

DREAL Occitanie

Aménagement des passages trans-dunaires des plages : de l'adaptation à l'effacement



Contrat de partenariat et de co-financement

Phase 1 : contexte réglementaire et revue
bibliographique de l'état de l'art technique

avril 2020

CONTACTS

Hugues HEURTEFEUX
hheurtefeux@eid-med.org
04.67.63.72.99

Philippe RICHARD
prichard@eid-med.org
04.30.63.67.95

EID Méditerranée
Pôle Littoral

165 avenue Paul Rimbaud
34 184 Montpellier Cedex 4
www.eid-med.org



Le pôle Littoral de l'EID Méditerranée s'investit dans la protection et la restauration des cordons dunaires et des plages. Les connaissances scientifiques et techniques accumulées sur cet espace constituent aujourd'hui un capital mis à disposition des collectivités territoriales et des établissements publics. Ainsi nous concevons et proposons aux collectivités des actions de protection et de réhabilitation des plages et des dunes, ainsi que des modalités de gestion de la fréquentation adaptées à ces sites.



Introduction.....	3
Contexte réglementaire	4
Etat de l'art technique – Retours d'expérience	6
• Typologie des équipements	6
• Atouts et faiblesses.....	9
• Le cas des ouvrages amovibles.....	12
• Recensement des accès-plage du littoral d'Occitanie	17
Conclusion de la première phase	18
• Références bibliographiques.....	18
• Annexes.....	21

Introduction

La DREAL Occitanie et l'EID Méditerranée ont un intérêt commun à approfondir les méthodes et protocoles permettant une adaptation des ouvrages d'aménagements des espaces dunaires aux territoires en Occitanie. Le milieu littoral est soumis à différentes contraintes, telles que l'activité touristique, résidentielle, les différents usages (pêche, baignade, sport de glisse...), les risques littoraux (submersion, érosion...). A l'échelle nationale, c'est un espace en fort accroissement démographique (population littorale en progression de 41% en métropole entre 1962 et 2010 - INSEE ET ONML) et particulièrement soumis aux phénomènes d'héliotropisme et de saisonnalité : la population littorale passe de 6 à 12 millions en été (INSEE et ONML EN 2014).

En Occitanie plus que dans d'autres régions, l'espace littoral est également sous haute pression anthropique : 285 habitants au km² dans les communes littorales en 2010, soit 2,5 fois la moyenne nationale (INSEE et ONML).

Aujourd'hui, le ministère de la Transition Écologique et Solidaire, via la DREAL et la DDTM, incite les maitres d'ouvrages à privilégier des modes d'aménagement souple. Dans la continuité de cette politique, la DREAL Occitanie a fait le choix d'utiliser le critère de "vulnérabilité de l'occupation du sol" dans sa Stratégie Régionale de Gestion Intégrée du Trait de Côte 2018-2050, dans sa délimitation des espaces littoraux. Ces critères permettent de caractériser les différents types d'espaces en déterminant leur vulnérabilité et donc les critères d'aménagements réalisables sur ces espaces (figure 1 et figure 2).

Les stratégies d'aménagements, outre la lutte contre les aléas côtiers, "convergent souvent vers l'accueil du tourisme pour l'économie" (DREAL, 2013). La problématique de l'accès à la plage intervient dans ce contexte : comment concilier la protection des milieux littoraux vulnérables et le développement de l'activité économique ? Dans le cadre d'un aménagement durable, quels équipements mettre en place pour s'adapter aux différentes dynamiques en jeu, saisonnières (forte fréquentation estivale, dynamique végétale dunaire, effets des tempêtes) et/ou pérennes (érosion marine) ?

	Priorité	Suivi - surveillance	Gestion souple	Gestion dure	Recomposition spatiale
Espaces naturels					
Espaces à enjeux diffus	Priorité 1				
	Priorité 2				
Espaces urbanisés	Priorité 1				
	Priorité 2				

Recommandé
Compatible
Incompatible

figure 1 : définition des modes de gestion détaillée en fonction des types de politique d'aménagement (SRGITC – DREAL Occitanie 2018)

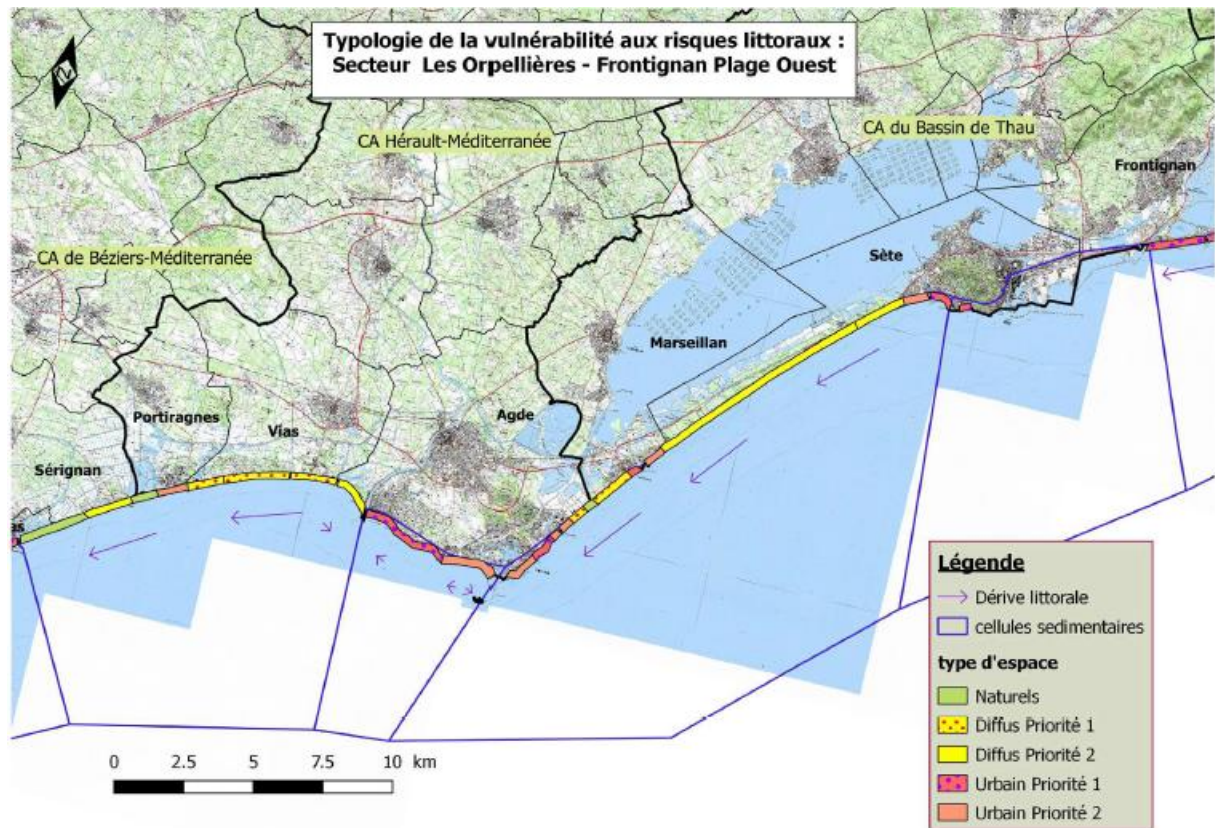


figure 2 : exemple de carte de vulnérabilité aux risques littoraux sur le Golfe du Lion (SRGITC – DREAL Occitanie 2018)

Au sein de l'espace littoral, les cordons dunaires constituent un espace en équilibre instable et souvent en mouvement. Il est nécessaire, pour accueillir du public, notamment en période estivale, de mettre en place des aménagements de canalisation car une fréquentation non maîtrisée de ces espaces fragiles les met en danger ; divagation, piétinement, dépôt de déchets, prélèvements, feux de camps, vandalisme : les dégradations possibles sont nombreuses et variées (*Rufin-Soler, 2016 ; Audouit, 2015 ; Granja et al, 2002 ; Duval et al, 1979*).

Contexte réglementaire

La réglementation vient encadrer l'aménagement et la gestion du territoire littoral. En effet, les plages et les dunes sont des espaces publics soumis à différents textes :

- le Code de l'Environnement
- la loi Littoral, dont certains articles sont désormais incorporés au Code Général de la Propriété des Personnes Publiques (CG3P)
- la loi du 11 février 2005 dite "loi handicap"
- le Code des Collectivités Territoriales

L'Etat, gestionnaire du Domaine Public Maritime, énonce un principe fondamental : le littoral appartient au domaine public et doit rester accessible à la libre circulation ; l'article L. 321-9 du Code de l'environnement précise que "l'accès des piétons aux plages est libre sauf si des motifs justifiés par des raisons de sécurité, de défense nationale ou de protection de l'environnement nécessitent des dispositions particulières. L'usage libre et gratuit par le public constitue la destination fondamentale des plages au même titre que leur affectation aux activités de pêche et de cultures marines". L'actualité récente (épisode Covid-19) montre que l'accès aux plages peut également être interdit pour des raisons sanitaires...

Concernant le transfert de compétence dans la gestion des plages, l'alinéa 53 de l'article 31 du CG3P transfère la compétence de la gestion des plages des communes à leur agglomération ou collectivités territoriales attenantes. Cependant la gestion du DPM n'est pas une compétence transférée car elle relève plutôt d'un cadre juridique que d'une compétence.

Plusieurs articles de la loi 86-2 du 3 janvier 1986, dite "loi Littoral", peuvent apporter des éclairages sur ce sujet :

- l'article 25 de la loi Littoral, codifié dans l'article L.2124-1 du CG3P, impose aux décisions d'utilisation du domaine public maritime des "impératifs de préservation des sites et paysages du littoral et des ressources biologiques" et qu'elles doivent être "à ce titre coordonnées notamment avec celles concernant les terrains avoisinants ayant vocation publique".
- L'article 27 de la loi Littoral, codifié dans l'article L.2124-2 du CG3P, interdit de "porter atteinte à l'état naturel du rivage de la mer", à l'exception par exemple de "l'exécution des opérations de défense contre la mer".

D'après ces textes de lois, l'accès libre à la plage est un droit, mais il peut être adapté selon les circonstances. Cependant la manière d'aménager, comme par exemple le nombre d'accès ou encore l'emprise physique de l'ouvrage d'accès sur le cordon dunaire, n'est pas précisée. D'après la loi, il suffit de "garantir l'accessibilité aux domaines publics". Il n'est donc pas indispensable d'aménager des passages si le DPM est accessible à tous, mis-à-part s'il existe un "motif justifié". Il n'est pas précisé si c'est la pression de la fréquentation du public, ce à quoi est soumis le littoral d'Occitanie par exemple, ou bien des aléas naturels qui nécessiteraient d'aménager des accès pour canaliser la population dans des espaces sécurisés. Le caractère permanent ou temporaire des accès n'est pas non plus une obligation. En ce sens, les communes peuvent décider de laisser des accès en place toute l'année ou de les installer seulement en période estivale.

Il en ressort également que dans le cadre des concessions de plage, c'est à l'autorité du préfet de concéder la plage à une métropole, une commune ou un groupement de communes ; l'établissement public prend alors en charge son aménagement, son entretien, pour l'exploitation d'activités de service public balnéaire. Ainsi dans la convention passée avec un tiers, l'article R2124-22 du CG3P précise qu'elle doit contenir une note exposant les aménagements prévus pour permettre l'accès sur la plage des Personnes à Mobilité Réduite. Si les aménagements réalisés par le sous-traitant ne conviennent pas, alors le concessionnaire peut soumettre le dossier de renouvellement de la concession qui sera jugé par une commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité. C'est donc directement au concessionnaire de juger de la pertinence et de l'efficacité des ouvrages permettant le passage des PMR.

L'association APF France Handicap estime dans l'article premier de sa "charte d'accessibilité du Domaine Public Maritime", que "le DPM français, espace emblématique et inaliénable, est un lieu privilégié pour que les représentants de l'État, de la Région, du Département, des Communes concessionnaires, ainsi que les exploitants, associatifs ou privés, y appliquent la loi n°2005-102 du 11 février 2005". Cette loi stipule que "les dispositions architecturales, les aménagements et équipements intérieurs et extérieurs des locaux d'habitation, qu'ils soient la propriété de personnes privées ou publiques, des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des lieux de travail doivent être tels que ces locaux et installations soient accessibles à tous, et notamment aux personnes handicapées".

Globalement, la gestion de l'accessibilité aux plages dans le droit français concerne essentiellement la situation sur le DPM lui-même (le libre accès du public, la gestion des concessions de plage, la libre circulation le long du rivage) et la question des personnes à mobilité réduite. Quoi qu'il en soit, la problématique du passage au sein des cordons dunaires, et encore moins le franchissement de celles-ci (en présence de forts dénivelés, ce qui nécessite en principe le plus d'équipements), ne sont directement abordés dans les textes. Les accès peuvent donc être aménagés, matérialisés, ou non, et les équipements peuvent être pérennes ou provisoires.

Etat de l'art technique – Retours d'expérience

Cette partie du rapport fournit une typologie des équipements de franchissement des cordons dunaires, dont les atouts et faiblesses sont détaillés ; parmi eux les exemples d'ouvrages amovibles sont mis en avant. Dans ce cadre un recensement exhaustif des accès-plage du littoral d'Occitanie a été réalisé.

► Typologie des équipements

La figure 3 suivante recense la plupart des types d'équipements rencontrés sur les littoraux (sans aller toutefois jusqu'à leurs très nombreuses variantes), mis en place pour la traversée (linéaires plats ou peu pentus) et le franchissement (linéaires avec dénivelé plus important) des reliefs dunaires, pour les piétons valides, les personnes à mobilité réduite (PMR) et les véhicules autorisés à circuler sur le DPM.

Il ressort de ce classement que les piétons sont ceux pour qui la majeure partie des équipements d'accès à la plage sont compatibles, offrant une diversité de solutions tant sur sol plat qu'en cas de dénivelé même important. Pour les personnes à mobilité réduite les solutions sont moins nombreuses ; néanmoins plusieurs possibilités existent, sur sol plat (platelages bois posés ou sur pilotis, dallage maçonné ou rampe béton, géotextile texturé, voire souple) et en cas de dénivelé faible (rampe béton, platelage en poutres, géotextiles) ou fort (platelage bois sur pilotis). Enfin, le nombre de solutions se réduit encore pour le passage des véhicules : platelage en poutres, rampe béton, géotextile texturé, ou sans équipement particulier (sable ou remblai).

A noter finalement la grande diversité des solutions mises en place, et leur intégration paysagère pas toujours réussie.

Type d'équipement	Adaptation au relief dunaire		Compatibilité public			exemple
			piétons	PMR	véhic.	
Sol naturel (sable)	sol plat	✓	✓	✗	!	
	dénivelé	✓	✓	✗	!	
copeaux de bois flotté broyé	sol plat	✓	✓	✗	✗	
	dénivelé	!	✓	✗	✗	
géotextile synthétique souple	sol plat	✓	✓	!	✗	
	dénivelé	!	!	✗	✗	
géotextile synthétique structuré	sol plat	✓	✓	✓	✓	
	dénivelé	!	!	!	!	
platelage bois léger posé ou caillebotis	sol plat	✓	✓	✓	✗	
	dénivelé	!	!	✗	✗	

✓ adapté

! dans certains cas

✗ inadapté

NC non concerné

Type d'équipement	Adaptation au relief dunaire		Compatibilité public			exemple
			piétons	PMR	véhic.	
platelage bois léger sur pilotis	sol plat	✓	✓	✓	✗	
	dénivelé	✓	✓	✓	✗	
platelage bois lourd	sol plat	✓	✓	✓	✓	
	dénivelé	✓	✓	!	✓	
dallage maçonné	sol plat	✓	✓	✓	✓	
	dénivelé	!	!	!	!	
escalier bois posé	sol plat	NC	NC	NC	NC	
	dénivelé	✓	✓	✗	✗	
escalier bois sur pilotis	sol plat	NC	NC	NC	NC	
	dénivelé	✓	✓	✗	✗	

✓ adapté

! dans certains cas

✗ inadapté

NC non concerné

Type d'équipement	Adaptation au relief dunaire		Compatibilité public			exemple
			piétons	PMR	véhic.	
escalier métal sur pilotis	sol plat	NC	NC	NC	NC	
	dénivelé	✓	✓	✗	✗	
escalier maçonné	sol plat	NC	NC	NC	NC	
	dénivelé	✓	✓	✗	✗	

 adapté

 dans certains cas

 inadapté

NC non concerné

figure 3 : typologie des équipements de franchissement des espaces dunaires

► Atouts et faiblesses

Le tableau de la figure 4 ci-dessous synthétise les avantages et inconvénients des différents types d'ouvrages de franchissement répertoriés dans la partie précédente. Ces critères sont liés à leurs impacts écologiques (respect des processus biologiques, adaptation à la morphologie dunaire, choix des matériaux, intégration paysagère), leur facilité de mise en œuvre et d'entretien, ainsi que leur coût.

Le critère d'adaptation à la dynamique sédimentaire n'a pas été retenu ; en effet, et c'est une des clefs de la problématique, aucun équipement n'est en mesure de pallier les forts mouvements sableux induits par la dynamique littorale (ensablement et surtout déchaussement). Même un escalier ou une rampe bois sur pilotis, qui n'auraient pas été emportés par la mer lors d'un épisode violent, se retrouvent bien souvent suspendus au-dessus de la plage et ne peuvent donc plus jouer leur rôle. A l'inverse, mais le résultat est le même, le fort ensablement du débouché d'un accès rendra l'équipement quel qu'il soit impropre à son usage, en particulier pour les PMR (figure 5).

Au final, seuls deux types d'équipements sont véritablement amovibles : les géotextiles structurés et les platelages bois légers posés. Suivant leur conception, certains escaliers (en bois ou en métal), à condition de ne pas être encastrés dans le sol mais suspendus au-dessus (pilotis) peuvent également être qualifiés d'amovibles. La plupart des autres sont seulement réversibles : ils pourraient être enlevés si nécessaire, mais n'ont pas été conçus dans ce but. Les copeaux de bois flottés ne se prêtent pas à un enlèvement, les géotextiles souples sont fixés (agrafés) dans le sable.

type d'équipement	intégration environnementale			praticité		amovibilité	coût	
	milieux naturels	matériaux	paysage	mise en œuvre	entretien		investissement	fonctionnement
sol naturel (sable)						NC		
copeaux de bois flotté broyé						NC		
géotextile synthétique souple						✗		
géotextile synthétique structuré						✓		
platelage bois posé léger ou caillebotis						✓		
platelage bois sur pilotis						✗		
platelage bois posé lourd						✗		
dallage maçonné						✗		
escalier bois posé						✗		
escalier bois sur pilotis						!		
escalier métal sur pilotis						!		
escalier maçonné						✗		

					NC	✗	!	✓					
nul	médiocre	moyen	très bon	excellent	non concerné	faible	possible	excellent	nul	faible	moyen	élevé	très élevé

figure 4 : avantages/inconvénients des différents types d'équipements de franchissement



à gauche accès sur sol naturel, déchaussé par un passage trop intense ; à droite accès piéton avec géotextile souple, détruit



à gauche accès véhicules composite (géotextile structuré sur platelage poutres) ; à droite platelage pilotis (PMR) affouillé



à gauche escalier bois posé, affouillé ; à droite escalier bois sur pilotis tombé sur la plage

figure 5 : exemples de dégâts provoqués par la mer et/ou la fréquentation, sur différents types d'équipements de franchissement dunaire

On le voit, chacun de ces équipements fixes présente ses avantages et ses inconvénients, mais aucun n'est véritablement adapté à la dynamique des systèmes plage/dune, où les mouvements sableux positifs ou négatifs font varier les niveaux et les volumes sur lesquels sont implantés ces équipements ; il en résulte des coûts d'entretien et de réinvestissement non négligeable pour les gestionnaires, en particulier sur les secteurs où les passages sont nombreux.

► Le cas des ouvrages amovibles

En plus d'une politique visant quand c'est possible la réduction du nombre d'accès-plage traversant les cordons dunaires, il peut donc être intéressant de réfléchir à une meilleure adaptabilité des équipements, pour assurer leur résilience. L'idée est simple : être en mesure de les enlever avant la saison où la dynamique littorale s'exprime (en gros du mois d'octobre au printemps suivant), les stocker à l'abri puis les remettre en place au démarrage de la saison touristique. Cela implique :

- ✓ une conception simple : l'équipement doit pouvoir facilement et rapidement être posé/déposé
- ✓ un compromis entre robustesse (densité du passage) et légèreté (pour la manutention)
- ✓ de la place suffisante pour stocker les équipements
- ✓ la fermeture des accès pendant la saison hivernale, notamment en cas de dénivelé dangereux

Sur le plan scientifique peu d'études ont jusqu'à présent eu pour objet de référencer et/ou caractériser les ouvrages de franchissement dunaire. Le CEREMA (Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) avait réalisé une synthèse des études nationales et locales traitant du recensement, du diagnostic et du suivi des ouvrages littoraux (*Bavencoffe, 2005*). Mais cette étude ne concernait que les ouvrages de protection et d'aménagement côtiers, en lien direct avec les aléas littoraux (érosion/submersion). Seuls quelques articles évoquent la mise en place d'ouvrages dans certains secteurs, en Bretagne (*Loncle, 2014*), dans le Nord (*Dorly et al, 1979*).

L'information est plus présente sur le plan technique, et peut être récupérée auprès d'organismes publics impliqués (directement ou indirectement) dans la gestion de la fréquentation sur le littoral, à travers l'aménagement d'ouvrages de franchissement : l'Office National des Forêts (ONF Centre-Ouest-Aquitaine notamment), la DREAL (exemple dans le SIDE Pays de la Loire ; *DREAL Pays de la Loire, 2013*), ou encore l'EID Méditerranée (HEBERT, 2014). Sur dix-sept articles sélectionnés se rapportant à des ouvrages localisés sur les littoraux, cinq décrivent plus particulièrement les ouvrages (photos, schémas) ; parmi eux, un seul rentre plus dans les détails en affichant les matériaux, etc. (*Ausseur-Dorlléans, 1993*). trois références abordent le cas des ouvrages amovibles : escaliers (*Loncle, 2014 ; ONF*) ou caillebotis en bois (*Département de l'Hérault Et Cabinet D'études D'aménagement Et D'urbanisme, 2018*).

Au final, les quelques références d'ouvrages amovibles répertoriées et suffisamment renseignées, ont été analysées et sont présentées sous forme de fiches techniques (figure 6 à figure 7 ci-dessous), mettant en avant les caractéristiques suivantes :

- mode de construction
- montage et démontage de l'ouvrage
- coûts (réalisation, pose et dépose de l'ouvrage, entretien)
- retour d'expérience de la structure ayant mis en place l'ouvrage sur la dune
- problèmes rencontrés

Fiche technique Caillebotis en bois

Caillebotis en bois posé en Vendée, sur la dune du Bois Saint-Jean aux Sables d'Olonne

Partage d'expérience de
L'ONF Centre Ouest Auvergne Limousin



- ☀ Construction** Deux formes existent :

 - Rouleaux de lattes de bois assemblées avec un câble en inox ou des mallons de chaîne.
 - Rouleaux de lattes de bois assemblées avec des maillons de chaîne,

Les caillebotis sont vendus dans plusieurs formats rouleaux (1.875x1m, 2x1.5m ou 5x1.5m).
- ☀ Montage/Démontage** Le montage et le démontage de l'ouvrage sont faciles à réaliser. Il est placé généralement au printemps et retiré à l'automne.
- ☀ Coût de construction** Pour un caillebotis de 1.875x1m :

 - Fourniture = 40€ par mètre linéaire TTC
- ☀ Coûts de pose/dépose** Pour un caillebotis de 1.875x1m :

 - Pose = 4€ par mètre linéaire TTC
 - Dépose = 2.60 € par mètre linéaire TTC
- ☀ Coût d'entretien** On estime les coûts d'entretien à 5%/an du montant total de la construction de l'ouvrage.
Pour chemin de 10 caillebotis de 1.875x1m les coûts d'entretiens sur 10 ans représentent environ 200€.
- ☀ Total des frais engagés** Pour un chemin de 10 caillebotis de 1.875x1m, sur 10 ans:

 - Total des frais = 1 260€
- ☀ Retour d'expérience** L'ONF Centre Ouest Auvergne Limousin, gère plus de 380km de dune sur le littoral atlantique avec un nombre important de caillebotis en bois.
- ☀ Problèmes rencontrés** La pose et la dépose des dispositifs avant l'hiver permettent d'éviter l'ensablement de l'ouvrage.

figure 6 : Fiche technique CAILLEBOTIS BOIS

Fiche technique Tapis amovible

Tapis amovible

Partage d'expérience de la mairie de Marseille (34)



☀ Construction

Plusieurs types sont vendus sur le marché :-

- Tapiroul® est entièrement démontable et fabriqué en fibres 100% polyester recyclé. Il est vendu sous forme de rouleau de 1.53 x 10m, 1.53 x 15.2m, 1.98 x 10m ou 1.98 x 15.2m.
- AccessMat® est entièrement démontable, fabriqué en filaments 100% polyester recyclé. Il est vendu sous forme de rouleau de 1m, 1.52m ou 1.83m de largeur. La longueur est personnalisable jusqu'à 30m maximum.

☀ Montage/Démontage

Tapis entièrement démontable. Par les agents techniques de la ville de Marseille.

☀ Coût de construction

Le coût de construction est de 50 €/m² HT regroupant l'ensemble des fournitures et l'assemblage.

☀ Coûts de pose/dépose

Pour le tapis, le coût de la pose et de la dépose est de 2€/m² HT réalisées en régie. Ce montant regroupe le coût des engins utilisés et de la main-d'œuvre.

☀ Coût d'entretien

On estime les coûts d'entretien à 5%/an du montant total de la construction de l'ouvrage.
- Pour tapis en géotextile 1.98x10m les coûts d'entretiens sur 10 ans représentent environ 5€.

☀ Total des frais engagés

Pour l'utilisation de cet escalier sur 10 ans :
- Total des frais = 95 €

☀ Retour d'expérience

Le tapis en géotextile est pratique pour les personnes handicapées qui veulent se rendre jusqu'à la mer. Il est plus utilisé pour la plage que pour le passage dune.

☀ Problèmes rencontrés

Le problème majeur était l'ensablement. Durant les journées ventées les agents doivent nettoyer la surface au moins une fois par jours.

figure 7 : Fiche technique TAPIS GEOTEXTILE STRUCTURE

Fiche technique Escalier amovible

Escalier amovible posé à l'île de Ré, sur la dune plage Conche des Baleines

Partage d'expérience de l'ONF Aquitaine



☀ Construction

La structure est en acier IPN traité et peint. L'habillage de l'escalier est en bois (peint et traité) qui comprend les marches et les deux rampes. Des tubes en inox sont rajoutées afin d'avoir une plus grande stabilité et sécurité. Le système de l'escalier est en « contrepoids » qui permet une adaptation plus facile à la pente de la dune.

☀ Montage/Démontage

L'escalier est entièrement démontable, il suffit d'enlever deux pieux de 6 cm de diamètre enrésés dans le pied de dune.

☀ Coût de construction

Le coût de construction est de 75 000 € TTC regroupant l'ensemble des fournitures et l'assemblage.

☀ Coûts de pose/dépose

Pour cet escalier le coût de la pose et de la dépose est de 600 € réalisées en régie. Ce montant regroupe le coût des engins utilisés et de la main-d'œuvre.

☀ Coût d'entretien

On estime les coûts d'entretien à 5%/an du montant total de la construction de l'ouvrage.
- Pour un escalier amovible les coûts d'entretiens sur 10 ans représentent environ 37 500€.

☀ Total des frais engagés

Pour l'utilisation de cet escalier sur 10 ans :
- Total des frais = 118 500€

☀ Retour d'expérience

L'ONF Aquitaine a utilisé cet escalier durant trois années de suites. Il a très bien fonctionné. Aujourd'hui, il n'a plus d'intérêt d'être aussi conséquent car la plage a fortement remonté.

☀ Problèmes rencontrés

Le problème majeur était le stockage de l'ouvrage. L'ONF a décidé de fermer cet accès à la plage, en positionnant l'escalier de façon à obstruer le passage au public.

figure 8 : Fiche technique ESCALIER AMOVIBLE BOIS

Fiche technique Escalier amovible

Escalier amovible posé à Guissény, sur la plage de la Sécherie

Partage d'expérience de l'ONF Nantes



-  **Construction**

Un bloc de béton est préalablement positionné au pied de la dune pour servir d'ancrage à l'escalier. La structure de l'escalier est en acier. Il est monté au préalable avec quelques marches intermédiaires. Une fois la structure positionnée les marches sont fixées.
-  **Montage/Démontage**

Pour démonter l'escalier il suffit de démonter quelques marches. Ensuite il faut désolidariser l'escalier au bloc de béton qui sert d'ancrage. Pour le montage il suffit de réaliser la même opération en sens inverse.
-  **Coût de construction**

Le coût de construction est de 16 241.42 € TTC regroupant l'ensemble des fournitures et l'assemblage., pour un escalier simple. Le coût de construction est de 21 242.08 € TTC regroupant l'ensemble des fournitures et l'assemblage., pour un escalier à palier.
-  **Coûts de pose/dépose**

Pour cet escalier le coût de la pose et de la dépose est de 1 500 € TTC, réalisées par une entreprise extérieure. Ce montant regroupe le coût des engins utilisés et de la main-d'œuvre.
-  **Coût d'entretien**

On estime les coûts d'entretien à 5% du montant total de la construction de l'ouvrage.

 - Pour un escalier simple les coûts d'entretiens sur 10 ans représentent environ 8120.71€.
 - Pour un escalier à palier les coûts d'entretiens sur 10 ans représentent environ 10 621.04€.
-  **Total des frais engagés**

Pour l'utilisation de cet escalier sur 10 ans :

 - Total des frais pour un escalier simple = 39 362.13€.
 - Total des frais pour un escalier à palier = 46 863.12€
-  **Retour d'expérience**

L'ONF Aquitaine a utilisé cet escalier durant trois années de suites. Il a très bien fonctionné. Aujourd'hui, il n'a plus d'intérêt d'être aussi conséquent car la plage a fortement remonté.
-  **Problèmes rencontrés**

Le problème majeur était le stockage de l'ouvrage. L'ONF a décidé de fermer cet accès à la plage, en positionnant l'escalier de façon à obstruer le passage au public.

figure 9 : Fiche technique ESCALIER AMOVIBLE METAL

► Recensement des accès-plage du littoral d'Occitanie

La totalité des accès-plage traversant des cordons dunaires (naturels ou artificiels) du littoral de la région Occitanie ont été localisés et caractérisés (travail de terrain et sur photos aériennes récentes), sur la base des critères suivants :

- Le type d'équipements présent (aucun, escalier, tapis, géotextile, dallage, platelage,...)
- La nature amovible ou non de l'ouvrage
- Les matériaux utilisés (bois, métal, pierre, géotextile)
- La gestion de la fréquentation (la présence d'ouvrages de canalisation du public)
- Le type de public visé : véhicules, piétons, PMR
- La proximité d'un parking
- Le type d'accès : accès public ou privé (camping, habitation, paillote)

855 accès ont ainsi été inventoriés (figure 10 et cartographie en annexe) ; il ressort de ce travail que les 2/3 des accès-plage traversant les cordons dunaires d'Occitanie n'ont pas fait l'objet d'aménagement particulier (hormis les éventuels équipements d'encadrement des passages). Les équipements les plus fréquemment rencontrés sont en bois : les escaliers sur pilotis (tolérant une dynamique dunaire modérée) représentent 10% des effectifs, et les platelages légers posés au sol 8%. Une partie non négligeable de ces accès utilisent des matériaux non naturels : pas moins de 5% des accès ont été durcis ("dallages maçonnés" : béton, empièvements, bitume), et les deux types de géotextiles synthétiques représentent chacun 3% du total. Les autres types d'équipements (escaliers bois posés au sol, platelages bois lourds et légers sur pilotis) sont entre 1 et 3%. Enfin, deux accès sont uniques : un escalier maçonné, et un accès ayant fait l'objet d'un traitement particulier expérimental, sous la forme d'un revêtement constitué de copeaux de bois flotté broyé.

■ Sol naturel

■ Platelage bois lourd

■ Platelage bois léger sur piloti

■ Platelage bois léger posé

■ Géotextile structuré

■ Géotextile souple

■ Escalier maçonné

■ Escalier bois sur pilotis

■ Escalier bois posé

■ Dallage maçonné

■ Copeaux de bois

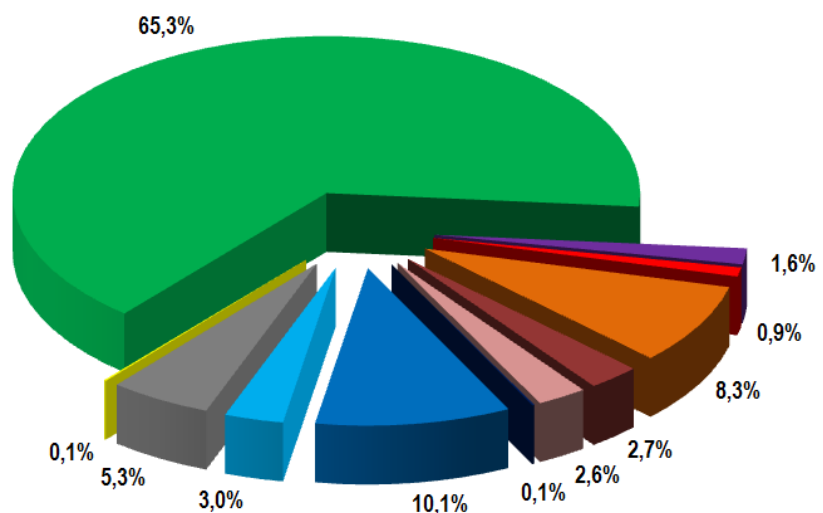


figure 10 : typologie des équipements de franchissement dunaire du littoral d'Occitanie

Conclusion de la première phase

A ce stade, les équipements de franchissement dunaire amovibles recensés en France, et inventoriés en Occitanie, sont de plusieurs types : principalement les platelages bois légers posés (caillebotis), les tapis géotextiles structurés (type "Rai-Tillières") et, dans une moindre mesure, les escaliers sur pilotis, qu'ils soient en bois ou en métal (ce dernier type n'a pas été vu en Occitanie). Les deux premiers sont effectivement utilisés comme tels, dans certains cas : des platelages ou des tapis sont mis en place uniquement pour la saison estivale, avant d'être enlevés et stockés en dehors des dunes. Mais ils ne sont adaptés qu'aux sols plats ou à faible pente. Seuls les escaliers peuvent répondre au besoin de franchissement de forts dénivelés ; et ce sont bien souvent ces équipements qui sont impactés par la dynamique sédimentaire du pied de dune (ensablement ou déchaussement). Leur amovibilité présente donc un intérêt certain. Or, dans la réalité, faute d'une conception adaptée, ou par méconnaissance, ils ne sont jamais démontés et sont donc systématiquement utilisés comme des équipements fixes.

La phase suivante de ce travail présentera les résultats d'une série d'enquêtes menées auprès des usagers et des professionnels du littoral, sur 4 communes de la région (le Grau du Roi, Mauguio-Carnon, Narbonne et Canet en Roussillon). Elles donneront un aperçu de la perception du public sur ce type d'aménagements.

► Références bibliographiques

ALLOUCHE, A. ET NICOLAS, L. (2015). Entre perceptions, publicisation et stratégies d'acteurs, la difficile inscription des risques littoraux dans l'action publique : focus camarguais. VertigoO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 21 | avril 2015.

ANDREU-BOUSSUT V. (2006). Les lagunes du littoral narbonnais : acteurs et étapes de la production d'une nature touristique. Aestuarina n°9. p 439.

AUDOUIT C., RUFIN-SOLER et al (2016). Perception et gestion des espaces littoraux préservés : l'apport des études de fréquentation (Nord et Languedoc-Roussillon, France). In Vertigo, vol.16 (n°2).

AUSSEUR-DORLLEANS, C. (1993). Aménager des sentiers en milieux dunaires. L'Atelier technique des espaces naturels, Ministère de l'Environnement.

BARON-YELLES N. (2001). Tourisme et aires protégées du littoral : le cas de la façade atlantique française. In L'information géographique, volume 65, n°2, 2001. pp. 141-155.

BARON-YELLES N. (1999). La fréquentation touristique des espaces protégés littoraux : cas des réserves ornithologiques bretonnes de Cap Sizun et de l'île de Groix. Revue de géographie de Lyon, vol. 74, n°1. Géographie des littoraux : la nature et les hommes. pp. 85-95.

BAVENCOFFE M. (2005). Méthodologie globale et stratégique de suivi et d'entretien des ouvrages de défense contre la mer sur le littoral nord Cotentin. Université de Caen Basse Normandie. DDE 50, 104 p.

BIVILLE M. & VAN WAERBEKE D. (2003). Les risques induits par le recul des falaises meubles sur les côtes nord-bretonnes : difficultés croissantes de la gestion du sentier côtier. In Hommes et Terres du Nord,

2003/1. Dynamique et gestion des côtes à falaise, sous la direction de Guillaume Pierre et Philippe Lahousse. pp. 55-63.

BOUABDALLAH M. & LARUE J.P. Évolution du littoral de la baie de Saïdia : dynamique naturelle et impact des aménagements (Maroc oriental). *Physio-Géo*, Volume 3 | -1, 113-130.

BOUMEAZA T., SBAI A., SALMON M., BENATA M. & OZER A. (2010). Impacts écologiques des aménagements touristiques sur le littoral de Saïdia, Maroc oriental. *Méditerranée*, 115 | 2010, 94-102.

BOUSQUET B. (1990) Le littoral des secteurs dunaires et son aménagement. *Bulletin de l'Association de Géographes Français* 67-4 pp. 397-306.

BRETON E. (2004). Fréquentation de loisirs et gestion des aires littorales protégées de la France de l'Ouest. *Bulletin de l'Association de géographes français*, 81e année pp 257-287.

BRETON E. (2000). Fréquentation, usages et représentations des espaces littoraux protégés de Bretagne (Observation, analyse systémique et propositions de gestion). Thèse, université de Bretagne Occidentale, Brest, 567p.

BREVIERE M. (2004). Evaluation de l'état, du suivi et de l'entretien des ouvrages de défense contre la mer de la Côte d'Opale, Nord – Pas-de-Calais. Université de Caen Basse Normandie. Syndicat Mixte de la Côte d'Opale, CETMEF, 184 p.

CHOUINARD O., RABENIAINA T. & WEISSENBERGER S. (2013). Les apprentissages sur l'aménagement côtier dans deux territoires côtiers du littoral acadien du Nouveau-Brunswick vulnérables à l'érosion et aux inondations. *Études caribéennes* [En ligne], 26.

COUR DES COMPTES (2018). Rapport public 2018 : Tome 1, Les observations Chapitre 4 Le tourisme en Languedoc-Roussillon un défi pour la nouvelle région Occitanie. Disponible sur <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/le-rapport-public-annuel-2018>

DEPARTEMENT DE L'HERAULT ET CABINET D'ETUDES D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME (2018). Etude pour la définition d'un projet d'aménagements complémentaires sur le lido de l'Or – secteur Petit Travers.

DEPARTEMENT LOIRE ATLANTIQUE - MISSION MER ET LITTORAL (2014). Les départements face au défi littoral : agir, animer, accompagner.

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT - PAYS DE LA LOIRE (2013). Étude de valorisation du programme de restauration du littoral post Erika entre 2000 et 2006, Collection Analyse et Connaissance (n°78).

DORLY, M. & DUVAL, J. (1979). Les dunes littorales du nord de la France. *Nature loisirs et forêt*, n°5.

DOUCHEZ A., & LEMAIRE L. (1993). Evaluation de l'offre d'interprétation. *ENR*, mémoire de DESS EURETOS, 52p.

HEBERT C. (2014). Evaluation de mises en défens végétalisées pour la protection des cordons dunaires. Rapport de stage AgroParisTech/EID Méditerranée.

LONCLE, N. (2014). Travaux pour rétablir la continuité du sentier littoral, l'accès aux plages et la restauration de systèmes dunaires suite aux tempêtes de janvier, février et mars 2014.

MELIN H. (2014). GEMILPLAT, les chemins de randonnée en façade maritime : une activité de loisirs au service de la maîtrise de l'anthropisation littorale ? OHM « Littoral Méditerranée » - Rapport d'étude.

MEUR-FEREC, C., HOEDT M., DANES L. (2001). Fréquentation des sites naturels littoraux, vers une meilleure connaissance du public : l'exemple de deux sites dunaires à l'Est du Dunkerque. *In Hommes et Terres du Nord*, 2001/2. Tourisme, frontières, espaces frontaliers. pp 81-89.

MUSEREAU J., REGNAULD H. & PLANCHON O. (2007). Vulnérabilité aux tempêtes des dunes littorales : développement d'un modèle de prédiction du dommage à travers l'exemple de Saint-Trojan (Île d'Oléron, France). *Journal de l'Association Internationale de Climatologie*. Vol 4. Pp 145-166

ONF. Un escalier amovible pour ne pas gêner la circulation du sable de la plage à la dune. http://www1.onf.fr/lire_voir_ecouter/++oid++4f23/@display_media_gallery.html

PERRIN C. (2013). Un littoral sans nature ? L'avenir de la Méditerranée face à l'urbanisation, Rome, École française de Rome, Coll. de l'École française de Rome ; 481, ISBN 978-2-7283-0962-7 350 p., ill. n/b et coul.

PIALLAT J. & LABEY D. (2002). Réalisation d'un diagnostic des ouvrages de défense contre la mer du littoral Vendéen. VIIèmes Journées Nationales Génie Civil – Génie Côtier, Anglet, pp 523-531.

PICQUARD M. (1973). Le littoral français, perspectives pour l'aménagement - Rapport au gouvernement. DATAR, La Documentation française, Paris.

REY-VALETTE, H., RULLEAU, B. *et al* (2012). Les plages du littoral languedocien face au risque de submersion : définir des politiques de gestion tenant compte de la perception des usagers. *Géographie, économie, société*, vol .14 (4), pp. 369-392.

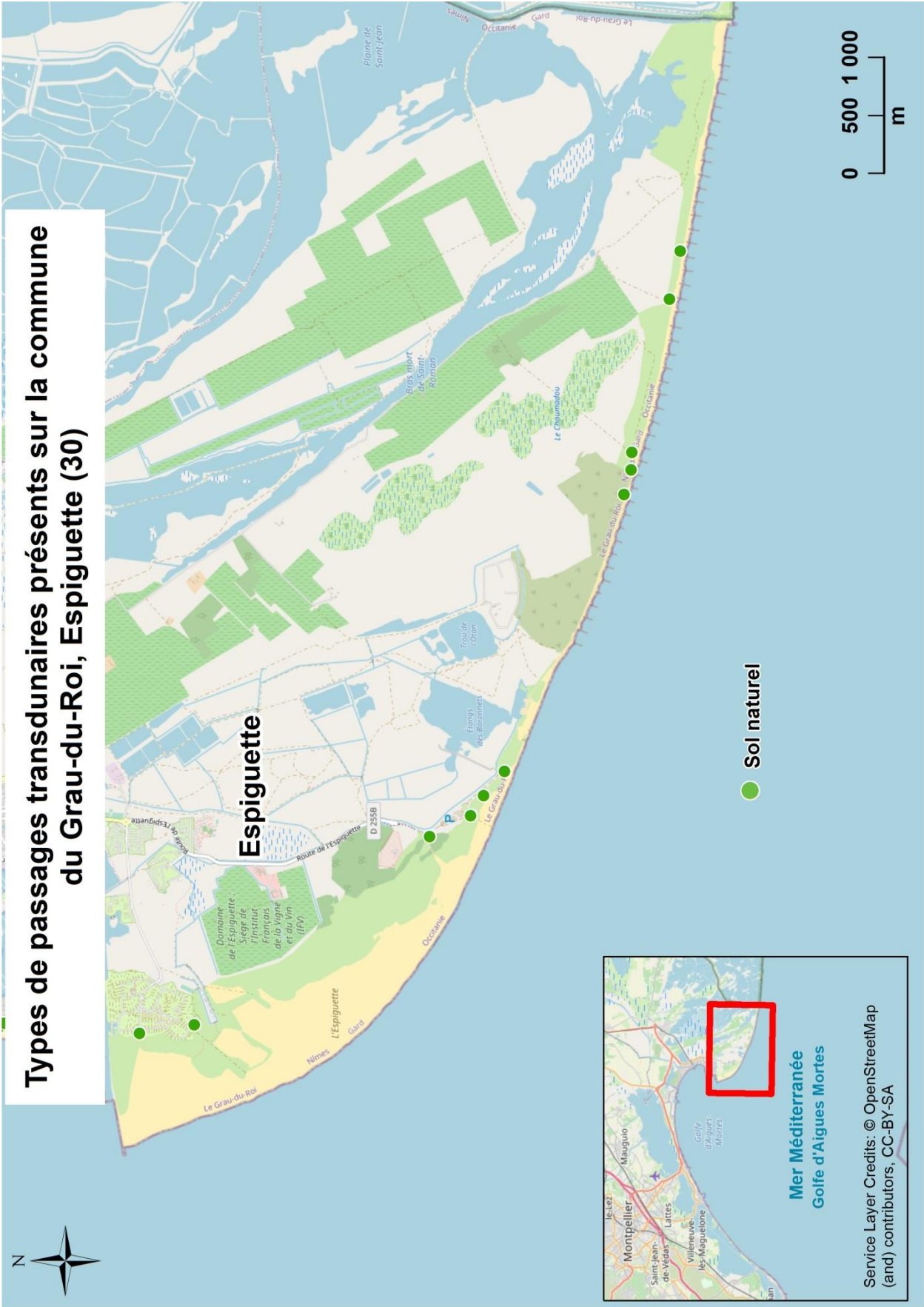
ROCHE A. & PERHERIN C. (2010). Méthodologie de recensement des ouvrages de protection contre les aléas côtiers. *Revue Paralia*, Vol. 3, pp 9.1-9.11

SERVICE TOURISME ET OUVERTURE MARITIME DE LA DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE TOULON PROVENCE METROPOLE (2018). Sentier du littoral Toulon Provence Méditerranée : les plus belles balades du bord de mer.

ZAHOUANI, M. (2003). Les régions de vacances des touristes casablancais : une fréquentation massive du littoral. *Méditerranée*, tome 100, 1-2-2003. *Recherches récentes en géographie aixoise*, sous la direction de Roland Courtot . pp. 59-62.

Annexes

Cartographie des accès-plage de franchissement dunaire d'Occitanie



Types de passages transdunaires présents sur la commune du Grau-du-Roi, rive gauche (30)

- Sol naturel
- Dallage maçonné
- Platelage en bois léger posé
- Géotextile structuré

Service Layer Credits: © OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA



Types de passages transdunaires présents sur la commune du Grau-du-Roi, rive droite (30)



Types de passages transdunaires présents sur la commune de La Grande-Motte (34)



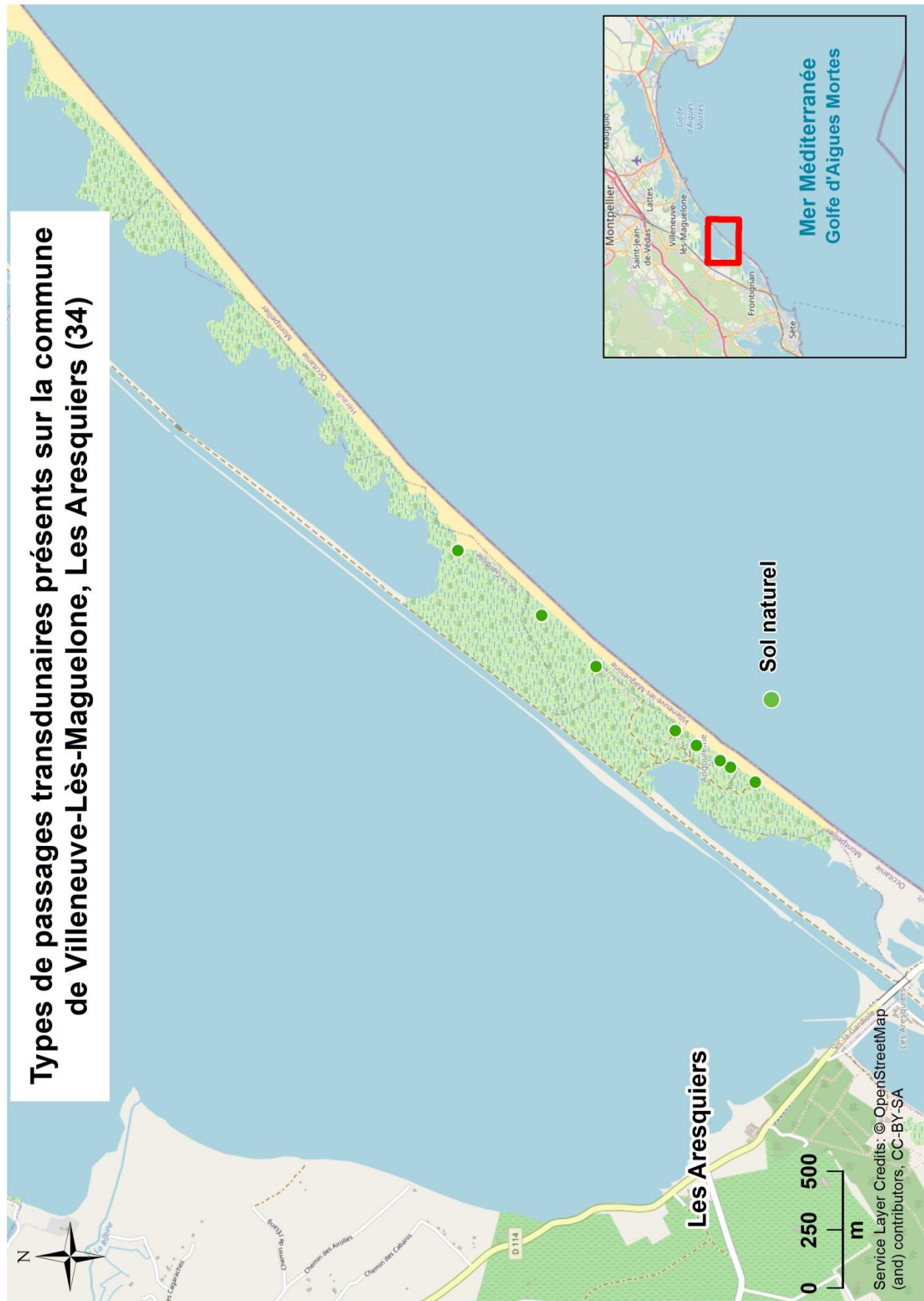
Types de passages transdunaires présents sur la commune de Mauguio-Carnon, lido des Travers (34)



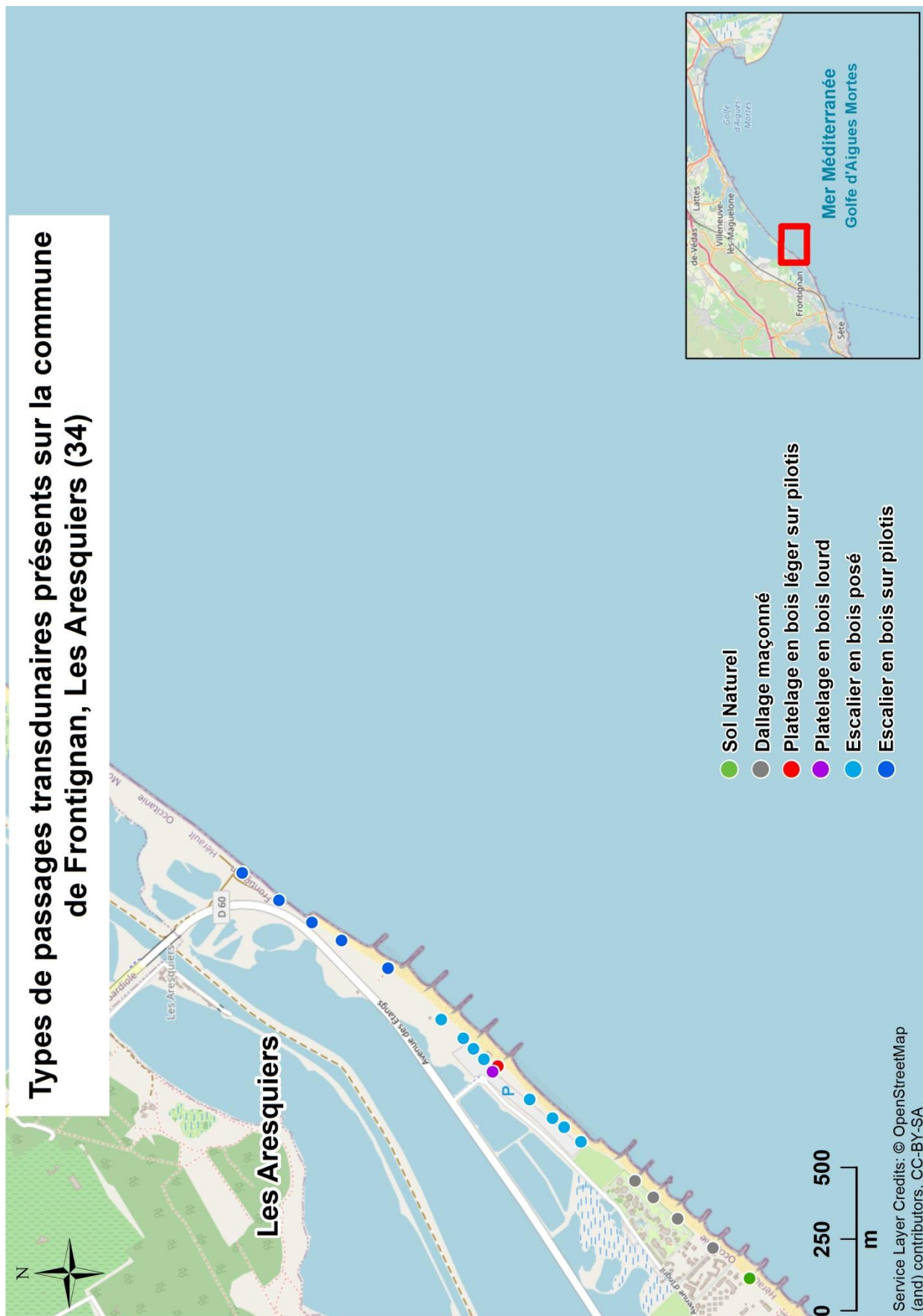
Types de passages transdunaires présents sur la commune de Mauguio-Carnon, Carnon-plage (34)







Types de passages transdunaires présents sur la commune de Frontignan, Les Aresquiers (34)







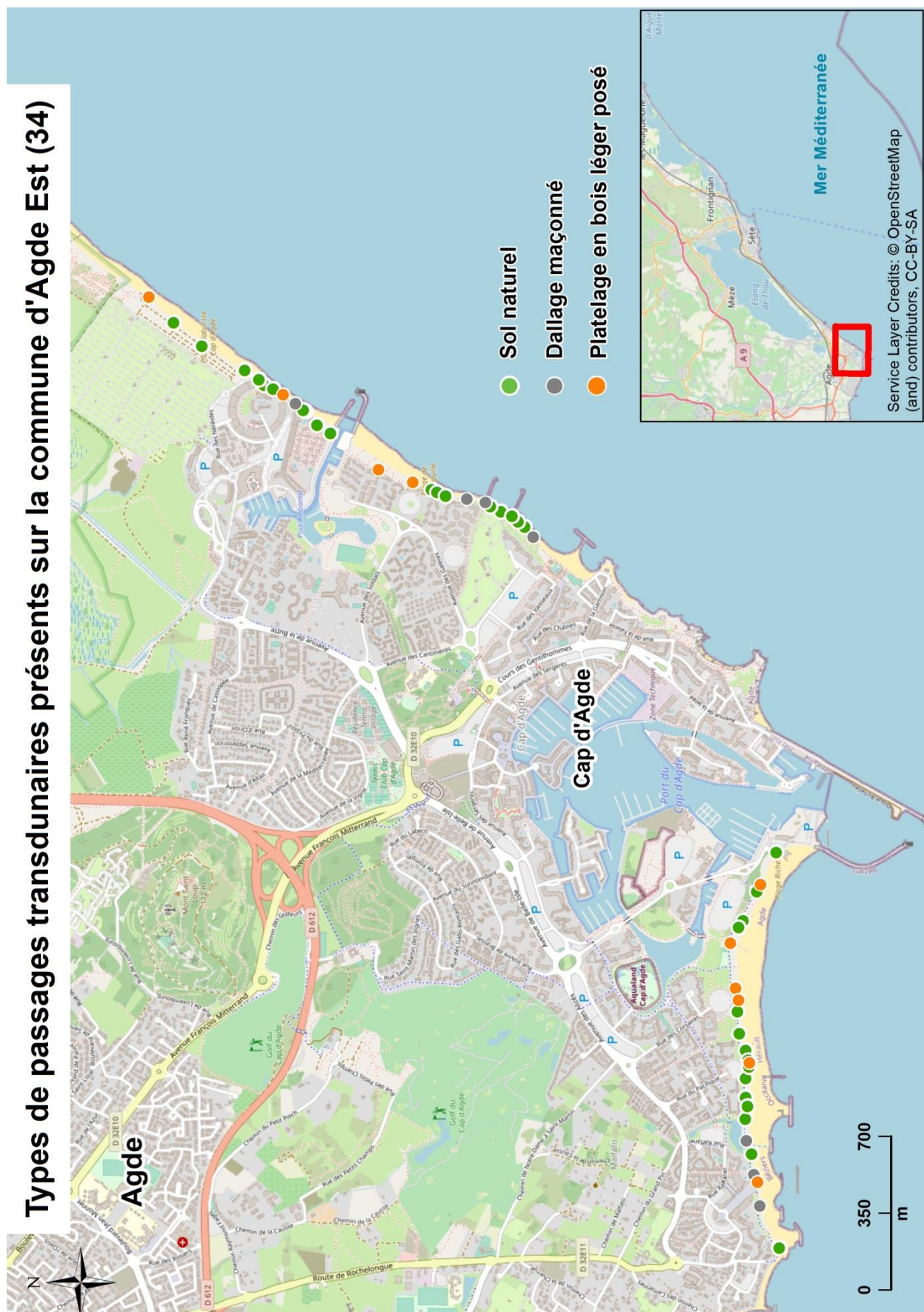


Types de passages transdunaires présents sur la commune de Marseillan (34)

- Sol naturel
- Dallage maçonné
- Platelage en bois léger posé
- Platelage en bois lourd
- Géotextile structuré
- Escalier en bois sur pilotis

Service Layer Credits: © OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Types de passages transdunaires présents sur la commune d'Agde Est (34)



Types de passages transdunaires présents sur la commune d'Agde Ouest (34)

This map illustrates the coastal area of Agde, France, highlighting various types of trans-dune crossings. The legend identifies three categories:

- Sol naturel (Natural ground) - Green dot
- Dallage maçonné (Paved surface) - Grey dot
- Platelage en bois léger posé (Light wood boarding) - Orange dot

The map shows numerous green dots along the coastline, indicating natural ground crossings. A scale bar indicates distances up to 500 meters.

Le Grau d'Agde

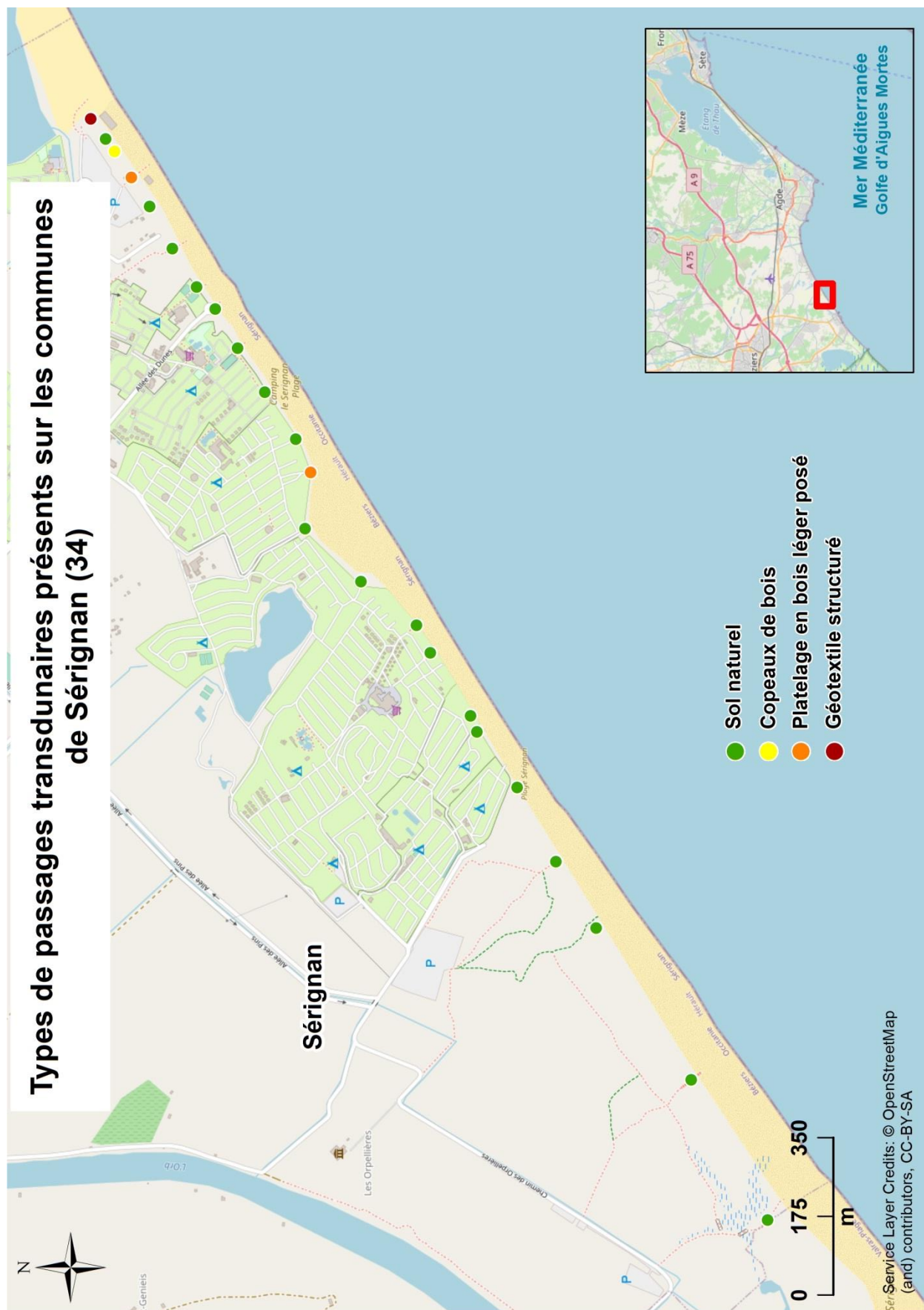
Mer Méditerranée

Service Layer Credits: © OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Types de passages transdunaires présents sur la commune de Vias, Est (34)





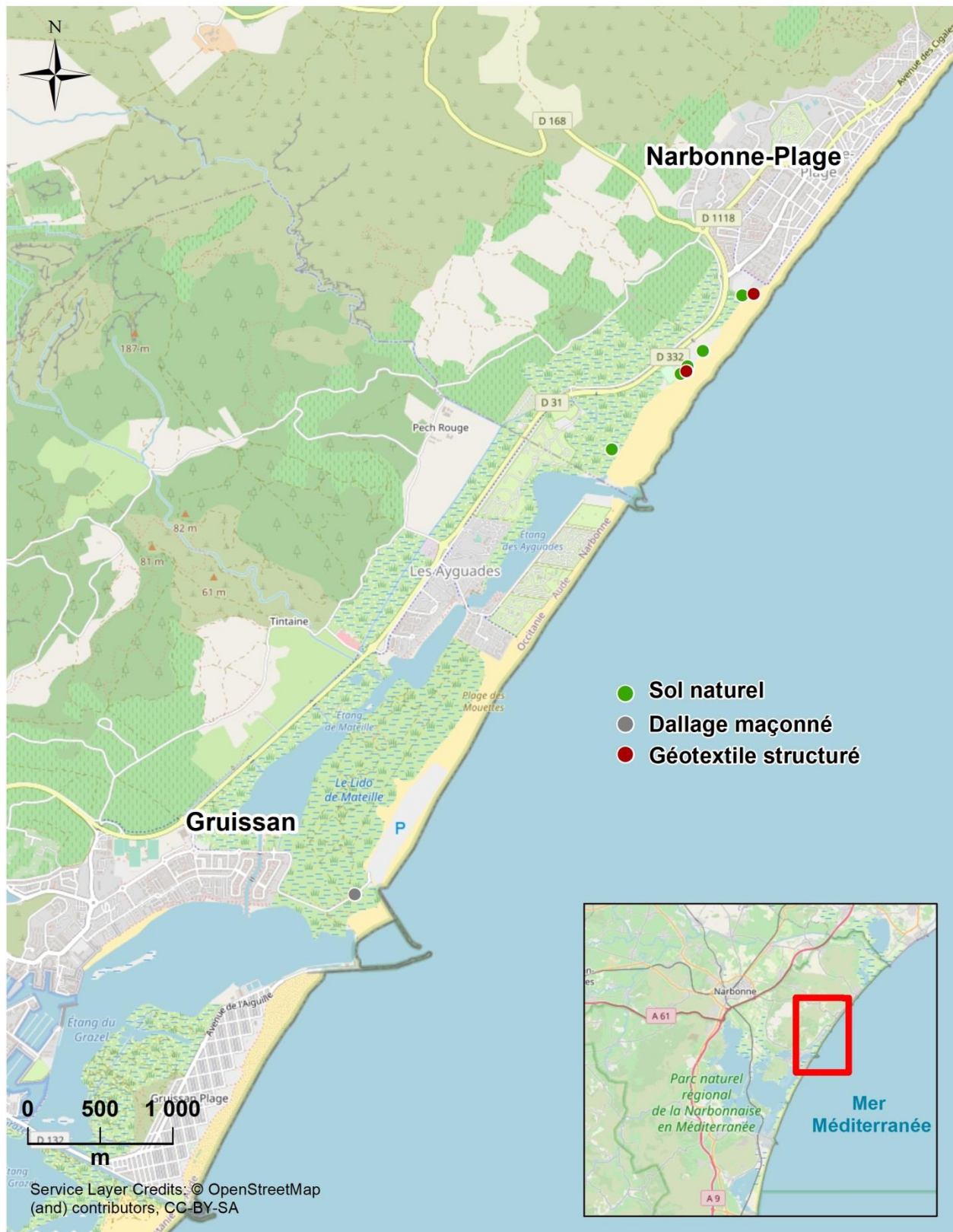








Types de passages transdunaires présents sur les communes de Narbonne-Plage et Gruissan (11)



Types de passages transdunaires présents sur la commune de Port-la-Nouvelle (11)



Types de passages transdunaires présents sur la commune de Leucate, Nord (11)



Types de passages transdunaires présents sur la commune de Leucate, Sud (11)

Leucate

île de la Corrège

D 627

Quai 12
Quai 11
Quai 10
Quai 9

Quai du Rec de l'Entrée

Avenue du Rec de l'Entrée

Rue de la Couranelle

Quai n°2

Quai n°4

Rue du Dour

Rue de la Couranelle

Port Leucate

Avenue de Saint-Manie

Rue de la Couranelle

Rue du Levant

Rue du Fréquet

Avenue du Languedoc

Rue de la Gare

Avenue des Roseaux

Avenue du Cap de Front

Rue Dali

D 627

0 250 500 m

Legend:

- Sol naturel
- Dallage maçonné
- Platelage en bois léger posé
- Escalier maçonné
- Géotextile structuré

Parc naturel marin du Golfe du Lion

Aude Narbonne Leucate

Occitanie

Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée

A 9

Mer Méditerranée

Saint-Laurent-de-la Salanque

Service Layer Credits: © OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

[illegible]

Types de passages transdunaires présents sur la commune de Barcarès, Sud (66)

Legend:

- Sol naturel
- Dallage maçonné
- Platelage en bois lourd

Map Labels:

- Les Jardins du Rivage
- Quai de Graud Saint-Ange
- Quai Alain Colas
- Rue Alain Colas
- Allee de la Tourrette
- Chemin de Château Roussillon
- Avenue du Stade
- Le Barcarès
- Lotissement "L'Ourtou"
- Cours de Méditerranée
- Lotissement Mar i Sol
- Rue Voltaire
- Rue Saint-Jean
- Boulevard Jean Jaurès
- Plage Sidiya
- Occitanie
- Perpignan
- Pyramides Orientales
- Parc naturel marin du Golfe du Lion

Scale: 0 250 500 m

Service Layer Credits: © OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Inset Map: Shows the location of Barcarès in the Pyrénées-Orientales region, near Perpignan and the Mediterranean Sea (Mer Méditerranée).

Types de passages transdunaires présents sur la commune de Torreilles (66)



Types de passages transdunaires présents sur la commune de Sainte-Marie-la-Mer (66)



Types de passages transdunaires présents sur la commune de Canet-en-Roussillon, plage Nord (66)



- Sol naturel
- Platelage en bois lourd
- Platelage en bois léger posé



Types de passages transdunaires présents sur la commune de Canet-en-Roussillon, Lido (66)



Types de passages transdunaires présents sur la commune de Saint-Cyprien, Nord (66)



Types de passages transdunaires présents sur la commune de Saint-Cyprien, Sud (66)

Types de passages transdunaires présents sur la commune de Saint-Cyprien, Sud (66)

- Sol naturel
- Platelage en bois léger posé
- Dallage maçonné
- Géotextile structuré

Service Layer Credits: © OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Types de passages transdunaires présents sur la commune d'Argelès-sur-Mer (66)

