

3.1 Communautés végétales des dunes littorales non boisées

Auteur : Kévin Romeyer, Contributeur : Grégory Caze

Les dunes littorales non boisées d'Aquitaine hébergent une flore d'une grande patrimonialité avec de nombreuses espèces endémiques (*Hieracium eriophorum*, *Linaria thymifolia*, *Silene uniflora subsp. thorei*, etc.). Les végétations dunaires sont adaptées aux conditions extrêmes du littoral (sols xériques et pauvres en nutriments, embruns salés, vents violents, forte insolation). Ces contraintes, s'atténuant du haut de plage à l'arrière-dune, déterminent leur disposition en bandes parallèles successives sur le cordon dunaire. Se retrouvent ainsi des communautés de sables très mobiles régulièrement remaniées, des communautés de sables fixés, en passant par des communautés hygrophiles à aquatiques à la faveur de dépressions où la nappe affleure (pannes dunaires). Dans le contexte du changement climatique avec des sécheresses et canicules plus intenses, la composition floristique de ces végétations pourrait changer avec la progression d'espèces thermophiles d'affinités méditerranéennes (LAVOREL & GARNIER, 2002 ; GRILLET *et al.*, 2006 ; VENNETIER & RIPERT, 2010 ; DELZON *et al.*, 2013) et la régression d'espèces plus mésothermes (URLI *et al.*, 2015) et de pannes dunaires liées à la présence d'eau. De plus, l'ensemble de ce système dunaire subit d'importantes perturbations engendrées par l'érosion marine depuis plusieurs décennies (effondrement de dune blanche, disparition de dune embryonnaire), et qui devraient s'accroître sous l'action d'un réchauffement climatique (LE TREUT, 2013).

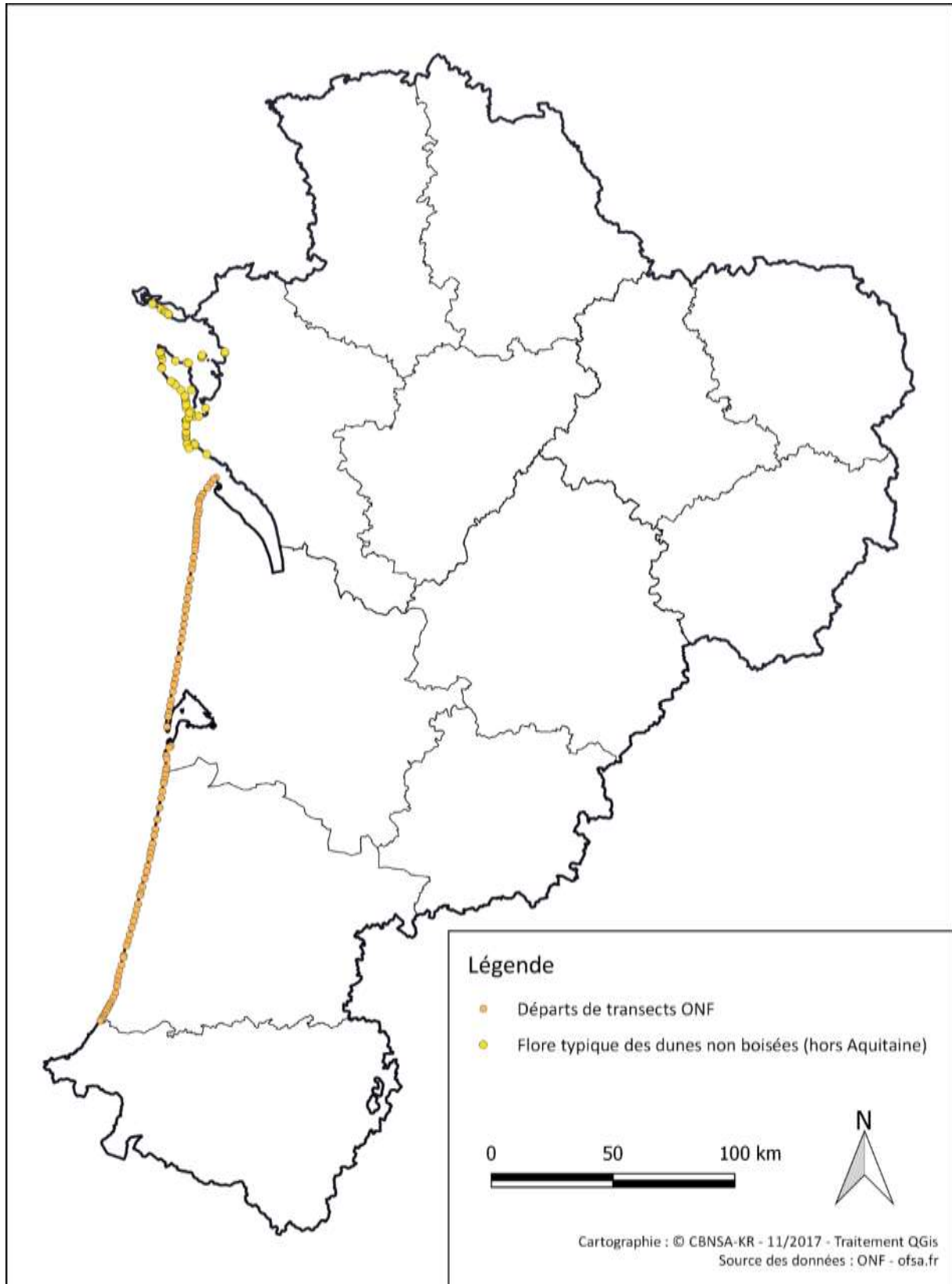
Pour identifier et mesurer les effets du changement climatique sur les communautés végétales de dunes ouvertes, l'objectif est de suivre dans le temps et dans l'espace : 1- leur structure (types biologiques dominants, hauteur, recouvrement) et 2- leur composition floristique (diversité spécifique, cortèges indicateurs, fréquence relative des espèces, spectre chorologique).

3.1.1 Matériel et méthodes

- *Sélection des sites*

Dans l'ex-région Aquitaine, le cordon dunaire est continu et s'étend sur près de 230 kilomètres entre la pointe de Grave au nord et l'estuaire de l'Adour au sud. La partie littorale non boisée est plus ou moins large selon les secteurs, entre 50 m et 700 m. Le cordon dunaire se prolonge également de l'embouchure de la Gironde jusqu'à La Tremblade sur le littoral de Charente-Maritime, et de façon plus fragmentaire et de plus faible largeur sur les îles de Ré et d'Oléron (Fig. 34).

Depuis 1997, l'Office National des Forêts (ONF) assure un suivi régulier des végétations dunaires non boisées par un système de transect afin d'observer la proportion et la répartition des différentes communautés dans le temps et dans l'espace (FAVENNEC, 2002). Dans l'objectif d'un suivi fin et d'une vision exhaustive à l'échelle du cordon dunaire, 97 transects sont ainsi positionnés, soit un tous les 2 à 3 kilomètres (Fig. 34) et relus tous les 6 ans.



Localisation des zones d'expression des communautés végétales de dunes non boisées et des suivis préexistants en Nouvelle-Aquitaine

Fig. 34. Situation géographique des suivis préexistants (ONF) et des zones potentielles de suivis en Nouvelle-Aquitaine.

Les suivis des communautés végétales dunaires, dans le cadre du programme les sentinelles du climat, se reposeront essentiellement sur ce réseau existant et éprouvé afin de mutualiser les dispositifs mis en place en accord avec l'ONF. Le changement climatique intervenant sur un pas de temps long, ce réseau apporte un recul sur ce milieu par la présence de données historiques depuis de nombreuses années (première lecture en 1997), nécessaires pour l'ajustement des modèles (LE TREUT, 2013). De plus, un état de référence sur la flore et les communautés végétales en 2015 réalisé par le Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique (CBNSA) (DUFAY, 2014 ; LAFON *et al.*, 2015a) permet d'avoir une base de connaissance solide pour l'étude de cet écosystème. Pour une meilleure détection et compréhension des effets du changement climatique sur ces habitats à l'échelle régionale, il convient d'enrichir ce réseau avec de nouveaux dispositifs sur le cordon dunaire de Charente-Maritime. Cela permettra notamment de détecter les secteurs de plus grande sensibilité face au changement climatique.

L'identification des transects préexistants à suivre en termes de végétations s'effectuera en 2018. Elle s'appuiera notamment sur la présence de communautés de dunes grises, d'ourlets et landes et de fourrés bien exprimés relevant de l'*Euphorbio portlandicae* – *Helichryson stoechadis* Géhu & Tüxen ex G. Sissingh 1974, du *Cisto salviifolii* – *Ericion cinereae* Géhu in Bardat *et al.*, 2004, du *Lonicerion periclymeni* Géhu, B. Foucault & Delelis 1983 *nom. inval.* (art. 17) ou de l'*Ulici europaei* – *Cytision striati* Rivas Mart., Báscones, T.E. Díaz, Fern. Gonz. & Loidi 1991. Les possibilités d'extension au cordon dunaire de Charente-Maritime seront également étudiées en concertation avec l'ONF en 2018–2019.

- **Description des sites choisis**

Le suivi des communautés végétales dans le cadre du programme les sentinelles du climat opérant en 2021, aucune zone disposant d'un transect existant n'a été identifiée actuellement pour une relecture. La sélection et la présentation des zones suivies sont prévues en 2018.

De même, les caractéristiques de chaque zone étudiée sur le cordon dunaire (commune, superficie, statut, propriétaire, structure de suivi) seront détaillées dans le rapport 2018.

- **Définition et positionnement des points d'échantillonnage**

Le suivi des végétations dunaires non boisées en lien avec les évolutions climatiques reprend les mêmes principes d'échantillonnage que pour le réseau de l'ONF (FAVENNEC, 2002) ; c'est-à-dire un système de transect orienté perpendiculairement au cordon dunaire, de la lisière forestière jusqu'au haut de plage.

Ce type de dispositif permet à la fois une étude diachronique de la zone de cordon dunaire, pour suivre dans le temps et dans l'espace l'évolution des communautés végétales ; et une étude synchronique pour décrire l'organisation spatiale et la composition floristique des groupements (FAVENNEC, 2002 ; LAFON *et al.*, 2015b).

La répartition spatiale des communautés végétales étant surtout expliquée par les gradients topographiques et de contraintes (embruns salés, dépôts sableux), le transect est placé en répondant aux critères suivants :

- départ du transect au niveau de la lisière forestière (fourrés littoraux) à partir de coordonnées GPS ;
- transect perpendiculaire au cordon selon un azimut prédéfini.

Dans l'objectif d'un suivi à moyen/long terme (plusieurs décennies) et afin d'assurer la relocalisation précise et la pérennité du dispositif, le point de départ du transect est géoréférencé par ses coordonnées GPS. La forte érosion marine, s'opérant dans certaines zones, entraîne une migration et un décalage des communautés végétales vers l'est (LAFON *et al.*, 2010 ; LE TREUT, 2013). Dans l'objectif de suivre à chaque lecture toutes les communautés de dunes non boisées, le point de départ du transect est redéfini au niveau de la nouvelle zone de lisière forestière. Le cordon dunaire étant un milieu en perpétuelle évolution topographique, une matérialisation de transect par des repères fixes peut s'avérer inutile dans certaines zones car trop éphémère. Le temps de la lecture, le transect est matérialisé à l'aide d'un topofil tendu au ras du sol.

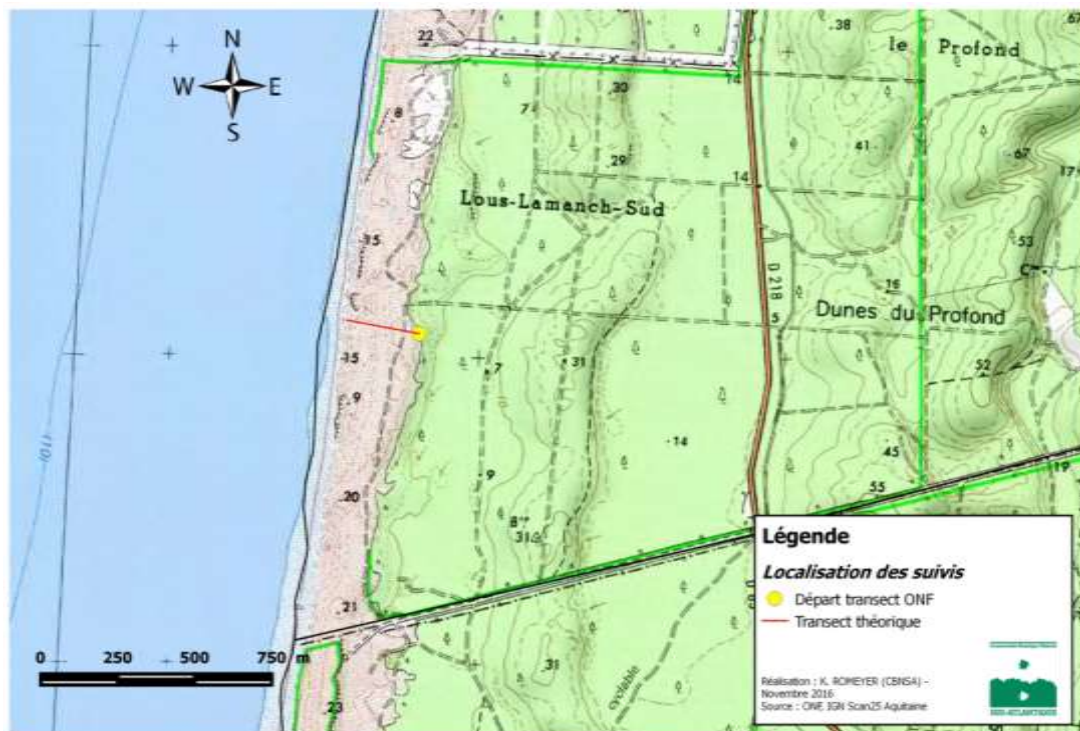
La localisation du point de départ du transect est rapide une fois sur le site, à l'aide d'un GPS et avec les coordonnées précises du point. La durée de lecture du transect dépend de sa longueur et de la diversité des communautés ; elle peut être estimée autour de 2h à 3h.

Les caractéristiques de chaque transect ONF sur le cordon dunaire suivi dans le cadre du programme ainsi que toutes les cartes de localisation seront précisées dans le rapport 2018. Un exemple de situation est présenté ci-après (Fig. 35 et Fig. 36).



Carte de situation d'un transect sur le cordon dunaire (Exemple de La Salie - 33)

Fig. 35. Exemple de situation des transects sur le cordon dunaire (fond IGN BD Ortho).



Carte de situation d'un transect sur le cordon dunaire (Exemple de la Salie - 33) (fond IGN Scan25).

Fig. 36. Exemple de situation des transects sur le cordon dunaire (fond IGN Scan25).

• *Méthodes de relevés et détermination des espèces et des communautés végétales*

La méthode de suivi des végétations dunaires développée par l'ONF, et ajustée par le CBN Sud-Atlantique (FAVENNEC, 2002 ; LAFON *et al.*, 2015b) consiste à relever et renseigner, par transect :

- l'ensemble des espèces végétales présentes à travers l'approche phytosociologique (relevés phytosociologiques et géosymphytosociologiques) ;
- les conditions stationnelles (topographie, comportement du sable) rencontrées ;
- la largeur occupée par les différentes végétations dunaires.

L'objectif étant de suivre dans le temps et dans l'espace la structuration des communautés végétales (types biologiques dominants, hauteur, recouvrement) et leur composition floristique (diversité spécifique, cortèges indicateurs, fréquence relative des espèces, spectre chorologique), cette méthode apparaît pertinente pour suivre leur évolution en lien avec le changement climatique. En effet, elle permet une détection relativement fine des variations de composition floristique localement et donc un suivi exhaustif de la chorologie des espèces le long du littoral dunaire à travers le nombre conséquent de transects.

Pour mener ce travail, la phytosociologie sigmatiste est retenue car elle est basée sur une démarche rigoureuse et éprouvée, dotée d'un référentiel structuré et régulièrement mis à jour aux échelles internationale, nationale et régionale (WEBER *et al.*, 2000 ; BARDAT *et al.*, 2004 ; LAFON *et al.*, 2017).

Le relevé phytosociologique consiste en la réalisation de relevés floristiques exhaustifs effectués sur une surface de végétation physionomiquement, écologiquement (exposition, pente, substrat, luminosité, etc.) et floristiquement la plus homogène possible. La surface optimale ou aire minimale est un compromis entre une surface suffisamment homogène et une surface représentative du type de milieu. Des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1928) sont attribués à chaque

espèce pour indiquer son recouvrement au sein de chaque strate de la placette. Enfin, la date, l'observateur, la localisation (point GPS, lieu-dit), les caractères généraux de la station (pente, exposition, altitude, topographie, substrat, etc.) et de la formation végétale inventoriée (trophie, physionomie, etc.), accompagnés d'une description brève (ex : Pelouse à immortelle sur sables semi-fixés) sont renseignés (Annexe 1).

Ainsi, un relevé phytosociologique est réalisé au sein de chaque communauté végétale (pelouse annuelle, pelouse vivace, ourlet, fourré) présente dans le long d'un transect. Ces relevés sont rattachés, directement ou a posteriori, à un syntaxon existant ou à définir dans le référentiel phytosociologique.

La prise de photo doit être réalisée avec des prises de vue à chaque départ et arrivée de transect, cela servant d'aide à l'interprétation et à garder une vision du site lors des différentes lectures.

En pratique, l'observateur part de la frange forestière où figure le point de départ du transect, et chemine le long du transect selon un azimuth prédéfini de sorte que le transect soit perpendiculaire au cordon dunaire. Il effectue alors des relevés phytosociologiques à chaque nouvelle communauté rencontrée (Fig. 37). La distance entre relevés ne doit pas dépasser 30 mètres, même lorsque le milieu est homogène. L'observateur enregistre également au fur et à mesure la distance de chaque relevé au point de départ et les limites de chaque communauté à l'aide d'un topofil.

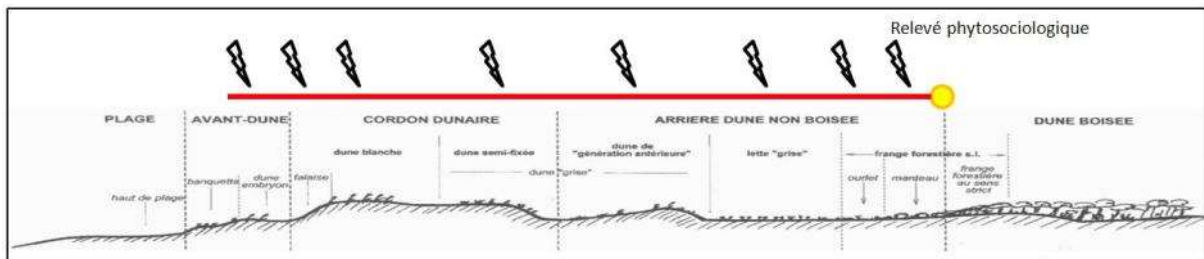


Fig. 37. Schéma du profil topographique dunaire avec répartition théorique des relevés.

La détermination des espèces végétales non identifiées peut s'effectuer directement sur le terrain à l'aide d'une flore et d'une loupe (x10 minimum). Dans le cas de critères délicats à appréhender *in situ*, l'identification se fera ultérieurement en laboratoire, avec un matériel adéquat (loupe binoculaire, microscope, etc.), sur des échantillons prélevés si possible hors de la zone d'étude. Concernant les espèces rares ou protégées, la détermination devra se faire autant que possible sur photos ou *in situ* sans prélèvement.

Pour l'étude des végétations dunaires, le champ d'investigation taxonomique concerne uniquement les spermatophytes et ptéridophytes, excluant donc les bryophytes et lichens trop complexes à appréhender. Le référentiel taxonomique suit la version la plus récente de TaxRef (actuellement version 9 (GARGOMINY *et al.*, 2015)). Les flores utilisées sont diverses : Flora Gallica (TISON *et al.*, 2014a), Flore du Pays Basque et des régions limitrophes (AIZPURU *et al.*, 1999), Flore de France méditerranéenne continentale (TISON *et al.*, 2014b), Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes (Tomes 1 à 3) (COSTE, 1901 ; COSTE & FLAHAULT, 1903 ; COSTE & FLAHAULT, 1906).

Le référentiel syntaxonomique des végétations utilisé est celui du CBNSA, version du 19/09/2017 (LAFON *et al.*, 2017). Ce référentiel, basé initialement sur le Prodrôme des végétations de France (BARDAT *et al.*, 2004), est corrigé et complété au niveau syntaxonomique le plus fin possible (association, sous-

association, variante, etc.) à partir des travaux de synthèse récents, des publications effectuées dans le cadre de la déclinaison du prodrome des végétations de France II et des connaissances actuelles acquises par le CBNSA sur les végétations de son territoire d'agrément (OBV atlas en ligne : ofsa.fr).

Pour la mise en place et la lecture des transects dunaires, le matériel requis est le suivant :

- appareil GPS (GPS submétrique si possible) ;
- topofil avec mesure de distance (400 m minimum) ;
- boussole ;
- appareil photo.

- ***Période optimale de suivi***

Les végétations des dunes non boisées connaissent leur optimum phénologique entre début mai et début juillet ; c'est-à-dire la période durant laquelle la majorité du cortège floristique est au stade de floraison. Afin de noter et pouvoir identifier le maximum d'espèces, les inventaires et suivis doivent s'effectuer durant cette période (FAVENNEC, 2002 ; LAFON *et al.*, 2015b ; LAFON *et al.*, 2015a).

- ***Nombre de campagne de relevés***

Une seule campagne de relevés est réalisée pour chaque année de suivi. En effet, la majorité du cortège floristique étant observable dans le cas d'une lecture pendant la période phénologique optimale, la réalisation de plusieurs campagnes offre un intérêt marginal.

Les végétations dunaires et leur agencement résultent d'un blocage dynamique dû aux contraintes rencontrées sur le littoral ; par définition, elles sont donc très peu dynamiques en absence de perturbations d'origines anthropiques directes (eutrophisation, plantations). En revanche, l'érosion marine rend ces végétations relativement changeantes spatialement. De plus, elles peuvent être impactées en cas d'aléas climatiques extrêmes (forte sécheresse, canicule, etc.) répétés. Pour ces raisons, le délai entre chaque campagne de suivis a été fixé à 6 ans par l'ONF. Les précédentes campagnes ont eu lieu lors des années 1997, 2003, 2009 et 2015, la prochaine est donc prévue pour l'année 2021. Les impacts du changement climatique sur la flore de ces milieux intervenant à une échelle de temps assez large, ce délai apparaît raisonnable dans le cadre du programme les sentinelles du climat étant donné l'historique des données collectées.

- ***Fiche de relevés***

Pour le suivi des communautés de dunes ouvertes, une fiche de relevés par transect sera élaborée à la suite de tests complémentaires en 2019-2020. Elle se basera sur la fiche conçue par l'ONF pour le suivi de ces communautés (Annexe 2), modifiée et ajustée en fonction des propositions définies par (FAVENNEC, 2002 ; LAFON *et al.*, 2015b).

3.1.2 Discussion

Les protocoles de suivi conçus par l'ONF étant calibrés pour observer la proportion et la répartition des différentes communautés dans le temps et dans l'espace selon des critères principalement physiologiques, le CBN Sud-Atlantique a fait des propositions d'ajustements (FAVENNEC, 2002 ; LAFON et al., 2015b) pour tenir compte davantage de critères floristiques afin d'évaluer l'état de conservation des habitats. Ces compléments ou modifications semblent en adéquation avec le suivi des paramètres retenus (présence, structure, composition floristique et largeur de chaque communauté végétale) pour mesurer les effets du changement climatique. Ces protocoles semblent assez précis car intégrant plusieurs échelles spatiales et temporelles et permettant la détection de variations floristiques fines pour un écosystème qui devrait connaître une accentuation des phénomènes climatiques à l'avenir (LE TREUT, 2013).

Toutefois, les transects ne prennent en compte que les végétations de la xérosère (sur substrat nu et sec, en biotope xérique) ; or les communautés humides de dépressions arrière-dunaires (hygrosère) sont également très intéressantes car sensibles aux épisodes de sécheresse intense, peu fréquentes et abritant des espèces patrimoniales (Fig. 38). Une extension des dispositifs de suivi à ces zones relictuelles de fort intérêt à la fois floristique et faunistique semble pertinente et mérite une réflexion plus approfondie. En termes de végétation, l'identification des zones de suivi favorables s'appuiera sur l'étude typologique réalisée en 2015 (LAFON et al., 2015a), illustrant la répartition des communautés ciblées relevant de l'*Hydrocotylo vulgaris* - *Schoenion nigrlicantis* de Foucault 2008, et sur les données de l'Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine (OBV atlas en ligne : *ofsa.fr*).

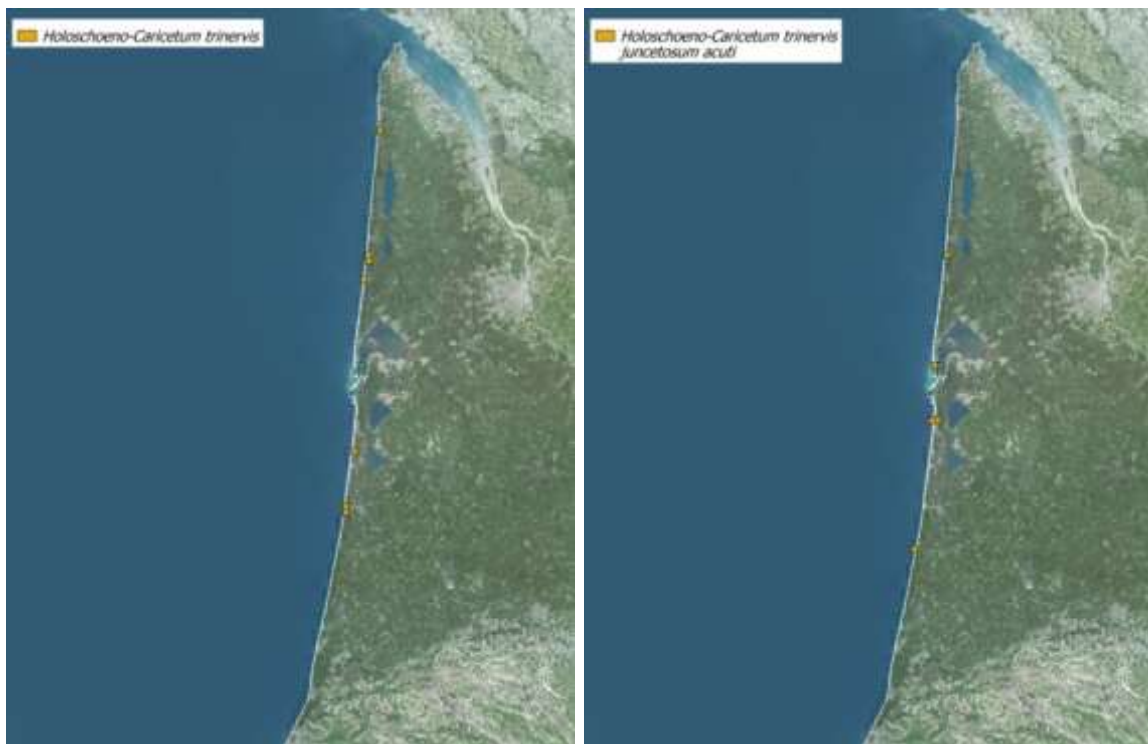


Fig. 38. Situation géographique des zones potentielles de suivi de pannes dunaires.

Concernant la période de suivi, il existe de nombreuses communautés thérophytiques dont l'optimum phénologique intervient entre fin mars et fin mai, soit légèrement décalé par rapport aux communautés vivaces. De même, les communautés de laisses de mer connaissent un optimum décalé

puisqu'intervenant entre août et septembre. Ainsi, selon la date de lecture d'un transect, certaines communautés ne pourront pas être contactées ou du moins pas dans leur état optimal. En théorie, 3 campagnes de relevés par an serait donc nécessaires pour dresser un inventaire floristique exhaustif sur un transect. Des ajustements de la période de suivi et des méthodes de suivi seront à définir en cas de nécessité d'intégration de ces communautés dans les analyses.

Dans le cas des végétations dunaires, la modélisation des effets du changement climatique portera sur plusieurs aspects.

- Tout d'abord, l'enrichissement présumé en espèces xéro-thermophiles aux extrêmes nord et sud du littoral, ainsi que la progression/migration d'espèces déjà présentes à partir des extrêmes nord et sud vers le centre du littoral.
- Ensuite, la régression potentielle des espèces plus mésothermes, et éventuellement de celles des panes dunaires.
- Enfin, la migration transversale des séquences de végétations dunaires (dune embryonnaire, dune blanche, dune grise, etc.) en lien avec l'érosion marine ; ces mesures servant notamment par rapport aux problématiques conservatoires des habitats et des espèces associées (cas des séquences tronquées, disparition de la dune embryonnaire, etc.).

Une analyse des traits de vie des espèces et de leur spectre chorologique pour chaque site permettra, en lien avec les scénarios climatiques du GIEC (NAKICENOVIC *et al.*, 2000), de modéliser la niche écologique potentielle future pour les espèces présentant une sensibilité positive (augmentation de la fréquence sur les sites, élargissement de l'aire de répartition) ou négative (diminution de la fréquence, extinction locale).

En 2018, le travail sur les communautés végétales dunaires se concentrera sur la sélection des zones à suivre en concertation avec l'ONF pour la mutualisation des dispositifs existants et avec Cistude Nature pour être en synergie par rapport au suivi du Lézard ocellé. Cette sélection s'intéressera prioritairement aux 15 zones équipées de stations météorologiques pour savoir si les transects présents sont favorables pour le suivi des communautés végétales. Enfin, un aperçu des traitements statistiques possibles et des résultats à partir des données de suivi existantes sera discuté avec le laboratoire BIOGECO de l'Université de Bordeaux.

Des tests de protocoles sur le terrain pourront avoir lieu en 2019 sur certaines zones sélectionnées pour valider les méthodes exposées.