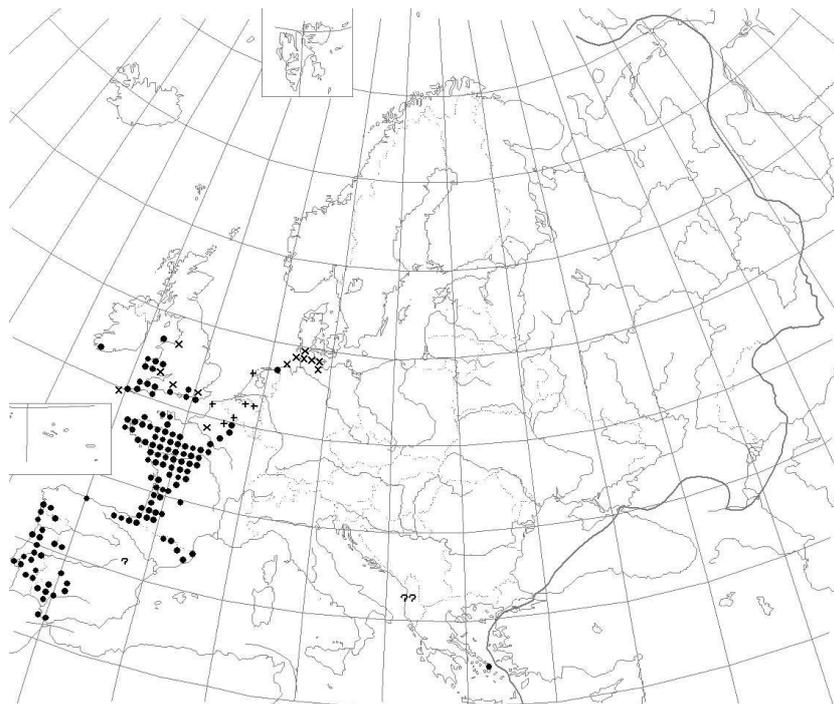
6 espèces protégées sont donc présentes sur le site dont deux protégées au niveau national et 4 au niveau régional. 56 espèces présentant des degrés de rareté, de très rare à assez rare, ont été référencées, elles sont issues pour la plupart de la zone humide.

Ranunculus tripartitus est une espèce des eaux stagnantes oligotrophes de mares et fossés peu profonds. Cette renoncule aquatique est très rare en Basse-Normandie et à priori en régression depuis 1930, notamment en zone littorale.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites



Répartition de *Ranunculus tripartitus* en Europe d'après Atlas *Flora europae* (1999).

En cas d'impact du changement climatique, cette espèce dont la répartition restreinte, apparaît liée à un contexte bioclimatique relativement bien défini, devrait voir évoluer cette répartition biogéographique. Elle devrait suivre notamment l'évolution des milieux de type mare pour lesquels l'augmentation de la température pourrait générer une situation difficile alors que l'augmentation de la pluviosité par exemple aurait un effet inverse.

3. Enjeux/risques à l'échelle du site

1. réponse à l'élévation du niveau de la mer dans la zone terrestre

Le marais est protégé actuellement par un cordon littoral fin et consolidé régulièrement par des empierrements. Si cette consolidation n'est pas maintenue sur l'ensemble, le mer peut rapidement pénétrer en plusieurs endroits : la création de nouveaux écosystèmes halophiles est alors prévisible. Cela ne présenterait pas de perte de biodiversité forte au niveau des secteurs les plus proche actuellement de la plage qui ne comportent pas actuellement d'enjeux en terme de patrimoine naturel végétal.

La problématique est différente pour le bas marais, qui présente une biodiversité élevée, caractéristique et complexe. C'est en effet un ensemble de variantes d'habitats de bas marais interconnecté et interdépendant qui est ici concerné. La pénétration direct d'eau de mer, véritable « poison » pour tout végétal non halophyte (glycophyte), induirait une disparition direct des habitats de marais d'eau douce touchés.

Cependant, une connaissance approfondie de la topographie, de la pédologie et du réseau hydrique du marais, incluant notamment l'impact des routes et digues, pourrait mettre en évidence une compartimentation du site. Des unités hydriques fonctionnelles serait ainsi identifiées. Dans cette hypothèse la réalisation de zones lagunaires sur certaines unités actuellement constituées d'habitats mésophiles ou subhalophiles non connectées au bas

marais serait envisageable avec un gain de biodiversité offert par l'établissement de vasières dans des secteurs actuellement fortement eutrophisés ou rudéralisés.

Dans le cas du maintien de l'intégrité du cordon, la fréquence et l'intensité des submersions par l'eau de mer lors des tempêtes hivernales seraient accentuées. Ce phénomène pourrait potentiellement avoir pour cause une augmentation de la salinité des sols les plus proches du littoral. Ces prairies hygrophiles à mésophiles pourraient alors présenter une spécialisation vers les prairies oligo-halines arrières littorales.

2. réponse à l'augmentation de la température

Le marais est protégé actuellement par un cordon littoral fin et consolidé régulièrement. Si cette consolidation se maintient le marais peut être touché par les impacts du changement climatiques de manière indirecte :

Élévation de la température : développement des végétations xérophiles dans les habitats dunaires mais également au niveau des grèves de mares quelque soit leur degré d'halophilie.

Diminution des niveaux d'eau : cet impact aux conséquences proches de celles du précédent pour la flore, peut avoir des conséquences directes sur les surfaces d'habitats d'eau stagnante notamment les mares et dépressions. Mais le bas marais lui même, bien qu'actuellement très marécageux, peut à terme être perturbé dans son fonctionnement hydrique, notamment si les niveaux d'eau en hiver ne sont pas suffisant pour permettre une alimentation des eaux constitutives de la tourbière basse (Cf. E. Bouillon). Une minéralisation de la tourbe peut alors intervenir engendrant l'augmentation du niveau trophique du bas marais le plus oligotrophe et la régression des espèces qui y sont inféodées.

Salinisation de la nappe : la diminution de la nappe d'eau douce superficielle peut générer à terme une remontée de la nappe salée littorale et ainsi augmenter sur la frange la plus frontalière du littoral, le taux de salinité des eaux superficielles. Les végétations de glycophytes des zones humides les plus proches de la mer peuvent alors être peu à peu remplacées par des végétations sub halophiles voire halophiles.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Site 2 : Baies des Veys – Utah Beach

1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH

Tableau 2 : Synthèse des données produites dans le cadre de BRANCH pour le site de la baie des Veys

LOT	STATION	TRANSECT	CARTE
1-2 : végétation intertidale et arrière littorale	126 relevés phytosociologiques répartis sur les cartographies et localisés sur orthophotoplan	7 transects : - relevés phytosociologiques (par faciès) - indice d'hétérogénéité, - indice de diversité, - richesses spécifiques totale et moyenne, - diagramme phytoécologique.	7 cartographies au 1/5000 ^{ème} autour de chaque transect - Habitats (Phytosociologie, Eunis, Corine, EUR15) - Etat de conservation Carte des grands types de végétation

Tous les relevés phytosociologiques des stations et transects sont dans la base de données restituée sous Access.

Les fiches transects sont en annexe 2 et les cartographies en annexe 3.

2. Analyse des résultats

L'analyse des résultats se base sur un certain nombre d'outils : transects, cartographies fines, inventaires de populations, etc. Les données recueillies sont présentées sous forme de fiche transects et de cartographie (présentées en annexes de ce rapport). Le positionnement de ces outils ne s'est pas fait au hasard. En effet, ils intègrent la quasi totalité des situations rencontrées dans le système "Baie des Veys / Utah Beach". Ainsi, c'est à partir de ces données fines que nous avons pu analyser le fonctionnement du site et envisager les perturbations probables en cas de changement climatique.

1. les habitats

Avant de développer ce chapitre, il convient de rappeler ce qui est mis sous le terme d'"habitat". Ce concept ne possède pas une définition très claire, chacun l'adaptant à sa spécialité. Cependant, on peut définir le terme habitat selon deux principes :

- un principe géographique : l'habitat est d'abord défini par sa position géographique (domaine atlantique, continental, aire septentrionale ou méridionale...);
- un principe environnemental : l'habitat se définit également par l'ensemble des facteurs physico-chimiques (facteurs abiotiques) et des facteurs du vivant (facteurs biotiques).

Dans le domaine littoral végétalisé, l'identification des habitats est assurée par l'utilisation de la phytosociologie. Celle-ci permet d'identifier les groupements végétaux, plus ou moins stables et en équilibre avec le milieu ambiant, ils sont caractérisés par une

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

composition floristique déterminée, dans laquelle certains éléments révèlent par leur présence une écologie particulière et autonome.

La baie des Veys et les dunes d'Utah Beach présentent un ensemble d'habitats benthiques et botaniques qui seront décrits ici. En fonction de leurs caractéristiques fonctionnelles et édaphiques, nous avons distingué trois secteurs :

- un secteur dunaire représenté par les dunes d'Andouville (transect 12) et celles de Sainte Marie du Mont (transect 10). Celui-ci se développe sur des sables "propres", drainants et pauvres en matière organique ;
- un secteur de fond de baie qui s'étend du bas de l'estran jusqu'aux prairies en arrière des digues des polders (transects 4, 5, 6, 7 et 8). Ces habitats sont caractérisés par leur substrat vaseux ;
- un secteur intermédiaire, de chaque côté de la baie, là où se dessine la limite estuaire/dunes. Le substrat est généralement sableux, riche en vase. Ce secteur concerne les transects 1, 2, 3, 4 et 9



a le secteur dunaire

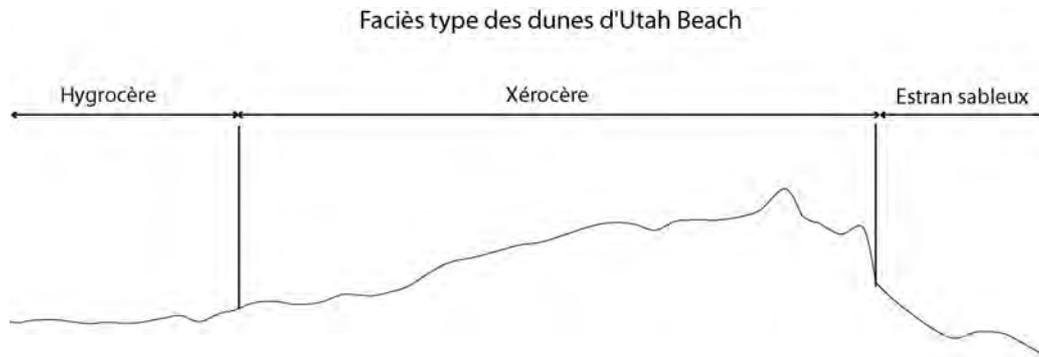
Les dunes caractérisent les côtes basses, subissant un apport de sédiments sableux et des vents dominants perpendiculaires au rivage. Ces dunes comme celles de l'ensemble des côtes du Cotentin, ont été mises en place au cours des dernières phases de glaciations lors de la transgression du Würm, par apport éolien du sable resté découvert par le recul du trait de côte. Comme la plupart des dunes côtières de France, celles d'Utah Beach présentent un front d'aspect de microfalaise, témoin du caractère fossile du système : érosion non compensée par une arrivée nouvelle de sable (sauf au niveau de la réserve de Beauguillot où on peut noter une avancée de la dune sur le prés salé, voir le chapitre sur le secteur intermédiaire).

Les cordons dunaires du site ne présentent pas la morphologie caractéristiques des grands systèmes de dunes : séries de crêtes (xérocère) entrecoupées de dépressions dunaires

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

(hygrocère). En effet, on ne retrouve ici qu'une seule ligne de crête s'atténuant progressivement vers des dépressions arrière-dunaire ; puis un système prairial humide.



Comme il a été dit précédemment, le massif d'Utah Beach se limite à un cordon de dune assez peu élevé (environ 10 mètres de haut) suivi d'une zone dépressionnaire humide. La diversité phytocœnotique y est assez importante puisqu'on retrouve toutes les ceintures malgré la faible largeur du système (340 mètres au maximum). La cartographie et le transect (transect 12) réalisés sur la commune d'Andouville sont les plus représentatifs pour ces végétations. On retrouve les séquences suivantes :

- le haut de plage caractérisé par *Salsola kali* et *Atriplex glabriuscula* en particulier, formant un liseré annuel d'espèces psammo-halonitrophiles ;
- le pied de la dune à *Elymus farctus* témoigne ici plus de l'érosion de la dune que d'une dune embryonnaire à proprement parler. Cette formation peut supporter des variations de niveau du sable importantes ainsi que de brèves inondations marines sporadiques ;
- la dune vive à Oyat. C'est la zone où les mouvements du sable sont les plus importants. Grâce à un système racinaire très important et à une morphologie des feuilles adaptée à la récupération de l'humidité atmosphérique, l'Oyat (*Ammophila arenaria*) investit cette séquence où, avec le vent, il façonne la dune. On retrouve également dans cette ceinture *Leymus arenarius*, qui trouve ici sa limite méridionale de distribution. Ce type de végétation se retrouve également plus en intérieur, sur les crêtes des dunes internes déstabilisées ;
- le revers de dune à *Festuca arenaria* se développe dans les secteurs plus abrités sur la dune blanche. Les mouvements de sable y sont toujours présents mais nettement moins importants que pour la dune vive à Oyat. C'est la formation végétale qui prépare l'installation des pelouses bryolichéniques des dunes grises. On retrouve également cette végétation au niveau des chemins voire des cicatrices peu exposées aux vents ;
- la dune grise ou dune fixée. Caractéristiquement, elle est formée par une forte proportion d'annuelles prévernales se développant sur un tapis de mousses et de lichens. Dans les dunes d'Utah Beach, cette formation est très rapidement supplantée par les formations prairiales denses induites par le pâturage ;
- les dépressions dunaires humides. Ici, ces végétations sont surtout représentées par des roselières et des formations prairiales plus ou moins entrophes liées à l'enrichissement du milieu (dégradation assez forte). Elles se forment au niveau de dépressions dans lesquelles affleurent la nappe d'eau douce. Dans le cas

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

général, les sables y sont riches en matière organique et des végétations paratourbeuses à tourbeuses peuvent alors s'y développer. La dynamique vers le boisement est assez forte dans ces dépressions humides, où le saule roux-cendré s'installe et prolifère.

La cartographie réalisée sur la commune de Sainte-Marie-du-Mont (transect 10) montre une dune assez similaire à celle décrite précédemment mais la description se poursuit ensuite sur des "prairies" arrière-dunaires. On y retrouve un secteur de prairies pâturées qui se développent sur des alluvions plus ou moins riches en sable dont la végétation se caractérise par une mosaïque de pelouses bryophytiques des dunes fixées et de groupements prairiaux beaucoup plus banals.

Le cordon étudié ici présente un certain nombre de dégradations mis en évidence dans les cartographies et les transects 10 et 12. De manière générale, les conditions édapho-climatiques du milieu "fixent" ces différentes ceinture dunaires, bloquant ainsi la dynamique interne de ces groupements. Cependant, dans ces milieux très fragiles et dynamiques, la moindre rupture du tapis végétale entraîne une déstabilisation du substrat et appauvrissement des communautés, avec un retour des groupements plus pionniers en intérieur des dunes. C'est le cas notamment des ammophilaies secondaires que l'on retrouve sur les crêtes à l'intérieur des dunes.

L'influence humaine est par ailleurs fortement marquée sur les dunes d'Utah Beach. En effet, siège des batteries allemandes durant la seconde guerre mondiale, ce massif dunaire a surtout été un des sites du débarquement des alliés en 1944. Il en résulte un profond remaniement et une forte rudéralisation du système. Ces modifications se traduisent par le développement de végétations en voiles d'espèces rudérales.

Aujourd'hui, les dunes sont utilisées pour le pâturage hivernal des troupeaux de bovins. La forte pression exercée, ainsi que l'enfouragement modifient peu à peu la végétation caractéristique des dunes en une végétation prairiale plus banale.

Pour le Lot 3 on peut juste parler de la zone à Talitre au pied de la dune.

b le fond de baie

Les prés salés

On distinguera les prés salés intertidaux, soumis naturellement aux flux maritimes et ceux situés derrière les digues et donc poldérisés.

Les prés salés intertidaux :

La Baie des Veys a subi jusqu'au tout début des années 1970 des endigages successifs qui ont modifié fortement les dynamiques hydrosédimentaires. A chaque construction de digue et notamment lors des derniers endigages d'importantes surfaces de schorres et de slikkes ont été brutalement supprimées (B. Sylvand, 1995). Ces faits historiques ont généré la création de nouveaux prés salés devant les digues dans les secteurs où l'apport sédimentaire a été favorable. En conséquence les prés salés que nous observons en 2006 sont installés sur des placages de sédiments récents à l'appui des digues et aux abords des embouchures de la Vire et de la Douve dans les faciès hydrodynamiques de sédimentation. Les cartographies et transects étudiés au cours de cette période d'analyse sont positionnés sur les principaux prés salés de la Baie.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

On y retrouve la succession classique des végétations, de la haute slikke à celles du haut schorre, mais avec des particularités liées à l'historique rappelé ci-dessus.

Le transect 4 au droit du polder de Brévands présente la plus grande variation de groupements végétaux halophiles. Installée sur des substrats divers (vaseux mais également très sableux en certains endroits) aux caractéristiques pédologiques variées, la végétation est relativement diversifiée tant sur les niveaux de la haute slikke (*S. ramosissima*, *S. dolichostachya*, *Suaeda maritima*, *Spartina anglica*) que sur celui du moyen schorre (groupement à *Halimione portulacoides*, *Puccinellia maritima*, *Triglochin maritime*). Avant d'atteindre véritablement le haut schorre on rencontre également des végétations un peu surélevées, sur sols sableux à fétuque rouge. Les groupements du haut schorre sur sols vaseux sont représentés par les végétations à *Elymus pycnanthus* uniquement. On trouve aussi des végétations pionnières de haut schorre sur sols asséchant le plus souvent très sableux à *Spergulaire maritime*, *Parapholis strigosa*, et également quelques végétations à Scirpe maritime sur des niveaux plus bas avec apport d'eau douce. La diversité spécifique atteint ainsi 21 espèces halophiles le long du transect. Par ailleurs des herbiers à *Zostera noltii* (*Zosteretum noltii*, Harmsen 1936, habitat d'intérêt communautaire) et des Végétations des bordures de prés salés à *Atriplex littoralis* et *Beta maritima* (*Beto maritimae-Atriplicetum littoralis*, Géhu 1976, habitat d'intérêt communautaire) avec la présence d'*Atriplex littoralis* (très rare et protégée Basse-Normandie) et d'*Atriplex patula* (très rare) ont été observées lors de l'élaboration de la cartographie.

Le transect 5 situé sur le flanc ouest de l'embouchure de la Douve, au niveau du Grand Veys présente des végétations de moyen schorre et de haute slikke. Les niveaux supérieurs dessinent un haut schorre eutrophisé à *Elymus pycnanthus* également. Les végétations similaires à celle de Brévands sont nettement moins diversifiées (12 espèces le long du transect) le substrat étant majoritairement vaseux. *Spartina anglica* est très abondante et en situation de progression au nord de la digue-route qui mène au chenal de la Douve.

Le Transect 7, situé au sud de la réserve de Beauguillot est similaire au précédent ne présentant quasiment que du moyen et du bas schorre ainsi que des végétations de haute slikke. Cette dernière est peu représentée sinon par le développement des groupements à *Spartina anglica*. La diversité spécifique est de 9 espèces le long du transect.

On observe sur l'ensemble des végétations des trois secteurs de prés salés, un fort déficit de présence habitats de haut schorre étendus et diversifiés. Ils sont constitués, ici, quand ils existent par des groupements à *Elymus pycnanthus* caractéristiques des hauts schorres eutrophisés ou par des végétations pionnières des sols sableux dénudés (groupements à *spergulaire*, *Parapholis strigosa*, divers *Atriplex*). Mais les végétations caractéristiques des niveaux du haut schorre notamment de l'alliance de l'*Armerion maritimae* Br.-Bl. & de Leeuw 1936 sont très peu représentées voire totalement absentes. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces groupements apparaissent sur des secteurs de prés salés à substrat complexifiés formé par des phases successives de sédimentation et de continentalisation qui se constituent dans les fonds d'estuaires mais non dans le contexte actuel de la Baie des Veys.. Le caractère de forte résilience (bonne capacité à la restauration) souvent associé aux habitats des prés salés diminue en effet fortement pour certains habitats très spécifiques du haut schorre et qui ici ont donc disparu.

L'étude du compartiment poldérisé adjacent peut apporter un éclairage complémentaire à cette situation au regard d'une reconquête des niveaux supérieurs en cas d'ouverture des digues.

Les secteurs poldérisés :

L'édification successive de digues sur les prés salés a eu pour conséquence une modification radicale du milieu. En effet, la mer n'ayant plus accès à ces sites, la teneur en sel a fortement diminué. De plus, l'immersion moins régulière et l'arrêt de l'apport en vases ont permis une minéralisation du sol dont la teneur en matière organique s'est vue fortement diminuée. Ces deux facteurs combinés ont permis l'installation de végétations prairiales qui n'aurait pas pu se développer sur le schorre.

Dans ces prairies, on ne retrouve quasiment plus d'espèces halophiles mais plutôt des espèces plus "continentales" dans leur forme halotolérante (exemple : *Agrostis stolonifera* var. *maritima*). On peut ainsi retrouver des groupements assez originaux, dérivant des prairies humides présentes plus en arrière mais dont le caractère littoral s'exprimera d'autant plus qu'elles seront soumises aux embruns ou à l'aspersion marine. Sur le site de la Baie des Veys, les prairies oligohalines ne sont pas très caractéristiques, certainement du fait de la hauteur des digues et localement de la pression de pâturage ou de la mise en culture.

C'est au polder de Brévand, et notamment sur celui de Carmel où il existe un système permettant l'intrusion d'eau de mer dans le polder, que l'on trouve les cortèges floristiques plus spécifiques. Sur ces polders l'intérêt patrimonial réside dans la diversité des végétations à caractères halophiles et subhalophiles. Le fonctionnement de type lagunaire (artificiel) confèrent à ses milieux saumâtres un panel de situations écologiques qui favorise la richesse spécifique et la présence d'espèces des hauts schorres.

La minéralisation de la vase (et peut-être aussi l'utilisation des matériaux pour la construction de la digue) a entraîné un tassement du sol et un abaissement du niveau général à l'intérieur du polder qui se retrouve de ce fait sous le niveau moyen de la mer (altitudes inférieures à 0).

On peut identifier trois types d'usages des polders sur le site :

- au sud de la réserve naturelle de Beauguillot (transect 7), les polders ont jadis largement été utilisés pour une exploitation agricole intensive, essentiellement exprimée par des monocultures. Aujourd'hui intégrés à la réserve, ces milieux forment un espace en devenir pour la biodiversité littorale ;
- sur Grand-Veys, les polders sont encore actuellement utilisés pour l'élevage. Les fortes pressions exercées sur ce site n'en ont pas permis l'étude plus précise ;
- sur les polders de Brévands (transect 4), c'est également le pâturage bovin et équin qui est actuellement pratiqué mais avec des chargements contrastés qui permettent une expression d'une plus forte de la biodiversité.

Au travers de cette analyse on peut estimer que les enjeux des habitats des zones intertidales actuelles et potentielles se situent autour du haut schorre qui pourrait être amené à disparaître avec la montée des eaux. En effet, de nombreuses zones de végétations intertidales sont bordées de digues. Ces dernières sont une véritable barrière entre marais salés et marais arrière littoraux. Les végétations de haut schorre n'ont donc alors pas de « zone de repli » en cas de montée du niveau de la mer.

- En cas de maintien des digues :
 - Hypothèse de montée lente des eaux : continuité avec la tendance actuelle d'accrétion et de progression des zones de végétations intertidales

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

- Hypothèse de montée des eaux plus rapide que la sédimentation : une partie des surfaces les plus inférieures colonisées par la végétation pourrait disparaître, les communautés pourraient avoir tendance à migrer vers les hauts niveaux topographiques, il pourrait y avoir diminution des surfaces végétalisées et surtout disparition du haut schorre.
- En cas d'ouverture des digues :
 - Hypothèse de montée lente des eaux : continuité avec la tendance actuelle d'accrétion et de progression des zones de végétations intertidales
 - Hypothèse de montée des eaux plus rapide que la sédimentation : une partie des surfaces les plus inférieures colonisées par la végétation pourrait disparaître, les communautés pourraient avoir tendance à migrer vers les hauts niveaux topographiques, il pourrait y avoir repli de la végétation en arrière des digues ouvertes.

L'ouverture de digues quelque soit l'évolution des niveaux marins permet de remettre en place une meilleure fonctionnalité du système. Les effets des changements climatiques sont à analyser avec ouverture ou non de digues. En effet, en cas d'élévation rapide du niveau des mers, et sans possibilité de realignement, la surface des marais salés diminuerait de manière significative et le haut schorre serait amené à régresser encore.

c le secteur intermédiaire

Les écotones correspondent à des zones de contacts entre deux systèmes d'habitats. Ces secteurs sont propices à l'installation d'espèces et/ou de groupements d'espèces originaux. Dans un site comme celui étudié ici, il existe un certain nombre de ces écotones. Un des plus facilement identifiable est celui de la zone de transition entre le massif dunaire et l'estuaire, deux milieux forts contrastés.

Dans le secteur de la réserve naturelle de Beauguillot (transect 9), un phénomène d'accrétion est à l'origine de la formation d'une pointe sableuse dans le schorre. Les zones de contacts dune/prés salés présentent des groupements originaux puisqu'il s'agit de lieux de transition entre des habitats se développant sur des milieux pauvre en matière organique avec un substrat assez grossier et assez mobile et d'autres sur des milieux riches en matière organique dont le substrat est très fin. On retrouve ainsi sur le site des végétations intermédiaires entre la dune et le haut schorre dont des ammophilaies riches en, voire dominée par, *Elymus pycnanthus*. De même, les groupements pionniers à Salicornes sont remplacés par des végétations des hauts de plages sablo-graveleuses à *Suaeda maritima*.

Ce secteur assez caractéristique des écotones dunes/prés salés est à opposé à celui de Geffosse-Fontenay (transect 3). En effet, si ce secteur présente effectivement un contact dune/prés salés, on n'y retrouve par contre pas la végétation typique liée à ce milieu. Ce site est par ailleurs fortement anthropisé. En effet, la dune se développe en placage sur la digue.

2. Espèces

L'ensemble des espèces qui figurent dans le tableau ci dessous émanent des relevés floristiques réalisés dans le cadre du BRANCH et de la cartographie du polder de Brévand réalisé en 2004. Cette liste ne prétend donc pas du tout à l'exhaustivité ni à une quantification quelconque des populations, elle donne une appréciation de la diversité des espèces dans les zones étudiées.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Taxon	Nom vernaculaire	Rareté	Situation
<i>Alopecurus bulbosus</i>	Vulpin bulbeux	RR-PR	Subhalophile, hygrophile
<i>Apium graveolens</i>	Céleri sauvage	R	Subhalophile
<i>Asperula cynanchica</i>	Herbe à l'esquinancie	R	Dunes fixées calcarifères
<i>Atriplex glabriuscula</i>	Arroche de Babington	R	Halo-nitrophile sur sable grossier
<i>Atriplex littoralis</i>	Arroche littorale	RR-PR	Haut schorre
<i>Carex divisa</i> Hudson	Laïche divisée	R	Prairie subhalophile, haut schorre
<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffm. & Link) Fritsch	Erythrée à petites fleurs	RR	Haut schorre humide
<i>Chenopodium glaucum</i>	Chénopode glauque	R	Haut schorre, nitrophile
<i>Cochlearia anglica</i>	Cochléaire d'Angleterre	AR	Haut schorre
<i>Epipactis palustris</i>	Epipactide des marais	R	Dépressions dunaires, prairies marécageuses
<i>Falcaria vulgaris</i>	Falcaire de Rivinus	RRR	Talus
<i>Leymus arenarius</i>	Elyme des sables	AR-PN	Dunes embryonnaires, dunes vives
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>tenuifolius</i>	Lotier à feuilles étroites	R	Hygrophile littorale
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Luzerne polymorphe	R	Digues
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Langue de serpent	R	Prairies humides et dépressions dunaires
<i>Orchis laxiflora</i>	Orchis à feuilles lâches	AR	Prairies humides et dépressions dunaires
<i>Parentucellia viscosa</i>	Euphragie visqueuse	R	Prairies humides et dépressions dunaires
<i>Polygogon monspelliensis</i>	Polygogon de Montpellier	RR-PR	Mares de polders
<i>Puccinellia distans</i> (L.) Parl.	Glycérie distans	RR	Haut schorre
<i>Ranunculus baudoti</i> Godron	Renoncule de Baudot	R	Eaux saumâtres
<i>Rumex palustris</i>	Patience des marais	RR	Amphibie
<i>Ruppia maritima</i>	Ruppie maritime	RR	Eaux stagnantes salées à saumâtres
<i>Scirpus cernuus</i>	Scirpe penché	R	Dépressions dunaires
<i>Scirpus lacustris tabernaemontani</i>	Scirpe glauque	RR	Eaux saumâtres
<i>Sium erectum</i>	Petite berle	R	Eaux douces parfois saumâtres
<i>Spergularia marina</i>	Spergulaire marine	AR	Haut schorre
<i>Vulpia ciliata</i> ssp. <i>ambigua</i>	Vulpie ciliée	RR	Dunes fixées
<i>Zostera noltii</i>	Zostère naine	RR	Vase, slikke

** : cotation de rareté d'après « Atlas des plantes vasculaires de Basse-Normandie » M. Provost, version CD Rom, 1999.

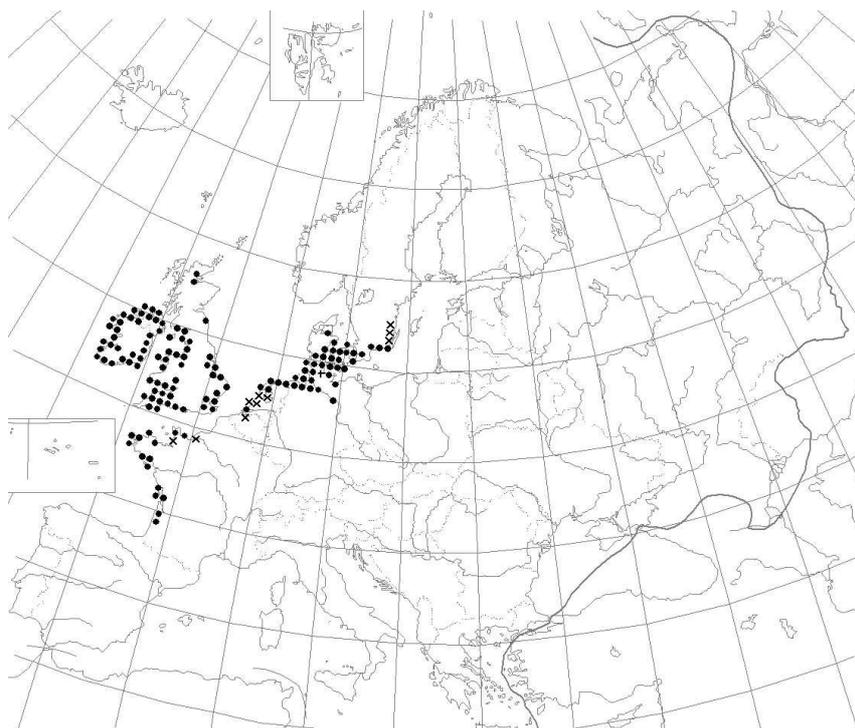
En tout, 54 espèces sont cotées d'assez rares à très rares selon l'atlas des plantes vasculaires de Basse-Normandie. On note dans cette liste, 3 espèces protégées en Basse-Normandie et également la présence de l'Elyme des sables, espèce nord européenne protégée en France, installée sur les dunes embryonnaires. Une majorité des espèces patrimoniales inventoriées émanent des habitats à caractère sub-halophile et halophile : hauts schorres humides ou plus secs de la pointe de Brévands, prairies et mares sub-halophile du même secteur, vases à zostère.

On observe sur une large part du haut schorre par ailleurs plutôt banal du fond de la Baie, la présence de la cochléaire des anglais (*Cochlearia anglica*), elle est accompagnée d'un cortège floristique classique du haut schorre encore très proche du moyen schorre (*Puccinellia maritima*, *Halimione portulacoides*). Cette espèce est rare en Basse-Normandie répartie uniquement sur quelques schorres du littoral du Calvados et de l'est du département de la Manche.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites



Répartition de *Cochlearia anglica* en Europe d'après Flora europea 1999 .

En Europe la cochléaire des anglais a une répartition atlantique se prolongeant largement en mer du nord. La limite méridionale de l'aire de répartition est située au niveau du Bassin d'Arcachon. En cas d'impact du changement climatique sur les conditions pédoclimatiques des milieux littoraux, la cochléaire des anglais dont la répartition restreinte, apparaît liée à un contexte bioclimatique littoral relativement bien défini, devrait évoluer dans sa répartition biogéographique et notamment en baie des Veys où les populations sont relativement abondantes, bien installées.

Les espèces affiliées aux dunes proviennent en grande majorité du secteur cartographié dans la Réserve National de Beauguillot. Il est à noter par ailleurs qu'un suivi précis des espèces patrimoniales (et de habitats) de la réserve est assuré par le gestionnaire depuis plusieurs années. La publication des résultats de ces suivis, réalisé environ tous les 5 ans, pourra également contribuer à la mise en évidence ou non d'impact des changements climatiques sur la partie ouest du site de la Baie des Veys. Les populations d'espèces à écologie très spécifique, sur écotone, comme *Rumex maritimus*, *Rumex palustris*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Hippuris vulgaris* mais aussi *Oenanthe pimpinelloides* sont ainsi suivies sur le territoire de la réserve.

Elles présentent également une faible amplitude écologique donc un certain rôle d'indicateur de milieu. Le suivi de leur dans la Baie des Veys peut pour toutes ces raisons apporter des éléments de compréhension des évolutions à venir.

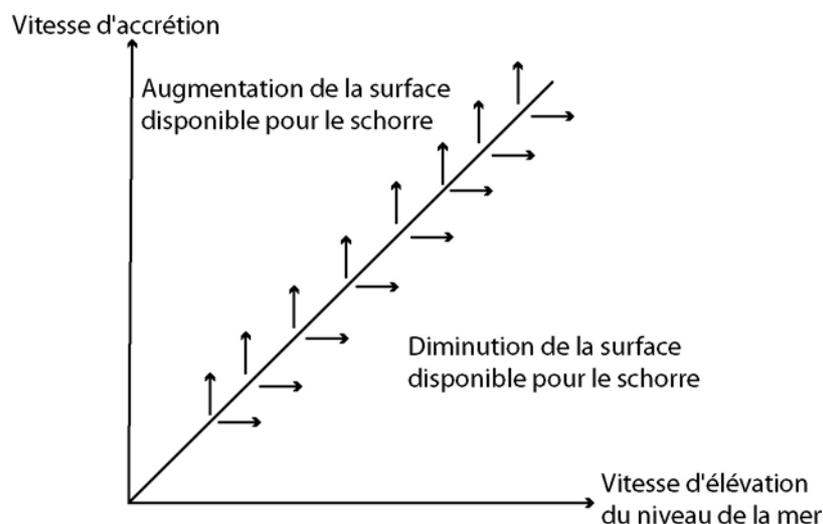
3. Enjeux/risques à l'échelle du site

La limite utilisée pour la définition des domaines maritimes et terrestre est celle établie par le GRESARC, à partir de la photointerprétation au 1/1 000^e de l'orthophotographie littorale. Le littoral, par définition frontière entre les domaines terrestres et maritimes, tire de

ce positionnement l'essentiel de ses caractéristiques écologiques et patrimoniales. Ceci est encore accentué dans le domaine atlantique par le mouvement des marées. La réflexion sur les impacts du changement climatique et les risques encourus intègre fortement l'évolution de cette zone de transition qui subira directement les influence des tempêtes, les variations des niveaux de submersion et les apports sédimentaire ou les érosions.

1. réponse à l'élévation du niveau de la mer dans la zone intertidale

Il convient de rappeler que, dans la Baie des Veys, il existe aujourd'hui un phénomène d'accrétion du substrat. De ce fait, les conséquences de la hausse du niveau moyen de la mer dépendront fortement de la vitesse relative de cette hausse par rapport à la vitesse d'accrétion dans la baie. En effet, les zones intertidales sont par définition recouvertes par l'eau de mer en partie ou en totalité (en fonction du coefficient de marée) à marée haute. La fréquence d'immersion jouant un rôle de différenciation des habitats, ceux-ci se trouvent fortement liés à la topographie du site. Si cette dernière n'évolue pas alors que le niveau de la mer augmente, on aura alors un recule des végétations de prés salés vers la côte. Le trait de côte étant artificiellement fixé par les digues, les végétation du haut schorre vont se voir piégées et leur surface diminuer de façon conséquente. Or, c'est dans le haut schorre que l'on trouve les cortèges floristiques les plus remarquables pour les prés salés. Dans le cas où l'accrétion resterait plus importante que la hausse du niveau de la mer, on pourrait imaginer la continuité de la tendance actuelle de progression des végétations intertidales.



Si l'on se reporte à l'état de la Baie avant toute poldérisation, on peut estimer que le trait de côte était en retrait vers l'intérieur par rapport au niveau artificiel où il est maintenu actuellement. En terme strictement d'habitats naturels, il existe donc une zone potentielle de recolonisation du marais salé sur des habitats actuellement très artificialisés qui n'ont que peu de valeur en terme de biodiversité. Les conditions écologiques nécessaires à la mise en place d'un marais salé sont inhérentes au rythme de submersion par la mer. Ce sont des écosystème à forte résilience, capable de récupérer un développement et/ou un fonctionnement équilibré rapidement. Par ailleurs la diversité topographique dans la baie, la diversité des espèces et milieux des pré salé actuels et les capacités de disséminations des propagules peuvent permettre d'espérer retrouver une diversité d'habitats élémentaires du haut schorre intéressante, ces niveaux topographiques étant dans cette zone géographiques à la fois les plus menacés et hébergeant les espèces les plus rares.

2. réponse à l'élévation du niveau de la mer dans la zone terrestre

Actuellement, les dépressions dunaires se trouvent déjà sous le niveau de côte moyenne d'occurrence centennale. Le cordon dunaire joue le rôle de barrière à l'intrusion de l'eau de mer en intérieur des terres. Seuls les embruns et quelques vagues lors des tempêtes ayant lieu pendant les fortes marées (dunes peu élevées) apportent du sel dans le système. En cas d'augmentation du niveau de la côte moyenne, c'est la fréquence d'intrusion d'eau salée qui affectera le plus le milieu. En effet, la ceinture la plus sensible à la salinité est la dépression dunaire, celle-ci se développant au niveau des affleurements d'eau douce. Ainsi, on pourrait se retrouver avec un complexe para estuarien plus ou moins halophiles du type de ceux rencontrés dans le Val de Saire, plus au nord, en cas d'intrusion fréquente voire de rupture du cordon.

Au niveau de la xérocère, il semblerait que ce soit essentiellement la zone de contact avec l'hygrocère qui pourrait être affectée. En effet, les écotones entre dunes et milieux humides salés présentent une flore bien particulière

3. réponse à l'augmentation de la température

Les notions de climats allochtones et autochtones sont particulièrement applicables aux systèmes dunaires. En effet, si la morphologie des dunes de France reste plus ou moins la même sur l'ensemble de la façade atlantique, les végétations rencontrées changent : on parle alors de géovicariance. Ces changements sont d'autant plus marqués que l'on s'éloigne de la côte. En effet, les secteurs directement exposés à la mer subissent le climat celle-ci, "étranger" au climat local puisqu'il est plus ou moins le même le long de la façade Manche/Atlantique. Les végétations intérieures quant à elles seront plus influencées par le climat local. Ainsi, si pour la France on retrouve pour les côtes sableuses une seule association de haut de plage, deux associations de dunes embryonnaires et deux associations de dunes vives, il a été décrit sept associations à cryptogames d'arrière dunes, sans compter les groupements herbeux. Ainsi, le couple chaleur/humidité joue un rôle prépondérant dans la distribution des associations des dunes fixées. Une augmentation de la température devrait principalement se faire ressentir à ce niveau, notamment par la migration vers le nord de géovicariant plus méridionaux.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Site 3 : Massif dunaire d'Héauville/Vauville

1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH

Tableau 3 : Synthèse des données produites dans le cadre de BRANCH pour le site de la baie des Veys

LOT	STATION	TRANSECT	CARTE
2 : végétation arrière littorale	31 relevés phytosociologiques répartis sur les cartographies et localisés sur orthophotoplan	3 transects : - relevés phytosociologiques (par faciès) - indice d'hétérogénéité, - indice de diversité, - richesses spécifiques totale et moyenne, - diagramme phytoécologique.	7 cartographies au 1/5000 ^{ème} autour de chaque transect - Habitats (Phytosociologie, Eunis, Corine, EUR15) - Etat de conservation Carte des grands types de végétation

Tous les relevés phytosociologiques des stations et transects sont dans la base de données restituée sous Access.

Les fiches transects sont en annexe 2 et les cartographies en annexe 3.

2. Analyse des résultats

L'analyse des résultats se base sur un certain nombre d'outils : transects, cartographies fines, inventaires de populations, etc. Les données recueillies sont présentées sous forme de fiche transects et de cartographie (présentées en annexes de ce rapport). Le positionnement de ces outils ne s'est pas fait au hasard. En effet, ils intègrent la quasi totalité des situations rencontrées dans le système "Massif dunaire d'Héauville/Vauville". Ainsi, c'est à partir de ces données fines que nous avons pu analyser le fonctionnement du site et envisager les perturbations possibles en fonction des impacts induits par les de changements climatiques.

1. les habitats

Avant de développer ce chapitre, il convient de rappeler ce qui est mis sous le terme d'"habitat". Ce concept ne possède pas une définition très clair, chacun l'adaptant à sa spécialité. Cependant, on peut définir le terme habitat selon deux principes :

- un principe géographique : l'habitats est d'abord défini par sa position géographique (domaine atlantique, continental, aire septentrionale ou méridionale...);
- un principe environnemental : l'habitats se défini également par l'ensemble des facteurs physico-chimiques (facteurs abiotiques) et des facteurs du vivant (facteurs biotiques).

Sur l'ensemble du site, il a été inventorié 61 habitats végétaux dont 30 d'intérêt communautaire :

BRANCH

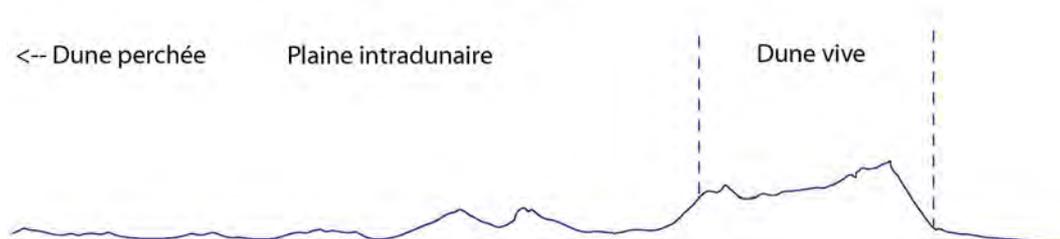
Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Intitulé de l'habitat	EUR 15	Cahiers d'habitats
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	1140-1
Végétations des hauts de plages	1210	1210-1
Végétations du haut schorre à <i>Aster tripolium</i>	1330	1330-3
Végétations à <i>Juncus gerardii</i> et <i>Glaux maritima</i>	1330	1330-3
Végétations à <i>Juncus maritimus</i>	1330	1330-3
Végétations pionnières à <i>Spergularia marina</i>	1330	1330-3
Végétations à <i>Agropyrum pungens</i>	1330	1330-5
Prairies sub-halophiles à <i>Juncus gerardii</i> et <i>Carex divisa</i>	1410	1410-3
Végétations vivaces des dunes embryonnaires	2110	2110-1
Ammophilaies	2120	2120-1
Pelouses des arrières-dunes fixées des vieux systèmes	2130*	2130*-1
Pelouses dunaires	2130*	2130*-1
Pelouses dunaires du Mesobromion erecti	2130*	2130*-3
Fourrés à <i>Hippophae rhamnoides</i>	2160	2160-1
Dunes à <i>Salix arenaria</i>	2170	2170-1
Mares dunaires	2190	2190-1
Pelouses pionnières à Littorelles des dunes	2190	2190-2
Bas marais dunaires	2190	2190-3
Prairies humides des dépressions dunaires	2190	2190-4
Cariçaies dunaires	2190	2190-5
Cladiaies dunaires	2190	2190-5
Roselières dunaires	2190	2190-5
Végétations aquatiques à <i>Ruppia maritima</i>	2190	2190-1
Dépressions à Characeae	3140	3140-1
Dépressions à <i>Potamogeton coloratus</i>	3150	3150-1
Végétations aquatiques à <i>Potamogeton pectinatus</i>	3150	3150-1
Dépressions à <i>Utricularia vulgaris</i>	3150	3150-1
Mégaphorbiaies à <i>Althea officinalis</i>	6430	6430-5
Cladiaies	7210*	7210*-1
Bas marais alcalins	7230	7230-1

Le massif dunaire d'Héauville/Vauville est composé transversalement par un cordon de dune vive faisant face à la mer suivi par une "plaine" de dépressions humides et de buttes sableuses fixées, le tout dominé en arrière par un ensemble de dunes perchées sur la falaise fossile. L'étude proposée ici concerne les deux premiers secteurs.

Profil type des dunes de Vauville



Les dunes d'Héauville/Vauville présentent la morphologie caractéristique des massifs dunaire atlantique : alternance de ligne de crêtes parallèles entrecoupées de dépressions dunaires. L'étude des transects et de la cartographie fine permet de caractériser un certain nombre d'habitats. Depuis la côte vers l'intérieur des terres, se succèdent :

- la dune embryonnaire à *Elymus farctus*. Rencontrée principalement au niveau de la zone d'accrétion de l'embouchure du Grand Douet, cette formation peut

supporter des variations de niveau du sable importantes ainsi que de brèves inondations marines sporadiques ;

- la dune vive à oyat. C'est la zone où les mouvements du sable sont les plus importants. Grâce à un système racinaire très développé et à une morphologie des feuilles adaptée à la récupération de l'humidité atmosphérique, l'oyat (*Ammophila arenaria*) investit cette séquence où, avec le vent, il façonne la dune. Ce type de végétation se retrouve également plus en intérieur, sur les crêtes des dunes internes déstabilisées ;
- la dune grise ou fixée. Cet ensemble présente un certain nombre de faciès différents. En premier lieu, la dune fixée caractéristique, présentant un cortège riche en espèces annuelles prévernales se développant sur un tapis de mousses et de lichens. À partir de ces pelouses, dérivent les autres faciès, en fonction de la représentation des espèces prairiales ou des espèces de fruticées ;
- les dépressions ou pannes intradunaires. Dans ces secteurs où la nappe d'eau douce affleure, se développent une flore riche et rare. Ces milieux sont caractérisés par des fourrés bas à *Salix arenaria* et/ou par des prairies paratourbeuses dunaires.

En plus de ces végétations caractéristiques des systèmes dunaires, on peut rencontrer sur le site un certain nombre de systèmes d'eau douce indépendants. C'est le cas de la mare de Vauville et des embouchures des deux petits fleuves côtiers que sont le Petit et le Grand Douet. Ces milieux sont principalement caractérisés par des roselières sans caractère littoral marqué (végétations ne présentant pas de caractère d'halophilie).

Bien qu'en forte érosion le cordon de la dune vive reste encore bien développé sur une grande partie du linéaire côtier de l'anse de Vauville. Il se présente comme une succession de dunes élevées, d'une hauteur comprise entre 10 et 20 mètres, dans laquelle de rares trouées d'accès à la mer ont été percées. Vers le sud, cette "muraille" s'abaisse progressivement pour ne plus atteindre que quelques mètres au niveau de l'embouchure du Grand Douet.

La carte des grands types de milieux illustre bien la dominance de la xérosère dans le massif dunaire d'Héauville/Vauville, c'est à dire l'ensemble des dunes embryonnaires, vives et fixées.

2. Espèces

Le massif dunaire d'Héauville/Vauville présente une diversité floristique importante. On y retrouve notamment un certain nombre d'espèces assez rares à très rares inféodées aux dunes fixées ou aux dépressions dunaires. Une modification brutale ou une régression de ces milieux mettraient les populations de ces espèces en danger dans un avenir proche.

Le tableau ci-dessous émane de l'interrogation de la base de données Calluna du Conservatoire Botanique. Compte tenu du fait que ce site est régulièrement prospecté par les botanistes permanents du Conservatoire ou par des bénévoles et partenaires actifs du Conservatoire, on peut estimer que, sans atteindre l'exhaustivité, l'inventaire actuel des espèces végétales est de bon niveau. La liste des espèces d'intérêt patrimonial ci-dessous donne donc une retranscription assez juste de l'intérêt patrimonial du site pour la biodiversité du littoral.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Taxon	Nom vernaculaire	Statut	Rareté	Milieux
<i>Baldellia ranunculoides</i>	Flûteau fausse-renoncule		R	Amphibie d'eau douce oligotrophe
<i>Littorella uniflora</i>	Littorelle uniflore	N	RR	Amphibie d'eau douce oligotrophe
<i>Oenanthe lachenalii</i>	Oenanthe de Lachenal		AR	Amphibie d'eau saumâtre
<i>Carex nigra</i>	Laïche noir		AR	Dépressions dunaires
<i>Centaurium pulchellum</i>	Érythrée élégante		R	Dépressions dunaires
<i>Cladium mariscus</i>	Marisque		R	Dépressions dunaires
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Gnaphale jaunâtre		RR	Dépressions dunaires
<i>Juncus acutus</i>	Jonc piquant		R	Dépressions dunaires
<i>Juncus hybridus</i>	Jonc des grenouilles		R	Dépressions dunaires
<i>Mentha pulegium</i>	Menthe pouillot		R	Dépressions dunaires
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Ophioglosse vulgaire	LR	R	Dépressions dunaires
<i>Parentucellia viscosa</i>	Eufragie visqueuse		R	Dépressions dunaires
<i>Pyrola rotundifolia</i> subsp. <i>maritima</i>	Pyrole à feuilles rondes	N/LR	R	Dépressions dunaires
<i>Sagina nodosa</i>	Sagine noueuse	R/LR	RRR	Dépressions dunaires
<i>Salix repens</i> subsp. <i>angustifolia</i>	Saule à feuilles étroites		RRR	Dépressions dunaires
<i>Samolus valerandi</i>	Samole de Valérand		AR	Dépressions dunaires
<i>Schoenus nigricans</i>	Choin noirâtre	LR	R	Dépressions dunaires
<i>Teucrium scordium</i> subsp. <i>scordioides</i>	Germandrée des marais	R/LR	R	Dépressions dunaires
<i>Aira caryophylla</i>	Canche caryophyllée		AR	Dunes décarbonatées
<i>Aira praecox</i>	Canche printanière		AR	Dunes décarbonatées
<i>Hypochaeris glabra</i>	Porcelle glabre		RR	Dunes décarbonatées
<i>Moenchia erecta</i>	Moenchie érigée		RR	Dunes décarbonatées
<i>Silene nutans</i>	Silène penché		AR	Dunes décarbonatées
<i>Spiranthes spiralis</i>	Spiranthe d'automne		R	Dunes décarbonatées
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Vulnéraire		AR	Dunes fixées
<i>Arabis hirsuta</i>	Arabette hirsute		R	Dunes fixées
<i>Armeria alliacea</i>	Armérie faux-plantain	LR	RR	Dunes fixées
<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>prostratus</i>	Asperge couchée	R/LR	RRR	Dunes fixées
<i>Avenula pubescens</i>	Avoine pubescente	LR	AR	Dunes fixées
<i>Bupleurum baldense</i>	Buplèvre des dunes		R	Dunes fixées
<i>Carex liparocarpus</i>	Laïche luisante	R/LR	RR	Dunes fixées
<i>Cerastium semidecandrum</i> subsp. <i>semidecandrum</i>	Céraistre des sables		AR	Dunes fixées
<i>Cuscuta epithymum</i>	Cuscute du thym		AR	Dunes fixées
<i>Dianthus gallicus</i>	Œillet maritime	N/LR	RR	Dunes fixées
<i>Euphorbia portlandica</i>	Euphorbe de Portland		AR	Dunes fixées
<i>Euphrasia tetraquetra</i>	Euphrase quadrangulaire		AR	Dunes fixées
<i>Leontodon taraxacoides</i> subsp. <i>taraxacoides</i>	Thrinicie		AR	Dunes fixées
<i>Linum bienne</i>	Lin bisannuel		AR	Dunes fixées
<i>Mibora minima</i>	Mibora naine		R	Dunes fixées
<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>hybrida</i>	Alsine ç feuilles ténues		AR	Dunes fixées
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	Polycarpe à feuilles verticillées	R	RR	Dunes fixées
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Rosier pimprenelle		R	Dunes fixées
<i>Rubia peregrina</i>	Garance voyageuse	R	RR	Dunes fixées
<i>Scilla autumnalis</i>	Scille d'automne		R	Dunes fixées
<i>Thesium humifusum</i>	Thésion couché		AR	Dunes fixées
<i>Tragopogon dubius</i> subsp. <i>major</i>	Salsifis pâle	LR	RR	Dunes fixées

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Taxon	Nom vernaculaire	Statut	Rareté	Milieux
<i>Trifolium ornithopodioides</i>	Trèfle pied d'oiseau		RR	Dunes fixées
<i>Veronica spicata</i>	Véronique en épis	R/LR	RRR	Dunes fixées
<i>Vulpia ciliata</i> var. <i>ambigua</i>	Vulpie ambiguë		RR	Dunes fixées
<i>Hornungia petraea</i>	Hutchinsie des pierriers	LR	RR	Dunes fixées remaniées
<i>Silene conica</i>	Silène conique		R	Dunes fixées remaniées
<i>Viola kitaibeliana</i>	Pensée naine		R	Dunes fixées remaniées
<i>Eryngium maritimum</i>	Panicaut maritime	LR	AR	Dunes mobiles
<i>Euphorbia paralias</i>	Euphorbe des dunes		AR	Dunes mobiles
<i>Leymus arenarius</i>	Élyme des sables	N/LR	AR	Dunes mobiles
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Cératophylle submergé	R/LR	RR	Eaux douces à saumâtres
<i>Rumex palustris</i>	Patience des marais	LR	RR	Eaux douces à saumâtres
<i>Lemna trisulca</i>	Lentille à 3 lobes		AR	Eaux douces stagnantes
<i>Nymphaea alba</i>	Nymphéa blanc		AR	Eaux douces stagnantes
<i>Utricularia vulgaris</i>	Utriculaire commune		R	Eaux douces stagnantes
<i>Carex caryophyllea</i>	Laïche printanière		AR	Pelouses mésoxérophiles
<i>Poa bulbosa</i>	Pâturin bulbeux		R	Pelouses mésoxérophiles
<i>Ranunculus parviflorus</i>	Renoncule à petites fleurs		RR	Pelouses mésoxérophiles
<i>Carex distans</i>	Laïche à épis distants		AR	Prairies humides légèrement saumâtres
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Patience d'eau		AR	Roselière d'eau douce
<i>Scirpus lacustris</i>	Scirpe des lacs		RR	Roselière d'eau douce
<i>Typha angustifolia</i>	Massette à feuilles étroites		AR	Roselière d'eau douce
<i>Carex elata</i>	Laïche raide		AR	Turficole
<i>Dactylorhiza incarnata</i> subsp. <i>incarnata</i>	Orchis incarnat	LR	AR	Turficole
<i>Pedicularis sylvatica</i>	Pédiculaire des bois		AR	Turficole
<i>Ranunculus lingua</i>	Grande douve	N/LR	RR	Turficole
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	Saule rampant		AR	Turficole
<i>Veronica scutellata</i>	Véronique en épis		AR	Turficole
<i>Epipactis palustris</i>	Epipactide des marais		R	Turficole, dépressions dunaires

Rareté : cotation d'après Atlas des plantes vasculaires de Basse-Normandie, M. Provost version CD Rom, 1999.

On note ainsi la présence de 5 espèces protégées en France, 7 espèces protégées en Basse-Normandie et en tout 74 espèces d'intérêt patrimoniale au regard de la cotation de rareté de l'Atlas de Basse-Normandie.

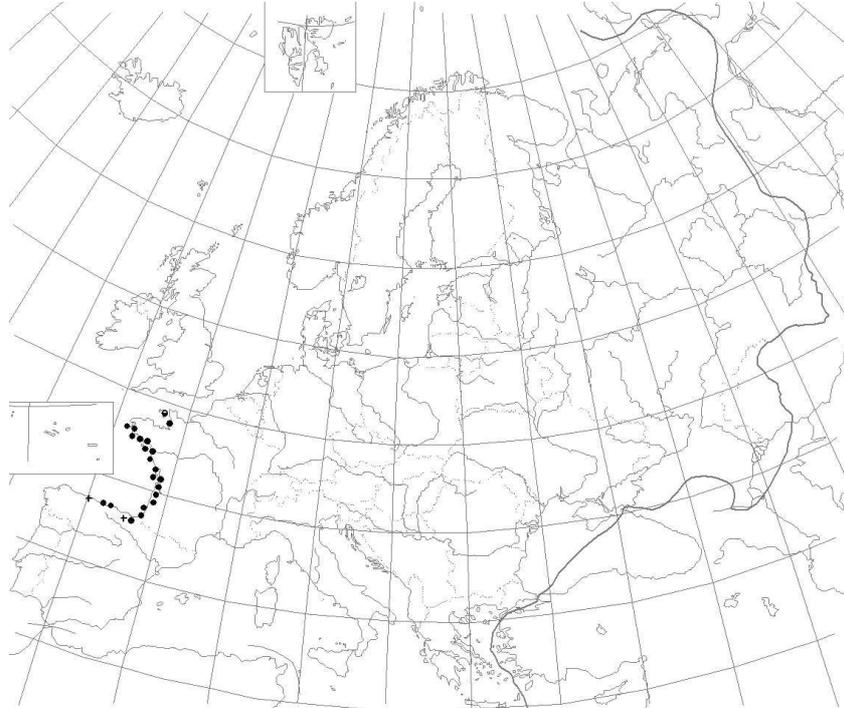
On notera parmi ces espèces :

- *Asparagus officinalis* subsp. *prostratus* dont c'est la seule station connues sur l'ensemble du littoral de Basse-Normandie
- *Veronica spicata* bien implantée sur le site mais celui-ci constitue la station la plus septentrionale de son aire de répartition globale ibéro atlantique. L'espèce est par ailleurs totalement absente du littoral du massif armoricain mis à part quelques population dans le sud Manche

Pour ces deux espèces des dunes fixées le maintien des populations du site constitue un réel enjeu de biodiversité.

L'oeillet de France présente des populations relativement importantes disséminées en plusieurs stations sur l'ensemble du site. Cette espèce protégée en France, très rare en Basse-Normandie (première station citée par M. Provost sur Agon-Coutainville) semble développer

actuellement ces populations vers le nord du Département de la Manche. Elle est notamment connu sur le massif de Vauville Héauville que depuis la fin des années 1990. M Provost dans son Atlas de Basse-Normandie précise qu'elle est certainement d'installation récente car inconnue de L. Corbière dans sa Nouvelle Flore de Normandie (1894) et non répertoriée avant 1970 dans les publications botaniques dépouillées lors de la réalisation de l'Atlas.



Répartition européenne de *Dianthus gallicus* d'après Atlas Flora europaea (1999).

L'œillet de France est une endémique de la façade atlantique franco-ibérique. En cas d'impact du changement climatique sur les conditions pédoclimatiques des milieux littoraux, cette espèce dont la répartition restreinte apparaît liée à un contexte bioclimatique littoral relativement bien défini, devrait évoluer dans sa répartition biogéographique et notamment sur le site de Vauville-Héauville où les populations sont relativement bien installées.

3. Enjeux/risques à l'échelle du site

1. réponse à l'élévation du niveau de la mer dans la zone terrestre

Ce sont les systèmes dulçaquicoles (mare de Vauville, dépressions dunaire et cours d'eau) qui seraient les plus susceptibles de voir des modifications importantes en cas de submersion plus ou moins régulière par les eaux de mer. En effet :

- les dunes vives et embryonnaires subissent déjà les embruns et apports d'eau salée. Ces milieux présentent d'ailleurs des espèces adaptées à ces conditions aérohalines ;
- les dunes fixées, plus en arrière du littoral et en position hautes présentent un probabilité de submersion assez basse ;

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

- les systèmes dulçaquicoles sont entièrement conditionnés par le facteur de non ou de très faible salinité de l'eau.

Actuellement dans un processus érosif, le premier cordon dunaire est attaqué à son pied par la mer. Une montée du niveau de la mer pourrait accentuer ce phénomène (voir les conclusions du CRESARC). Cette déstabilisation du cordon de dune vive peut avoir comme conséquence une remise en mouvement du sable par le vent, avec transport vers les systèmes plus intérieur (dunes fixées et pannes dunaires). Dans ce cas, cela peut avoir pour conséquence une diminution de la diversité floristique caractéristique de ces milieux. En effet :

- une accumulation de sable dans les pannes dunaires entraînerait une élévation du niveau du sol suffisante pour rendre la nappe non affleurante. Cette accumulation se fait d'autant mieux que dans un premier temps le sol humide retient bien le sable, évitant ainsi qu'il ne soit remobilisé par le vent ;
- la végétation des dunes fixées est essentiellement constituée d'un tapis muscinal, accompagné d'annuelles et d'hémicryptophytes en rosette. Ces végétations supportent mal un recouvrement trop important par le sable.

La mare de Vauville, la majorité des dépressions dunaires et les embouchures des petits fleuves côtiers du site sont déjà actuellement sous la côte d'occurrence centennale. Ainsi, les modifications que pourraient subir ces systèmes dulçaquicoles ne sont pas liées à la probabilité de submersion (celle-ci existant déjà) mais sont entièrement dépendantes du couple fréquence/intensité de submersion, lui-même lié aux possibilités de pénétration de l'eau de mer.

Pour les systèmes dulçaquicoles, nous tiendrons compte de l'hypothèse que le premier cordon dunaire ne rompt pas et qu'il joue toujours son rôle de barrière. Dans ce cas, les arrivées d'eau salée dans le massif dunaire d'Héauville/Vauville se feront dans le cadre des tempêtes hivernales, avec passage de l'eau de mer par dessus la dune.

Actuellement typiquement dulçaquicole, la mare de Vauville présente de fortes variations du niveau de l'eau. Une augmentation des apports en eau salée par les grandes tempêtes hivernales pourrait augmenter de façon significative la salinité de l'eau. Ainsi, selon la fréquence et l'intensité des apports, la mare pourrait présenter un cycle avec une phase où le niveau de l'eau est assez élevé et la salinité faible à moyenne, et une phase d'évaporation avec baisse du niveau de l'eau et par conséquent, hausse de la salinité. Ce cycle caractérise les lagunes.

Le sort de la roselière dépend fortement également du couple fréquence/intensité des phénomènes de submersion. En effet, si le roseau supporte bien les systèmes oligohalin, il laisse généralement la place aux scirpes glauque (*Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*) puis maritime (*Scirpus maritimus*). Ces modifications affecteraient fortement la structure de la roselière.

Enfin, en cas de submersion plus fréquente/intenses, les mares avoisinant la mare pourrait présenter des formes oligohalines des prairies humides du *Loto tenuis-Trifolion fragiferi* (Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962) de Foucault 1984 *nom. ined. et inval.*

La réponse à la submersion par les eaux de mer des pannes dunaires de Vauville est assez difficile à appréhender. En effet, si on peut facilement imaginer la régression des végétations caractéristiques de ces milieux supportant mal la salinité, il est moins aisé de

prévoir quel type de végétation s'y installera. Les systèmes paraestuariens du Val de Saire peuvent donner une idée de l'évolution possibles des prairies. Il est à noter qu'un gradient de salinité des pannes dunaires s'installera probablement en fonction de la distances de la dépression par rapport à la mer.

Enfin, les embouchures des petits fleuves côtiers sont les secteurs qui présentent la plus forte potentialité de réponse à l'élévation du niveau de la mer. En effet, l'absence de barrière permettra à l'eau de mer de remonter dans le système. Actuellement typiquement dulçaquicole, ces systèmes pourraient présenter des caractéristiques de prés salés. Cependant, étant donné la faible largeur de leur lit mineur, l'emprise de ces milieux restera limitée.

La partie nord du site est la plus exposée à l'érosion du cordon dunaire. En effet, on estime que si cette érosion reste la même que ces dernières décennies, la dune protégeant la mare de Vauville sera ouverte d'ici 30 ans. Dans ce cas, on peut émettre différentes hypothèses :

- le cordon de galet présent sous la dune un peu plus au nord est également présent au niveau de la mare de Vauville. Dans ce cas, cette barrière permettrait de laisser filtrer une partie de l'eau de mer, tout en stoppant la plus grande masse. Ce phénomène lié au battement du niveau d'eau douce dans la mare pourrait entraîner une modification du milieu vers une lagune naturelle ;
- le cordon de galet est absent et dans ce cas, l'eau de mer entre librement dans le système et l'eau douce en sort librement également. Dans ce cas, les conséquences dépendent du type d'alimentation en eau douce de la mare :
 - si la mare est actuellement alimentée par un battement de la nappe ou par suintement, cet apport régulier combiné à l'eau de mer entraîneraient une évolution vers les végétations hygrophiles saumâtres des prés salés sur substrat sablo-vaseux ;
 - si la mare est constituée d'une poche imperméable essentiellement alimentée par les eaux de pluies, l'ouverture du cordon dunaire entraînerait une faible rétention de ces eaux. Des prés salés du bas ou moyen schorre pourraient alors s'installer.

Dans tous les cas, il s'agit d'hypothèses à prendre avec précaution. Une connaissance approfondie de la topographie, de la pédologie et du réseau hydrique de la mare pourrait mettre en évidence une compartimentation du site.

2. réponse à l'augmentation de la température

Les notions de climats allochtones et autochtones sont particulièrement applicables aux systèmes dunaires. En effet, si la morphologie des dunes de France reste plus ou moins la même sur l'ensemble de la façade atlantique, les végétations rencontrées changent : on parle alors de géovicariance. Ces changements sont d'autant plus marqués que l'on s'éloigne de la côte. En effet, les secteurs directement exposés à la mer subissent le climat de celle-ci, "étranger" au climat local et qui est plus ou moins le même le long de la façade Manche/Atlantique. Les végétations intérieures quant à elles seront plus influencées par le climat local. Ainsi, si pour la France on retrouve sur les côtes sableuses une seule association de haut de plage, deux associations de dunes embryonnaires et deux associations de dunes vives, ont été décrites sept associations à cryptogames d'arrière dunes, sans compter les groupements herbeux.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Ainsi, le couple chaleur/humidité joue un rôle prépondérant dans la distribution des associations des dunes fixées. Une augmentation de la température pourrait se faire ressentir à ce niveau, notamment par la migration vers le nord de géovicariant plus méridionaux. De plus, étant donné que la Basse-Normandie est une zone de transition entre les dunes septentrionale et les dunes méridionales, certains cortèges caractéristique de la mer et du nord et trouvant leur limite sud dans la région pourrait fortement régresser de nos côtes, voire disparaître. C'est le cas notamment des dunes vives à *Leymus arenarius* (espèce protégée au niveau national) et des dunes fixées du *Phleo arenarii-Tortuletum ruraliformis* (Massart 1908) Br.-Bl. & de Leeuw 1936.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Site 4 : Havre de Regnéville

1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH

Tableau 4 : Synthèse des données produites dans le cadre de BRANCH pour le site de la baie des Veys

LOT	STATION	TRANSECT	CARTE
1-2 : végétation intertidale et arrière littorale	55 relevés phytosociologiques répartis sur les cartographies et localisés sur orthophotoplan	5 transects : - relevés phytosociologiques (par faciès) - indice d'hétérogénéité, - indice de diversité, - richesses spécifiques totale et moyenne, - diagramme phytoécologique.	7 cartographies au 1/5000 ^{ème} autour de chaque transect - Habitats (Phytosociologie, Eunis, Corine, EUR15) - Etat de conservation Carte des grands types de végétation

Tous les relevés phytosociologiques des stations et transect sont dans la base de données restituée sous Access.

Les fiches transects sont en annexe 2 et les cartographies en annexe 3.

2. Analyse des résultats

L'analyse des résultats se base sur un certain nombre d'outils : transects, cartographies fines, inventaires de populations, etc. Les données recueillies sont présentées sous forme de fiche transects et de cartographie (présentées en annexes de ce rapport). Le positionnement de ces outils ne s'est pas fait au hasard. En effet, ils intègrent la quasi totalité des situations rencontrées dans le système "Havre de Regnéville". Ainsi, c'est à partir de ces données fines que nous avons pu analyser le fonctionnement du site et envisager les perturbations probables en cas de changement climatique.

1. les habitats

Avant de développer ce chapitre, il convient de rappeler ce qui est mis sous le terme d'"habitat". Ce concept ne possède pas une définition très clair, chacun l'adaptant à sa spécialité. Cependant, on peut définir le terme habitat selon deux principes :

- un principe géographique : l'habitats est d'abord défini par sa position géographique (domaine atlantique, continental, aire septentrionale ou méridionale...);
- un principe environnemental : l'habitats se défini également par l'ensemble des facteurs physico-chimiques (facteurs abiotiques) et des facteurs du vivant (facteurs biotiques).

À l'image des autres havres de la côte ouest du Cotentin, le Havre de Regnéville se caractérise par un estuaire sablo-vaseux en contact direct avec la dune. Ces systèmes présentent une originalité certaine face aux estuaires vaseux par la typicité des zones de haut

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

schorres en contact avec le massif dunaire. Ces écotones sont en effet peu fréquents sur le long de la côte atlantique (22 sur un total de 81 estuaires).

Dans les secteurs cartographiés pour cette étude, 30 groupements végétaux ont été mis en évidence dont 19 sont éligibles au titre de la directive habitats :

Intitulé de la végétation	EUR15	Cahiers d'habitats
Communautés des hauts de plage d'estuaire, à soude et salicorne	1310	1310
Communautés pionnières à Salicorne, sur vases molles	1310	1310-1
Groupements des vases salées à Aster tripolium et Suaeda maritima	1310	1310-1
Communautés du bas schorre à Arthrocnemum perennis	1330	1330-1
Prairies salées à puccinellie des schorres inférieurs à moyens	1330	1330-1
Végétations ligneuses des vases salées à Halimione portulacoïdes	1330	1330-2
Prairies salées des niveaux supérieurs à Festuca littoralis	1330	1330-3
Prés salés du haut schorre très sablonneux	1330	1330-4
Agropyraies des flèches sablo-graveleuses	1330	1330-5
Végétations à Agropyrum pungens	1330	1330-5
Végétations nitrophiles à Agropyron pungens des prés salés	1330	1330-5
Végétations vivaces des dunes embryonnaires	2110	2110-1
Ammophilaies à Leymus arenarius	2120	2120-1
Prairies dunaires à Festuca arenaria	2120	2120-1
Pelouses dunaires du Koelerion albescentis, faciès a Oyat	2130*	2130*
Ammophilaies secondaires des dunes fixées	2130*	2130*-1
Pelouses dunaires à Tortula ruraliformis	2130*	2130*-1
Prairies dunaires	2130*	2130*-1
Prairies sableuses pâturées à Leymus arenarius	2130*	2130*-1
Mégaphorbiaies à Althea officinalis	6430	6430-5

La répartition de l'ensemble des outils d'analyse de la végétation utilisés dans cette phase de recueil de données sur le Havre de Regnéville ont révélé une forte diversité de situation mais également une certaine difficulté trouver des végétations peu soumises au pâturage ou à la surfréquentation. En effet, l'analyse ne peut être pertinente vis à vis des objectifs de BRANCH que si les facteurs anthropiques bien que toujours existants dans la grande majorité de nos habitats ne dominent pas totalement l'évolution de ceux-ci. Il s'est ainsi avéré que c'est au niveau de la flèche sableuse située au nord et au niveau des prés salés les moins abrités du flot que les transects et cartographie fines ont pu être réalisés.

A ces niveaux, les habitats littoraux psammophiles, halophiles et subhalophiles présentent une forte diversité et des relations topographiques ténues qui forme un ensemble en interrelation dynamique constante. Dans les secteurs étudiés les habitats intertidaux des prés salés sont assez diversifiés et bien représentés en surface. Les hauts schorre humides ou sur vase sont peu diversifiés à l'inverse des habitats de haut schorre sableux.

Les habitats de dunes adjacents sont dans les secteurs étudiés relativement banaux ne présentant pas un cortège spécifiques très caractéristique et fortement infiltré d'espèces anthropiques.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

2. Espèces

Les espèces d'intérêt patrimonial du tableaux ci-dessous ont été recensée au cours de l'étude BRANCH. Cette liste a été complétée par les données extraites de la base de données du Conservatoire Botanique National de Brest.

Taxon	Nom vernaculaire	Statut	**	Milieu
<i>Hymenolobus procumbens</i>	Hutchinsie couchée	R/LR	RRR	Dunes fixées remaniées
<i>Frankenia laevis</i>	Frankénie lisse	R	RR	Hauts schorres sableux
<i>Hornungia petraea</i>	Hutchinsie des pierriers		RR	Dunes fixées remaniées
<i>Limonium auriculae-ursifolium</i> subsp. <i>auriculae-ursifolium</i>	Statice à feuilles de lychnis	LR	RR	Haut schorre sableux
<i>Limonium auriculae-ursifolium</i> subsp. <i>normanicum</i>	Statice anglo-normand	LR	RR	Haut schorre sableux
<i>Petrorhagia prolifera</i>	Œillet prolifère		RR	Dunes fixées
<i>Salicornia pusilla</i>	Salicorne naine		RR	Haut schorre
<i>Trifolium glomeratum</i>	Trèfle aggloméré		RR	Dunes fixées
<i>Valerianella eriocarpa</i>	Valérianelle à fruits velus		RR	Rudérale
<i>Vulpia ciliata</i> ssp. <i>ambigua</i>	Vulpie ambiguë		RR	Dunes fixées
<i>Arthrocnemum perenne</i>	Salicorne vivace		R	Slikke et bas schorre
<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	Asperge officinale		R	Dunes rudérialisées
<i>Asperula cynanchica</i>	Herbe à l'esquinancie		R	Dunes fixées calcarifères
<i>Atriplex glabriuscula</i>	Arroche de Badington		R	Haut de plage
<i>Avenula pratensis</i>	Avoine des prés		R	Dunes fixées
<i>Bromus diandrus</i>	Brome à 2 étamines		R	Rudérale
<i>Bupleurum baldense</i>	Buplèvre des dunes		R	Dunes fixées
<i>Centaurium pulchellum</i>	Érythrée élégante		R	Dépressions dunaires
<i>Cynodon dactylon</i>	Chiendent digité		R	Chemins des dunes
<i>Erigeron acer</i> subsp. <i>acer</i>	Érigeron âcre		R	Dunes
<i>Geranium purpureum</i>	Géranium pourpre		R	Chemins
<i>Limonium binervosum</i> subsp. <i>occidentale</i>	Statice occidental		R	Haut schorre sableux
<i>Medicago minima</i>	Luzerne naine		R	Dunes fixées
<i>Mibora minima</i>	Mibora naine		R	Dunes fixées décarbonatées
<i>Oenothera erythrosepala</i>	Onagre à grandes fleurs		R	Dunes rudérialisées
<i>Parentucellia latifolia</i>	Eufigragie à feuilles larges		R*	Dunes
<i>Poa subcaerulea</i>			R	Dunes fixées
<i>Silene conica</i>	Silène conique		R	Dunes remaniées
<i>Stellaria pallida</i>	Stellaire pâle		R	Dunes fixées
<i>Althaea officinalis</i>	Guimauve officinale		AR	Haut schorre humide
<i>Anthriscus caucalis</i>	Anthrisque des dunes		AR	Dunes rudérialisées
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Vulnéraire		AR	Dunes fixées
<i>Avenula pubescens</i>	Avoine pubescente		AR	Dunes fixées
<i>Carex distans</i>	Laîche à épis distants		AR	Dépressions dunaires
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Céraiste des sables		AR	Dunes
<i>Cuscuta epithimum</i>	Cuscute du thym		AR	Dunes fixées
<i>Erodium cicutarium</i>	Bec de grue à feuilles de ciguë		AR	Dunes fixées
<i>Eryngium campestre</i>	Panicaut des champs		AR	Dunes fixées
<i>Eryngium maritimum</i>	Panicaut maritime	LR	AR	Dunes mobiles
<i>Euphorbia paralias</i>	Euphorbe des dunes		AR	Dunes mobiles

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Taxon	Nom vernaculaire	Statut	**	Milieu
<i>Euphorbia portlandica</i>	Euphorbe de Portland		AR	Dunes fixées
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>litoralis</i>	Fétuque rouge des prés salés		AR	Haut schorre
<i>Leontodon taraxacoides</i>	Thrinclie		AR	Dunes fixées
<i>Leymus arenarius</i>	Élyme des sables	N/LR	AR	Dunes mobiles
<i>Limonium vulgare</i>	Statice vulgaire		AR	Schorre
<i>Linum bienne</i>	Lin bisannuel		AR	Dunes fixées
<i>Minuartia hybrida</i>	Alsine à feuilles ténues		AR	Dunes fixées
<i>Ophrys sphaegodes</i> subsp. <i>sphaegodes</i>	Ophrys araignée		AR	Dunes fixées
<i>Parapholis strigosa</i>	Lepture raide		AR	Haut schorre
<i>Sagina maritima</i>	Sagine maritime		AR	Haut schorre sableux
<i>Salicornia ramosissima</i>	Salicorne rameuse		AR	Slikke, schorre
<i>Sherardia arvensis</i>	Shérardie des champs		AR	Adventice
<i>Taraxacum erythrospermum</i>			AR	Dunes
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	Téesdalie à tige nue		AR	Dunes décarbonatées
<i>Thesium humifusum</i>	Thésion couché		AR	Dunes fixées
<i>Trifolium arvense</i>	Trèfle des champs		AR	Dunes fixées
<i>Vulpia membranacea</i>	Vulpie à une seule glume		AR	Dunes fixées

** : cotation de rareté d'après « Atlas des plantes vasculaires de Basse-Normandie » M. Provost, version CD Rom, 1999.

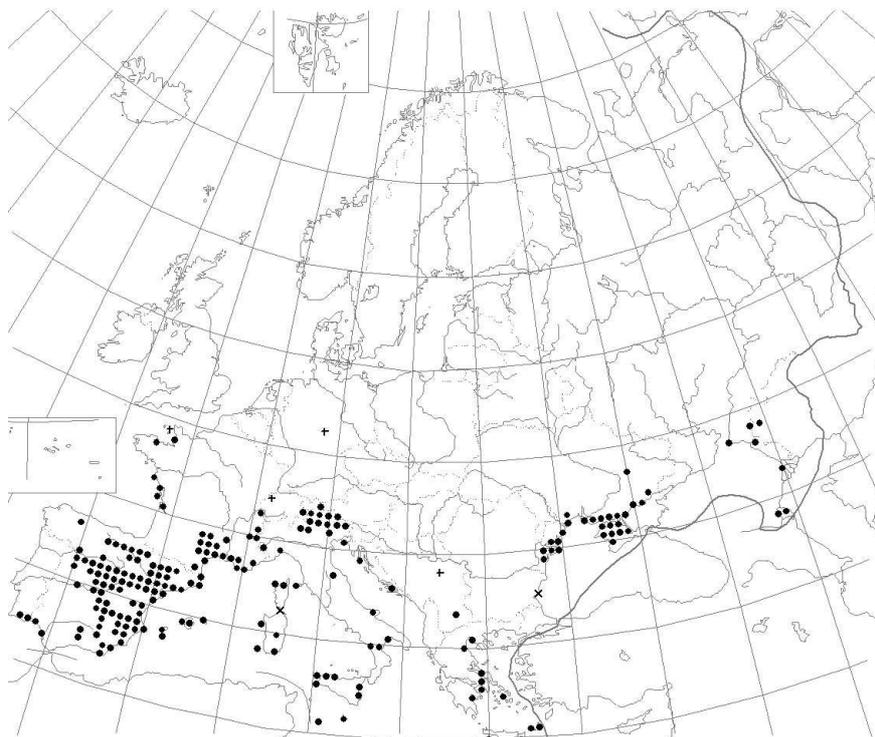
On note ainsi la présence de 1 espèce protégée en France, 2 espèces protégées en Basse-Normandie et en tout 74 espèces d'intérêt patrimoniale au regard de la cotation de rareté de l'Atlas de Basse-Normandie.

Hymenolobus procumbens est une petite crucifère annuelle qui réalise son cycle de vie tôt en début d'année sur avril mai. Elle s'installe en situation pionnière à la limite des hauts schorres sableux, au niveau des laisses de mer. Très rare en Basse-Normandie, protégée dans la Région, elle est localisée uniquement sur trois des havres de l'ouest Cotentin, A Agon-Coutainville ses populations sont relativement stables et abondantes.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites



Répartition en Europe de *Hymenolobus procumbens* d'après l'Atlas *Flora europaeae* (1999).

Cette espèce présente une répartition de ses populations méditerranéenne, les stations du Cotentin constituant l'extrême limite septentrionale de l'aire biogéographique du taxon.

En cas d'impact du changement climatique sur les conditions pédoclimatiques des milieux littoraux, cette espèce pourrait voir son aire de répartition évoluer notamment dans le Cotentin.

3. Enjeux/risques à l'échelle du site

Les havres de la côte ouest du Cotentin ont une spécificité forte liée à l'environnement totalement meuble dans lequel ces estuaires sont installés. Cela leur confère de manière générale une forte variabilité géomorphologique notamment au niveau des flèches sableuses. Pour exemple le schorre actuellement étendu au revers de la flèche sableuse nord, est un schorre très récent (quelques années). Dans le cas du Havre de Regnéville fortement pâturé dans toute sa vaste partie interne, les éléments d'habitats patrimoniaux se situent principalement au niveau des secteurs étudiés dans le cadre du BRANCH auxquels il faut ajouter l'ensemble de la flèche sableuse nord et une part plus importante du pré salé situé également dans la partie nord interne de l'estuaire.

Les enjeux en terme d'impact du changement climatique dans ce contexte à la fois très mouvant et également fortement soumis à des contraintes anthropiques (pâturage mais également aménagements et travaux de défense contre la mer) sont difficiles à cerner. L'accrétion de sédiments permettra le développement de schorres dans les secteurs concernés par cette dynamique, en fonction des types d'apports (sableux, vaseux) des habitats différents pourront s'installer.

A l'inverse dans le cas de zones d'érosion tant le pré salé que les milieux dunaires peuvent être soumis à ce phénomène. Les habitats disparaissent alors localement.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Dans ce contexte il est important en fonction des tendances évolutives perçues en termes géomorphologiques dans les différents compartiments hydrodynamiques du havre de Regnéville de considérer l'écosystème en son ensemble et de permettre aux dynamiques naturelles de s'établir aux abords et en continuité des habitats existants afin de les maintenir voire de les développer sur l'ensemble du site.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Site 5 : Baie du Mont Saint Michel

1. Résumé des données acquises dans le cadre de BRANCH

Tableau 5 : Synthèse des données produites dans le cadre de BRANCH pour le site de la baie des Veys

LOT	STATION	TRANSECT	CARTE
2 : végétation arrière littorale	27 relevés phytosociologiques répartis sur les cartographies et localisés sur orthophotoplans	5 transects : - relevés phytosociologiques (par faciès) - indice d'hétérogénéité, - indice de diversité, - richesses spécifiques totale et moyenne, - diagramme phytoécologique.	

Tous les relevés phytosociologiques des stations et transect sont dans la base de données restituée sous Access.

Les fiches transects sont en annexe 2 et les cartographies en annexe 3.

2. Analyse des résultats et enjeux

L'étude de la végétation en Baie du Mont Saint Michel dans le cadre du programme BRANCH est très partielle puisqu'elle ne concerne que les milieux naturels arrière littoraux eux même peu représentés en Baie par rapport aux milieux intertidaux.

Plusieurs types de milieux arrière-littoraux sont cependant à considérer mis à part les secteurs cultivés ou soumis à un pâturage intensif qui dominent largement dans la baie. Ont été ainsi intégrés à l'étude :

- Les falaises de Champeaux constituées de roches métamorphiques et recouvertes d'une flore arrière-littorale silicicole et rupicole.
- Le bec d'Andaine, promontoire sableux situé un peu plus au sud, où des dunes anciennes montrent toutes les étapes de l'évolution de la végétation du cordon dunaire au bois clair d'origine plus ou moins anthropique.
- La pointe du Groin sud, situé aux abords directs de l'estuaire de la Sée. Il est entouré de part et d'autre de prés-salée subissant globalement des apports sédimentaires.
- Le marais de Marcey-les-Grèves : zone humide à caractère édaphique mésotrophe à eutrophe.
- Sur la partie sud de la baie, la zone arrière-littorale poldérisée est très majoritairement consacrée à la culture ou au maraîchage. Cependant quelques secteurs pourvus encore d'un certain degré de naturalité jouent un rôle de zone refuge pour la flore : quelques prairies permanentes dont quelques une présentent un certain degré d'humidité et les talus des digues anciennes.

- Enfin les bancs coquilliers bien qu'intégrable au domaine intertidal ont été également étudiés sur le secteur de Cherruex. D'abord constitués de sables à leur naissance ils sont progressivement enrichis en coquilles au fur et à mesure qu'ils sont poussés vers la côte par les houles et les tempêtes. Ils sont adossés au pré salé ou au haut de plage.

Les secteurs étudiés, très hétérogènes, sont analysés séparément tant au niveau des résultats que par rapport aux enjeux et risques vis à vis des changements climatiques.

1. Les falaises de Carolles/Champeaux

Le transect et la caractérisation cartographique de ce secteur ont été réalisés de façon à traverser la vallée du Lude. Ce petit fleuve côtier scinde la falaise siliceuse en deux par sa vallée profonde. Ainsi, différents types de végétations peuvent s'exprimer en fonction de leur exposition aux vents dominants et aux embruns. Sur le premier versant, directement exposé à la mer, on voit s'installer une végétation de pelouse aérohaline et de lande basse côtière riche en thérophytes et en espèces saxicoles. Sur le revers, dans des conditions de moindre exposition aux vents chargés en sels et en exposition nord-est, se développe une fruticée mésophile. Celle-ci présente tout de même un caractère anémomorphique qui s'accroît au fur et à mesure que l'on s'approche de l'embouche du Lude. Enfin, sur le dernier versant, se développe une lande haute, dominée par *Ulex europaeus*, sur un sol squelettique en exposition sud-ouest.

Les végétations ne sont pas en contact direct avec la mer. Cependant, ces milieux sont fortement conditionnés par leur exposition aux vents chargés en chlorures. Ainsi, ce ne sera pas l'élévation du niveau de la mer qui sera le facteur premier pouvant amener des modifications de la végétation mais la fréquence des tempêtes. Ces modifications pourraient se traduire par un ralentissement de la colonisation par les ligneux mésophiles de la façade exposée.

2. Les dunes du Bec d'Andaine

Le système dunaire du Bec d'Andaine se caractérise par un gradient sur une faible largeur, allant de la dune vers les prairies mésophiles riches en espèces. Cet écotone entre les milieux littoraux et les milieux intérieurs présente ainsi une forte diversité floristique et biocénotique. Actuellement en accrétion, ce secteur dunaire gagne progressivement sur la slikke où une dune embryonnaire à *Elymus farctus* s'est formée.

En dehors de scénarios quant aux aléas de submersion, il ne peut être qu'imaginé les conséquences de l'élévation du niveau de la mer. Ainsi, le premier facteur influençant la modification sera d'ordre sédimentologique. En effet, le sable nouveau apporté au système vient de quelques centaines de mètres au nord, là où la dune est au contraire en érosion. L'élévation du niveau de la mer pourrait avoir pour conséquence un apport accru de sable et nous pourrions assister à la formation d'un nouveau cordon de dune vive. Cependant ce scénario pourrait être modifié par le déplacement du chenal de la Sée

D'autre part, la réponse face à un aléas de submersion potentiel des prairies dunaires ne semble pas évidente. En effet, il y a sur place peu de zones basses humides exposées directement à la mer.

3. La pointe du Grouin du Sud

Ce secteur est fortement influencé par l'action humaine. En effet, la pointe du Grouin du Sud est un lieu de monoculture et de prairies. Seul l'extrémité de ladite pointe présente un cortège naturel de haut de falaise exposé aux embruns. Cette végétation semble actuellement en cours de conquête par la fruticée attenante.

De même que pour les falaises de Carolles/Champeaux, les végétations naturelles de la pointe du Grouin du Sud ne sont pas directement en contact avec la mer mais sont fortement conditionnées par les embruns. Ainsi, on peut imaginer qu'une faible évolution est à prévoir vis-à-vis de l'élévation du niveau de la mer. Par contre, la faible épaisseur du sol pourrait amener une évolution de la pelouse aérohaline vers une formation plus méridionale.

Dans le cadre de la cartographie une prairie halophile a été cartographiée en contre bas de la falaise dominée par une végétation à *Agropyrum pungens*. Plus directement liée au apport maritime sont devenir est à identifier en fonction des aléas de submersion estimé en ce secteur (voir le lot concernant plus spécifiquement les végétation intertidales de la Baie du Mont Saint Michel).

4. Le marais de Marcey les Grèves

Ce marais arrière-littoral n'est pas en contact direct avec la mer à cause de son éloignement mais également du rôle de digue joué par la D911. Les végétations dominantes sont de type mégaphorbiaies, prairies humides ou phragmitaies.

Les conséquences des changements climatiques sont assez difficiles à appréhender pour ce site. Il ne semble pas qu'une élévation de la température moyenne puisse avoir une influence sur la végétation présente. Par contre, en ce qui concerne les évolutions vis-à-vis de l'élévation du niveau de la mer, elles dépendent directement des compartimentations existant sur le site entre les masses d'eau salées et les masses d'eau douces. Deux réponses peuvent à la limite être envisagées :

- une contamination de la nappe d'eau par infiltration du sel ayant pour conséquence une modification de la végétation vers des milieux humides oligohalins ;
- un engorgement de la nappe ne pouvant plus se dévider dans la baie aussi facilement qu'actuellement. Ceci aurait pour conséquence une élévation du niveau de la nappe et une inondation plus conséquente de ce secteur.

5. Les cordons coquilliers de Cherrueix

Ces systèmes de "dunes" intertidales sont caractérisés par un amas de débris coquilliers et de sable graveleux, devant une dépression marquée par une végétation de prés salés. Ces milieux très mobiles sont fortement influencés par les conditions de sédimentation et les courants présents dans la baie. Ainsi, s'ils ne semblent pas amenés à évoluer dans leur composition spécifique, leur position le long de la côte de même que leur surface peuvent varier de façon significative en fonction du rapport entre la vitesse de sédimentation et la vitesse de montée du niveau de la mer.

6. Les digues de Cherrueix

Ces milieux anthropiques hébergent des communautés végétales saxicoles et thermophiles. Elles constituent des zones refuges pour des milieux secs, rares en Basse-Normandie, et qui atteignent néanmoins cette région via la zone littorale. Elles sont fortement dépendantes des aménagements du littorale mais sont à intégrer aux notions de biodiversité

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

proche, certes plus commune, mais néanmoins de plus en plus menacée et en régression. Ces habitats constituent des zones refuges, constitutives d'un réseau d'habitats littoraux caractéristiques. Leur spécificité thermophile leur confère également un intérêt particulier au regard des évolutions climatiques et notamment de la température. Si le corridor écologique thermophile que constitue le littoral n'est pas trop mis à mal par l'aménagement, le suivi de l'évolution des cortèges floristiques de ces habitats peut constituer un indicateur.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Conclusion

1. Les différents sites étudiés

Le programme BRANCH a permis l'étude d'une part diversifiée des côtes basses de Normandie. Ainsi, au travers des cinq sites étudiés, trois grands types de systèmes littoraux ont été décrit : le système estuarien, le massif dunaire, les marais arrière-littoraux.

Le système estuarien

Deux systèmes estuariens ont été étudiés par le Conservatoire Botanique National de Brest (CBNBrest) en collaboration avec le Groupement d'Étude des Milieux Estuariens et Littoraux (GEMEL) : la Baie des Veys et le Havre de Regnéville. Ces deux entités sont bien distinctes. En effet, à la grande baie vaseuse s'ouvrant sur la mer en W, s'oppose le havre sablo-vaseux de Regnéville, fermé au nord par la pointe d'Agon. Dans les deux cas, la pression humaine est forte : essentiellement la poldérisation pour la Baie de Veys, l'urbanisation et le tourisme pour le havre de Regnéville.

	Baie des Veys	Havre de Regnéville
Type de substrat	Vaseux	Sablo-vaseux
Forme	W ouvert vers la Manche	Croissant de lune
Surface	Environ 10 km ²	Environ 6 km ²
Habitats en contact	Falaises marneuses du Bessin Dunes Prairies humides	Dunes Urbanisation Prairies humides
Intérêt floristique	Assez fort, notamment au niveau du haut schorre	Fort Présence d'un certain nombre d'espèces rares à très rares strictement inféodées aux estuaires sableux
Intérêt biocénotique	Habitats des prés salés bien représentés. Tous les niveaux du schorre sont présents.	Originalité des habitats des estuaires sableux, peu représentés sur la côte Manche-Atlantique française. Intérêt de la zone de contact dune/prés salés.
Pression humaine	Fortes Système fortement poldérisé Fossés de drainage Chasse	Fortes Urbanisation Pâturage intensif d'une part importante du pré salé Poldérisation du fond de baie Forte pression touristique

De par leurs différences, ces deux estuaires répondront de manière différente à l'élévation du niveau de la mer. En effet, dans la baie des Veys où la côte est presque entièrement artificielle, ce sont les prés salés du haut schorre qui sont le plus menacés. Or, il s'agit des milieux les plus diversifiés dans ce type de système. Pour le havre de Regnéville, la côte a gardé un fonctionnement plus ou moins naturel sur une bonne partie. Par cet aspect, on peut imaginer que le havre pourrait s'adapter aux nouvelles conditions, en fonction de la vitesse d'élévation du niveau de la mer. Cependant, à ces réponses, il faut opposer celles de

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

nature anthropique. En effet, dans la Baie des Veys, non urbanisée, il serait possible d'imaginer de regagner de la surface de prés salés par réouverture de certaines digues. Par contre, dans le havre de Regnéville, en partie urbanisé et fortement utilisé par le tourisme, on pourrait imaginer une réaction de défense contre la mer et d'artificialisation du trait de côte.

Les système dunaire

Les dunes étudiées dans le cadre du BRANCH peuvent être regroupées selon deux classes : les dunes (actuellement) en accrétion et les dunes en érosion. L'influence de ce facteur est évident, notamment au regard de l'élévation du niveau de la mer.

Le massif dunaire d'Héauville/Vauville présente une assez bonne diversité de milieux humides dulçaquicoles. Ces milieux sont très sensibles à la salinité. Leur maintien dépendra de la fréquence et de l'intensité de submersion par les eaux marines. De plus, ce massif se caractérise par la diversité de sa xérosère. L'augmentation de la température pourrait avoir un effet sur ces phytocénoses.

Les dunes d'Utah Beach sont soumises à une pression anthropique forte. Ainsi, seul les parties les plus exposées à la mer présentent des végétations caractéristiques de ces systèmes. Les dépressions arrière-dunaires humides sont essentiellement représentées par des formations prairiales dominées par *Elymus repens* ou des roselières. Quelques secteurs présentent cependant des formations de prairies humides mésotrophes diversifiées. L'influence d'une entrée régulière d'eau de mer dans ce système peut être rapprochée des systèmes para-estuariens du Val de Saire, dans lesquels se développent des prairies humides oligohalines thermophiles.

Le Bec d'Andaine et les cordons coquilliers de la Baie du Mont Saint Michel sont des systèmes en accrétion. Leur avenir est entièrement lié au rapport de la vitesse de montée du niveau de la mer sur la vitesse de sédimentation. Dans le cas où la vitesse de montée de niveau de la mer serait supérieur, on pourrait imaginer une érosion déjà en cours sur certain secteur. Les dunes du Bec d'Andaine pourraient alors être rapprochées des dunes d'Utah Beach quant à leur réponse à la submersion. Par ailleurs, ce système, déjà plus ou moins xérothermophile, pourrait montrer une affirmation de ce critère suite à une augmentation du niveau de la température.

L'alimentation hydrique des dépressions des cordons coquilliers est déjà haline. Peu d'évolutions sont donc à attendre dans ce secteur côté.

	Héauville/Vauville	Utah Beach	Bec d'Andaine	Cordons coquilliers
Type de substrat	Sable	Sable	Sable	Sable grossier et débris coquilliers
Sédimentologie	Forte érosion du premier cordon dunaire	Érosion du premier cordon dunaire sauf dans la zone de contact avec la Baie des Veys	Accrétion	Accrétion
Habitats en contact	Prairies/pelouses Landes	Prairies Prés salés Urbanisation	Prairies Prés salés Urbanisation (parking)	Digues Urbanisation Slikke

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate
Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

	Héauville/Vauville	Utah Beach	Bec d'Andaine	Cordons coquilliers
Intérêt floristique	Système diversifié, riche en espèces caractéristiques des dunes. Nombreuses espèces rares et menacées.	Faible représentation des espèces caractéristiques des dunes. Forte contribution des espèces anthropophiles	Secteurs assez riche au niveau spécifique, notamment grâce à l'écotone dunes/prairies diversifiées	Faible diversité spécifique
Intérêt biocénétique	L'ensemble des végétations des dunes est représenté. Bonne diversité des milieux et des faciès. Diversité des milieux humides dulçaquicoles	Végétations peu caractéristiques des dunes. Faciès de prairies surexploitée bien représentés.	Végétations transitoires entre les prairies dunaires et les prairies plus intérieures.	Végétations pauvres en espèces et fortement dégradées. Développement en avant du trait de côte (système halophile)
Pression humaine	Faible Tourisme Ancien champ de tir militaire	Très forte Conchyliculture Tourisme Urbanisation Pâturage	Assez forte Tourisme Pâturage	Forte Tourisme Urbanisation Artificialisation (remaniement)

Le site des marais arrière-littoraux du Bessin présente également un cordon "dunaire" séparant la zone humide de la mer. Cependant, celui-ci est tellement artificialisé et renforcé qu'il n'a pas été traité dans la comparaison des différents secteurs dunaires. Nous reviendrons dessus dans le chapitre suivant.

Les marais arrière-littoraux

Il est assez compliqué de comparer les incidences des changements climatiques sur les deux secteurs concernés par ce système. En effet, alors que les marais arrière-littoraux du Bessin se trouvent directement exposés à une élévation du niveau de la mer, le marais de Marcey les Grèves, beaucoup plus en retrait par rapport au trait de côte et isolés par la D911, semble peu confronté à ce phénomène.

Les marais arrière-littoraux du Bessin ne sont séparés de la mer que par un mince cordon "dunaire". Étant sous un régime érosif fort, celui-ci a progressivement été renforcé. Il est évident que l'évolution des marais arrière-littoraux inféodés aux eaux douces dépend fortement de l'évolution de ce cordon. Une connaissance approfondie de la topographie, de la pédologie et du réseau hydrique du marais, incluant notamment l'impact des routes et digues, pourrait mettre en évidence une compartimentation du site.

	Marais arrière-littoraux du Bessin	Marais de Marcey les Grèves
Type de substrat	Alcalin, oligo-mésotrophe	Acide, eutrophe

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

	Marais arrière-littoraux du Bessin	Marais de Marcey les Grèves
Proximité avec la mer	Très proche (séparé par un mince codon dunaire)	Assez éloigné
Habitats en contact	Dunes Prairies Urbanisation Digues	Prairies
Intérêt floristique	Intérêt fort, notamment par la richesse spécifique des marais et par la présence d'espèces rares et menacées.	Richesse spécifique plutôt moyenne. Espèces banales des secteurs humides.
Intérêt biocénotique	Fort intérêt des bas marais alcalins peu répandus dans la région.	Habitats peu diversifiés Zone humide fonctionnelle
Pression humaine	Forte Endiguement Urbanisation Pâturage Chasse	Forte Pâturage Chasse

Autres systèmes rencontrés

D'autres secteurs ont également été pris en compte qui n'entre dans aucune des catégories citées précédemment. Il s'agit des falaises de Carolles/Champeaux, de la pointe du Grouin du Sud et des digues de Cherrueix. Tous ces secteurs sont localisés dans la Baie du Mont Saint Michel.

Les falaises de Carolles/Champeaux présentent une mosaïque de landes atlantiques et de pelouses aérohalines semblant peu enclin à subir des impacts directes suite à l'augmentation du niveau de la mer ou à la hausse de la température.

La pointe du Grouin du sud ne semble pas non plus devoir subir des modifications notables. En effet, la majorité de la végétation de ce secteur n'est autre que de la monoculture. La pointe elle-même présente une pelouses aérohaline xérophile.

Enfin, les digues de Cherrueix ont principalement été étudiée pour faire un état des lieux d'une zone diversifiée en vue de travaux potentiels sur les structures de défense contre la mer.

Patrimonialité des habitats de chaque site

Un premier tableau ci-dessous dresse le bilan des végétations rencontrées sur les quatre premier site dans le cadre des cartographie au 1/5000. La Baie du Mont Saint Michel n'est pas prise en compte. En effet, les relevés effectués dans le cadre du programme BRANCH sont peu représentatifs du site (seule la partie arrière littorale devait être étudiée).

Il s'agit d'une représentation partielle de chaque site. L'analyse comparative est donc à faire avec précaution, cependant l'échantillonnage subjectif mis en place sur chaque site avait pour ambition d'être représentatif des milieux naturels du site considéré.

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

En tout, 99 syntaxons ont été identifiés. La première ligne du tableau donne le nombre N de syntaxons cartographiés pour chacun des sites. La contribution des syntaxons est calculées ainsi :

$$Cs = N / \text{nombre total de syntaxon} \times 100$$

Un indice d'hétérogénéité H a été calculé selon la formule :

$$H = N / \text{Log}_{10} (\text{Surface cartographiée en m}^2)$$

Il a été rajouté le nombre d'habitats d'intérêt communautaire pour chaque site (N2000) ainsi que la contribution relative de ces habitats par rapport à la surface cartographiée (% N2000). Les deux tableaux suivants reprennent les différents habitats éligibles au réseau Natura 2000. Le premier des deux reprend la contribution de chaque habitat dans la surface totale cartographiée dans le cadre du BRANCH. Le second indique pour chaque site, à quel niveau il contribue à la présence des habitats.

	Site 1 Marais du Bessin	Site 2 Baie des Veys	Site 3 Vauville/ Héauville	Site 4 Havre de Regnéville
N	43	64	27	27
Cs	43,43%	64,65 %	27,27 %	27,27 %
H	6,53	9,59	4,72	4,47
Habitats N2000	16	14	9	7
% N2000	36,50	48,49	90,11	85,70

Contribution de chaque habitat par rapport à la surface cartographiée pour chaque site

Code	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
Hors directive				
Estuaire				
1130				
1140				
1150*				
Laisse de mer				
1210				
Prés salés				
1310				
1330				
1410				
Dunes				
2110				
2120				
2130*				
2160				
2170				
2180				
2190				
Eaux douces				
3140				
3150				
Megaphorbiaie				
6430				
Bas marais				
7210*				
7230				

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

	Surface relative supérieure à 50 %
	Surface relative comprise entre 25 et 50 %
	Surface relative inférieure à 25 %
	Habitat absent du site

Contribution de chaque site par rapport à la surface cartographiée pour chaque habitat

Code	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
Hors directive				
Estuaire				
1130				
1140				
1150*				
Laisse de mer				
1210				
Prés salés				
1310				
1330				
1410				
Dunes				
2110				
2120				
2130*				
2160				
2170				
2180				
2190				
Eaux douces				
3140				
3150				
Megaphorbiaie				
6430				
Bas marais				
7210*				
7230				

Il ressort de ces différents tableaux une certaine complémentarité des sites étudiés sur différents niveaux :

- d'abord une complémentarité des milieux : les habitats littoraux sont représentés de manière diversifiée. Seuls les bas marais sont cantonnés à un seul site celui des marais arrière littoraux du Bessin ;
- ensuite une complémentarité des niveaux de "patrimonialité" : en effet, on constate que certains sites comme la Baie des Veys/Utah Beach (site 2) présentent une indice d'hétérogénéité important pour une faible surface éligible à la directive habitat. Ces sites peuvent être considérés comme des témoins de la biodiversité "commune" souvent négligée. À l'opposé, d'autres sites, à l'image du massif dunaire d'Héauville/Vauville (site 3), sont quasiment entièrement concernés par la directive habitats mais présentent une hétérogénéité de syntaxons très faible.

Patrimonialité des espèces de chaque site

Cette comparaison des différents sites du point de vue spécifique ne prend pas non plus en compte la Baie du Mont Saint Michel et pour les mêmes raisons. Le tableau suivant reprend le nombre total d'espèces inventoriées pour chaque site dans le dispositif de suivi, le nombre d'espèces assez rares à très rares selon la cotation de l'Atlas des plantes vasculaires de

BRANCH

Biodiversity Requires Adaptations in Northwest Europe under a Changing Climate

Lot 1 et 2 : Habitats intertidaux et arrière-littoraux - Étude de sites

Basse-Normandie de Michel Provost, le nombre d'espèces protégées au niveau national (PN) ou régional (PR) et un indice d'originalité. Cette indice est calculé de la façon suivante :

$$I_o = \text{Somme } (i = 1 \text{ jusqu'à } N) ((T - P_i) / T) / N$$

Où i représente chacune des espèces du site

P_i = nombre de maille grade où l'espèce est présente en Basse-Normandie

T = nombre total de maille grade en Basse-Normandie

N = nombre total d'espèce sur le site

L'indice I_o est compris entre 0 et 1 et plus il est élevé, plus la composition spécifique du site peut être estimée originale pour la Basse-Normandie.

	Site 1 Marais du Bessin	Site 2 Baie des Veys	Site 3 Vauville/ Héauville	Site 4 Havre de Regnéville
Nombre total d'espèces	163	234	317	193
Espèces assez rares à très rares	56	54	74	57
Espèces protégées	2 PN 4 PR	1 PN 3 PR	5 PN 7 PR	1 PN 2PR
I_o	0,488	0,533	0,580	0,667

Les sites de l'ouest de Cotentin apparaissent dotés d'une forte valeur patrimoniale pour la biodiversité végétale de Basse-Normandie malgré l'échantillonnage et les surfaces plus faibles analysées (3 et 4 transects). La Baie des Veys et les marais de Grayes et Ver présentent des cortèges d'espèces moins spécifiques et moins originaux du littoral bas normand.

2. Aide à la décision

Les résultats de l'analyse site par site permettent de situer, dans le cadre des impacts du changement climatique, les enjeux locaux de la biodiversité végétale sur des espèces ou des habitats particuliers. L'apport d'analyses des autres compartiments structuraux ou biologiques sur chaque site, (topographie, sédimentologie, zoobenthos, entomofaune, avifaune) étudiés dans le programme BRANCH, doit étendre les enjeux à la prise en compte de la fonctionnalité et de la spécificité des écosystèmes littoraux considérés.

La réflexion à l'échelle des 5 sites considérés, représentatifs des écosystèmes littoraux de la Basse-Normandie, doit permettre par ailleurs de situer les enjeux de la biodiversité du littoral au regard des changements climatiques mais également au regard des aménagements de défense contre la mer et de l'anthropisation des milieux littoraux. Les sites estuariens à degré d'anthropisation forte, pourraient afficher une volonté de renaturation, comme par exemple une dépoldérisation de certains secteurs de fonds d'estuaire ou de Baie afin de restaurer une amplitude d'installation des successions de pré salés du haut schorre au bas schorre. L'éventuelle submersion marine de milieux arrières littoraux (marais d'eau douce, mares et pannes dunaires) ou l'érosion (dunes) devrait être également anticipées par la préservation de sites vastes, fonctionnel et profonds en zones littorales. La gestion et le maintien en bon état de conservation (fonctionnalité, diversité) de ces ensembles peut permettre de minimiser les pertes de biodiversité.



Branch

Etude des effets du changement climatique sur les écosystèmes côtiers et estuariens en Basse-Normandie. Lot 1 & 2 : Etude des habitats intertidaux & arrière-littoraux.

Étude de la végétation
Rapport final

Conservatoire Botanique National
de Brest – GEMEL

Mars 2007

