

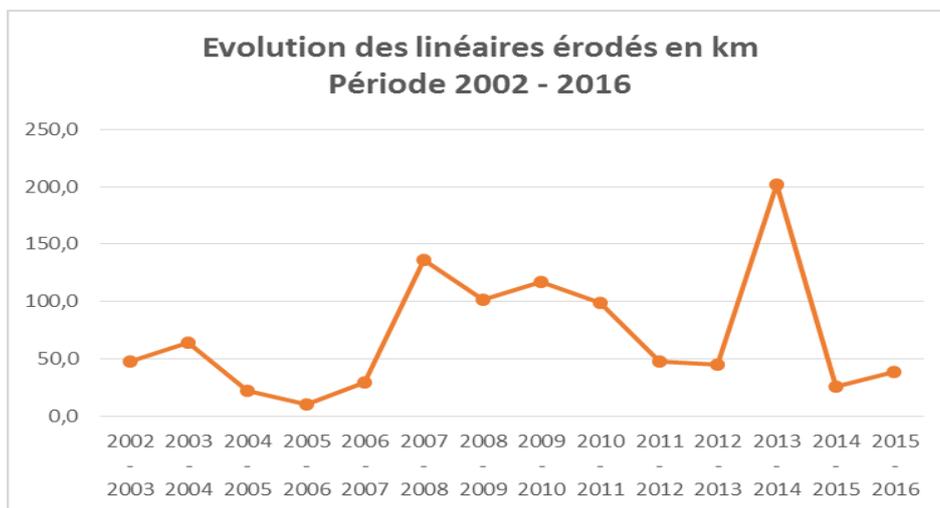


# OBSERVATOIRE CÔTE AQUITAINE



## Bilan des activités 2016

Décembre 2017



Mots clés : patrimoine, communication, expertise, côte sableuse, côte rocheuse, données, tempêtes

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Maugard F., Rosebery D., avec la collaboration de Destribats B et Lefeuvre. N. (2017) – Observatoire de la Côte Aquitaine, Bilan des activités réalisées dans le cadre de la convention 2016 – ONF

© ONF, 2016, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse de l'ONF

## Synthèse

Ce document présente le bilan synthétique des opérations réalisées et initiées par l'ONF dans le cadre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine (OCA) au cours de l'année 2016.

Pour rappel, concernant l'année 2014, période de transition entre la fin du CPER 2007-2013 et le nouveau CPER 2014-2020, le Comité de pilotage de l'Observatoire de la Côte Aquitaine réuni le 14/10/2014 a décidé de reconduire les actions engagées précédemment selon un mode de fonctionnement partagé par tous les partenaires financeurs du projet (l'Etat, le Conseil Régional Aquitaine, les départements de Gironde, Landes, Pyrénées Atlantiques, le Syndicat intercommunal du Bassin d'Arcachon, le BRGM et l'ONF), ainsi que selon un programme de travail actualisé par rapport aux années précédentes.

En 2013, le programme de travail faisait l'objet de 7 modules. Ce nombre a volontairement été réduit à 4 modules en 2014 par le Comité de pilotage de l'Observatoire après avis du comité technique, afin de rendre plus lisible les actions engagées. Ces 4 modules sont les suivants :

- **Module 1 - Suivis et analyses des risques érosion et submersion sur les côtes sableuse, rocheuse et le Bassin d'Arcachon : suivi trait de côte, réseau de bornes, indicateurs érosion, changement climatique, submersion marine.**

Les principales opérations réalisées entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2016 par l'ONF ont consisté en pilotage et recueil de données de suivi d'indicateurs patrimoniaux :

- ° Indicateur microfaune des hauts de plage suivie au niveau des 94 transects et sur 5 sites tests de nettoyage des plages en collaboration avec Nebria
- ° suivi des événements climatiques hivernaux et des éléments morpho sédimentaires plage-dune
- ° indicateurs ouvrages : travaux dunaires ONF atlas des travaux 2014 à 2016 « le sommier dune ».

- **Module 2 - Expertises et assistance aux collectivités et service de l'État** : événements (tempêtes, glissements de terrain, érosion, submersion, pollution,...), appui ponctuel aux stratégies régionale et locale.

À la demande des communes et des partenaires, l'OCA a réalisé des expertises. L'ONF a été mobilisé particulièrement sur des expertises portant sur des thématiques biologiques ou dunaires (Ile aux Oiseaux, RTE, Tarnos).

L'OCA a participé activement aux comités de suivis des stratégies locales.

- **Module 3 - Administration des données** : SIG, cartographie, diffusion des connaissances, lien avec PIGMA, etc.
- **Module 4 – Communication** : site internet, journées d'information, animation, préparation au futur fonctionnement de l'Observatoire.

L'ONF a participé aux actions ponctuelles de communication (interviews, reportages, articles de presse) ainsi qu'à la requalification de la stratégie de communication (site web, supports de communication,...) et à divers événements tels que conférences, ateliers, journées thématiques, etc..., en particulier en partenariat avec le GIP Littoral Aquitain.

- **Module 5 - Centre de ressources** : programme qui a une vocation prospective permettant de tester et/ou de développer de nouvelles démarches ou de mettre en œuvre des actions qui interviennent de façon périodique.

## Sommaire

1.	INTRODUCTION .....	5
2.	MODULE 1 – SUIVI ET ANALYSES DES RISQUES EROSION ET SUBMERSION.....	7
2.1.	SUIVI D’INDICATEURS DE L’EVOLUTION DE LA COTE.....	7
2.1.1.	Suivi d’indicateurs d’évolution de la côte. ....	7
	Résultats des mesures 2013 à 2016 et synthèse sur 4 ans .....	8
2.2.	SUIVI D’INDICATEURS BIOLOGIQUES DE L’ETAT DU LITTORAL.....	22
2.2.1.	Étude des relevés d’arthropodes indicateurs de la qualité biologique de trois plages des Landes .....	22
3.	MODULE 2 - EXPERTISES.....	29
3.1.	RAPPEL DU PROGRAMME 2016 .....	29
3.2.	LES ACTIONS REALISEES EN 2015 .....	29
4.	MODULE 3 – ADMINISTRATION DES DONNEES.....	30
4.1.	RAPPEL DES OBJECTIFS DU MODULE 3 .....	30
4.1.1.	Le réseau d’observateurs ONF .....	30
4.1.2.	Maintien et entretien du réseau de mesures .....	31
	Rappel réseau de mesures .....	31
4.2.	SIG DE L’OBSERVATOIRE DE LA COTE AQUITAINE.....	33
4.3.	LA COLLECTE DE DONNEES ET METADONNEES.....	33
4.4.	MISE EN PLACE D’UN DISPOSITIF D’ALERTE EN CAS DE RISQUES METEOROLOGIQUES .....	34
4.4.1.	Contexte et objectif de la démarche.....	34
4.4.2.	Méthodologie .....	34
4.4.3.	Les alertes pendant la saison 2015 - 2016 .....	36
4.5.	REPertoire DES TRAVAUX PASSES .....	36
4.5.1.	Les actions réalisées sur la dune .....	36
	Travaux 2014 à 2016.....	37
	Analyse des travaux par type d’action .....	39
5.	MODULE 4 – COMMUNICATION.....	41
5.1.	RAPPEL DU PROGRAMME 2016 .....	41
5.2.	LES ACTIONS REALISEES EN 2015 .....	41
5.3.	PHOTOTHEQUE ET BIBLIOTHEQUE DE L’OCA.....	41
6.	MODULE 5 – CENTRE DE RESSOURCES .....	42
6.1.	SUIVI DES PLAGES, MISE EN ŒUVRE DU NOUVEAU PROTOCOLE .....	42
	Contexte et objectif de l’action.....	42
	Présentation méthodologique .....	42
	Résultats des deux campagnes de mesures 2016 .....	45

	Conclusions .....	51
6.2.	<b>SUIVI DE LA MICRO FAUNE DES HAUTS DE PLAGES.....</b>	<b>51</b>
	Principales conclusions de l'étude. ....	56
6.3.	<b>LE NETTOYAGE DES PLAGES EN 2016 .....</b>	<b>57</b>
	Contexte.....	57
	Suivi du nettoyage manuel.....	58
	Conclusions .....	59
6.4.	<b>GESTION DES BOIS FLOTTES .....</b>	<b>60</b>
7.	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>63</b>
8.	<b>ANNEXES .....</b>	<b>65</b>
8.1.	<b>LISTE DES ANNEXES.....</b>	<b>65</b>
8.2.	<b>ANNEXE 1 - CARTE DES CELLULES SEDIMENTAIRES (RAPPEL).....</b>	<b>66</b>
8.3.	<b>ANNEXE 2 - RESEAU DE MESURES - ETAT DU SUIVI DU RESEAU DE BORNES .....</b>	<b>67</b>
	Bilan du suivi des bornes et de leur remplacement effectué entre 2012 et 2016 .....	67
8.4.	<b>ANNEXE 3 - SUIVIS MORPHO SEDIMENTAIRES.....</b>	<b>70</b>
8.4.1.	Linéaire côtier érodé – Synthèse de l'hiver 2001-2002 à l'hiver 2015-2016.....	70
	Tableau de synthèse des entailles d'érosion.....	70
	Détail graphes par cellules .....	71
8.4.2.	Suivi estival des Fronts de dunes .....	74
	Détail annuel des relevés estivaux de fronts de dunes .....	74
	Synthèse annuelle des relevés de fronts de dunes par cellule sédimentaire.....	88

## 1. INTRODUCTION

Dans le cadre du Contrat de Projet État-Région (CPER) 2007-2013, l'Europe (FEDER), l'État, le Conseil Régional d'Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées Atlantiques, le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon, le BRGM et l'ONF se sont associés à travers une convention de partenariat, signée le 15 septembre 2008, afin de poursuivre les actions menées au sein de l'Observatoire de la Côte Aquitaine.

L'objectif principal de ce partenariat est de mettre à disposition des gestionnaires du littoral aquitain un outil d'aide à la décision, permettant de quantifier et d'anticiper les phénomènes liés aux problématiques d'érosion côtière, de qualité des milieux et de biodiversité (<http://littoral.aquitaine.fr>). L'emprise géographique de l'Observatoire s'étend de l'embouchure de la Gironde à celle de la Bidassoa, intégrant le Bassin d'Arcachon.

Pour l'année 2014, période de transition entre la fin du CPER 2007-2013 et le nouveau CPER 2014-2020, le Comité de pilotage de l'Observatoire de la Côte Aquitaine réuni le 14/10/2014 a décidé de reconduire les actions engagées précédemment selon un mode de fonctionnement partagé par tous les partenaires financeurs du projet (joint à la présente note), ainsi que selon un programme de travail actualisé par rapport aux années précédentes.

Compte tenu de la situation particulière de l'Aquitaine, les partenaires du CPER 2015 – 2020 ont décidé de réserver des crédits spécifiques au traitement des problématiques de sa longue façade littorale, en particulier pour son aménagement durable et l'adaptation et la lutte contre l'érosion-submersion. Dans ce cadre, au travers de l'action « **6.3.1. Améliorer le niveau de connaissance sur l'évolution du littoral** » l'État et la Région soutiendront les actions portées par les membres du programme scientifique « **Observatoire de la côte Aquitaine** » (recherche, expertise, avis, formation et information, communication...) ainsi que son programme complémentaire d'amélioration des connaissances sur le changement climatique.

En 2013, le programme de travail faisait l'objet de 7 modules. Ce nombre a volontairement été réduit à 4 modules en 2014 par le Comité de pilotage de l'Observatoire après avis du Comité technique, afin de rendre plus lisible les actions engagées. Ces 4 modules sont les suivants :

- **Module 1 - Suivis et analyses des risques érosion et submersion** sur les côtes sableuse, rocheuse et le Bassin d'Arcachon : suivi trait de côte, réseau de bornes, indicateurs érosion, changement climatique, submersion marine.
- **Module 2 - Expertises et assistance aux collectivités et service de l'État** : évènements (tempêtes, glissements de terrain, érosion, submersion, pollution,...), appui ponctuel aux stratégies régionale et locale.
- **Module 3 - Administration des données** : SIG, cartographie, diffusion des connaissances, lien avec PIGMA, etc.
- **Module 4 – Communication** : site internet, journées d'information, animation, préparation au futur fonctionnement de l'Observatoire.

À cela s'ajoute, **un programme complémentaire « le Centre de Ressources »** qui a pour vocation de mettre en œuvre des actions ponctuelles ou des démarches novatrices en 2016 :

- Suivi des indicateurs environnementaux OCA – inventaire de la végétation dunaire le long de 94 transects répartis sur l'ensemble du littoral sableux.
- Étude du rôle de la plage dans la gestion littorale de la côte sableuse : l'objectif de cette étude est donc de réaliser un travail détaillé à partir des données recueillies afin d'apprécier le niveau de pertinence de la méthode d'acquisition, d'étudier de façon plus fine l'évolution des plages et de définir une stratégie de gestion de l'ensemble plages + dunes. (Voir chapitre 2.1.2 « Suivi des plages de l'OCA. Analyse des données et amélioration du protocole », de ce document).
- Création et mise en œuvre de l'Indice de Maitrise de l'Aléa érosion éolienne par la végétation dunaire : L'objet du travail envisagé, est de définir au niveau des transects utilisés au sein de l'OCA, pour les relevés botaniques, les niveaux d'érosion marine, l'état de la végétation et celui de la lisière et de la forêt de protection. Une analyse des variables ainsi relevées permettra de rechercher un lien de cause à effet entre la situation érosive et l'état sanitaire de la lisière forestière et de la forêt de protection

Ce rapport, présente le **bilan technique des actions réalisées et initiées par l'ONF entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2016**, dans le cadre du programme 2016.

Toutes les données détaillées recueillies vont alimenter les bases de données de l'Observatoire.

## 2. MODULE 1 – SUIVI ET ANALYSES DES RISQUES EROSION ET SUBMERSION

### 2.1. Suivi d'indicateurs de l'évolution de la côte

Au sein de ce module sont organisées les actions portant sur les suivis et analyses de risques (aléas) érosion et submersion marine selon les trois principaux types de littoraux aquitains suivis par l'Observatoire : la côte sableuse, la côte rocheuse et le Bassin d'Arcachon. Une action spécifique portant sur l'impact potentiel du changement climatique sur le littoral aquitain sera également initiée dès 2014.

#### Côte sableuse

Les opérations menées sur la côte sableuse concernent la connaissance des processus responsables de l'évolution géomorphologique du système plage-dune pour une meilleure gestion de la frange littorale. Des levés DGPS du trait de côte et des profils du système plage-dune sont notamment réalisés de façon annuelle.

Parmi les objectifs définis par la convention de partenariat, l'Observatoire de la Côte Aquitaine doit être un centre de ressources à l'échelle du littoral aquitain, par la constitution et la gestion de bases de données géo référencées (collecte, archivage, normalisation et diffusion de métadonnées et de données). Depuis 2007, les données renseignées sont non seulement celles liées à la thématique de l'érosion côtière, mais aussi celles concernant la qualité des milieux (pollution), la biodiversité (faune, flore), l'occupation du sol, le patrimoine historique, etc.

L'ONF est chargé d'enrichir ces données et, dans ce cadre, il participe à la collecte et au traitement de données géomorphologiques de la côte sableuse, et a initié et alimenté celle de données patrimoniales (entre autres patrimoine faune, flore de haut de plages, avant-dunes et dunes, travaux dunaires et, à partir de 2010, patrimoine historique des ouvrages du « Mur de l'Atlantique »).

#### 2.1.1. Suivi d'indicateurs d'évolution de la côte.

En ce qui concerne le suivi de l'évolution de la côte, quatre « indicateurs physiques » sont étudiés et suivis par l'Observatoire de la Côte aquitaine sur le linéaire sableux :

- A) Les érosions marines, événements brutaux qui viennent entailler le cordon dunaire – suivi assuré par le réseau d'observateurs ONF ;
- B) Le contact plage/dune (avant-dunes et falaises) : donne un caractère indicateur sur les tendances évolutives des côtes meubles – suivi assuré par le réseau d'observateurs ONF ;
- C) Les types de plage dont le fonctionnement est la source principale des évolutions de la côte – suivi assuré par le réseau d'observateurs ONF ;
- D) Le trait de côte : études de son évolution (actions du BRGM avec appui du réseau d'observateurs ONF suivant besoins).

Les définitions et méthodes de suivis des indicateurs par l'ONF ont été précisées :

- pour les indicateurs : A, B et D dans le rapport bilan ONF 2006.
- pour l'indicateur C « types de plages », dans le rapport bilan ONF 2007-2008 et ses annexes.

### Résultats des mesures 2013 à 2016 et synthèse sur 4 ans

Le principal objectif était « la mise à jour de la base de données SIG et la mise en place d'outils de traitement SIG permettant de synthétiser des données difficiles à visualiser. En effet, la quantité importante de données et la zone d'étude doivent être appréciées à différentes échelles pour une expertise pertinente. Une longue réflexion a aussi été menée pour croiser certaines données entre elles afin de valider la qualité des informations en notre possession, mais aussi tenter d'apporter de nouveaux renseignements sur l'évolution de la côte sableuse aquitaine. Les traitements sous Arcgis ont aussi été automatisés pour la réalisation de chaînes de traitements lourdes et répétitives, ce qui permettra à l'avenir d'accélérer la production de rendus cartographiques ».

#### ✓ Les suivis réalisés par le réseau ONF :

- Suivi morfo sédimentologique hivernal : 106 fiches de suivis enregistrées en 2013, 339 en 2014, 46 en 2015 et 90 en 2016.

- Suivi morfo sédimentologique estival : 235 fiches de suivis enregistrées en 2013, 234 en 2014, 229 en 2015 et 223 en 2016.

#### ✓ Principaux résultats des suivis morfo sédimentaires et commentaires :

##### • *A - Suivis hivernaux - les érosions marines :*

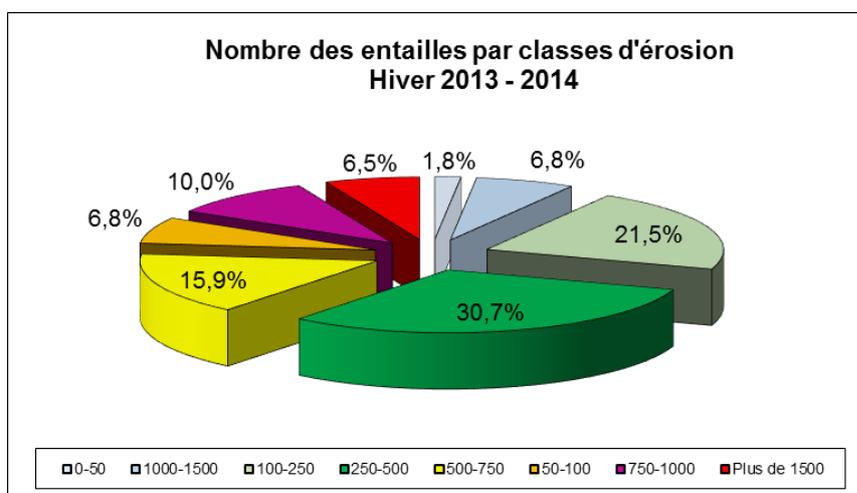
###### ◦ Les entailles d'érosion observées

Les érosions hivernales ont été saisies et analysées jusqu'à l'hiver 2015-2016 compris ; pour l'hiver 2016-2017, les données sont en cours de validation et d'exploitation.

###### ◦ Résultat de 2013 à 2016 par classes :

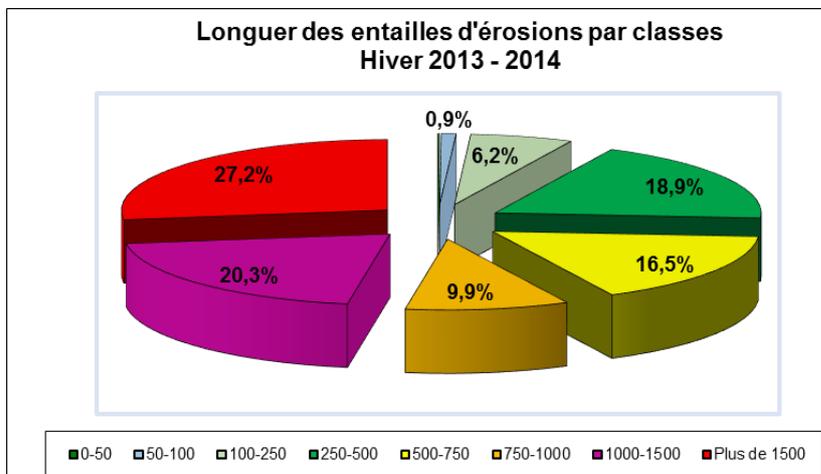
Nombre et répartition des entailles 2013 - 2014

Classes	Nbre	%
0-50	6	1,8
50-100	23	6,8
100-250	73	21,5
250-500	104	30,7
500-750	54	15,9
750-1000	23	6,8
1000-1500	34	10,0
Plus de 1500	22	6,5
Total	339	100



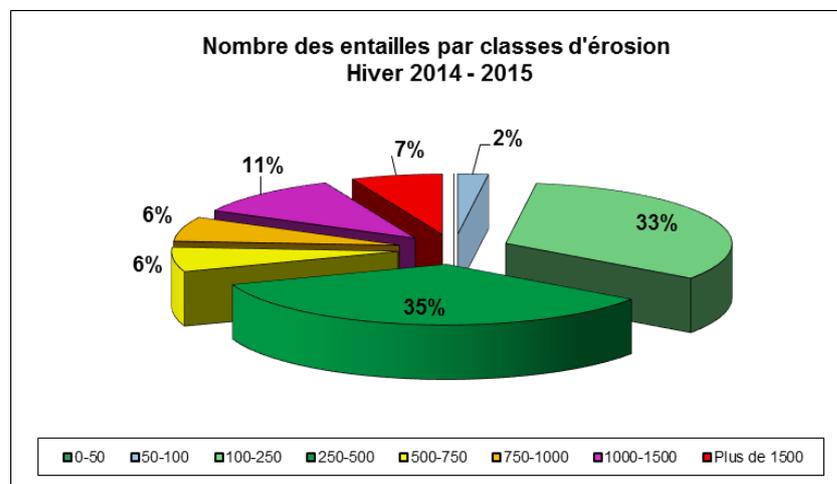
Longueur des entailles d'érosion  
hiver 2013-2014

Classes	Linéaires	%
0-50	182	0,1%
50-100	1802	0,9%
100-250	12602	6,2%
250-500	38288	18,9%
500-750	33298	16,5%
750-1000	20059	9,9%
1000-1500	40964	20,3%
Plus de 1500	54967	27,2%
Total	202162	100,0%
Mini.	Moy.	Max.
8 m	570 m	5400 m



Nombre et répartition  
des entailles 2014 - 2015

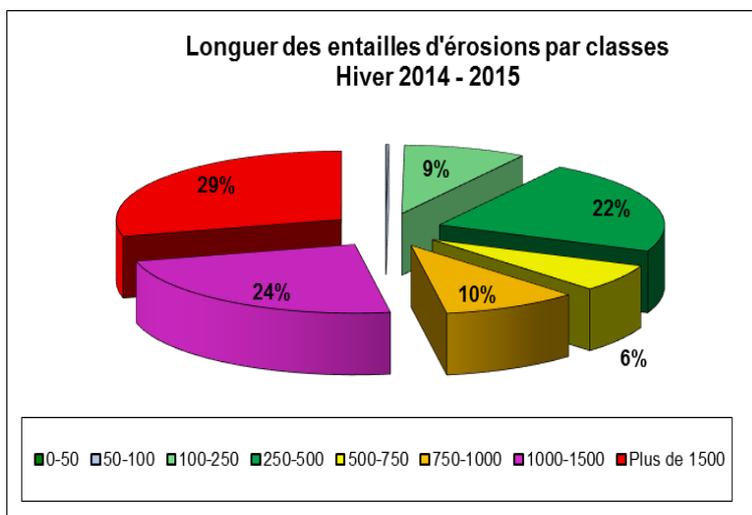
Classes	Nbre	%
0-50	0	0,0%
50-100	1	2,2%
100-250	15	32,6%
250-500	16	34,8%
500-750	3	6,5%
750-1000	3	6,5%
1000-1500	5	10,9%
Plus de 1500	3	6,5%
Total	46	100,0%



Longueur des entailles d'érosion  
hiver 2014-2015

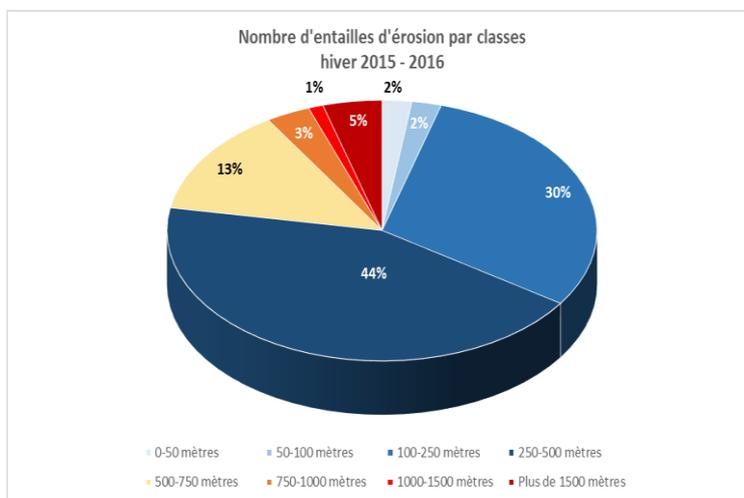
Classes	Linéaires	%
0-50	0	0,0%
50-100	51	0,2%
100-250	2310	8,8%
250-500	5836	22,2%
500-750	1695	6,5%
750-1000	2563	9,8%
1000-1500	6185	23,6%
Plus de 1500	7596	29,0%
Total	26235	100,0%

Mini.	Moy.	Max.
51 m	570 m	2723 m

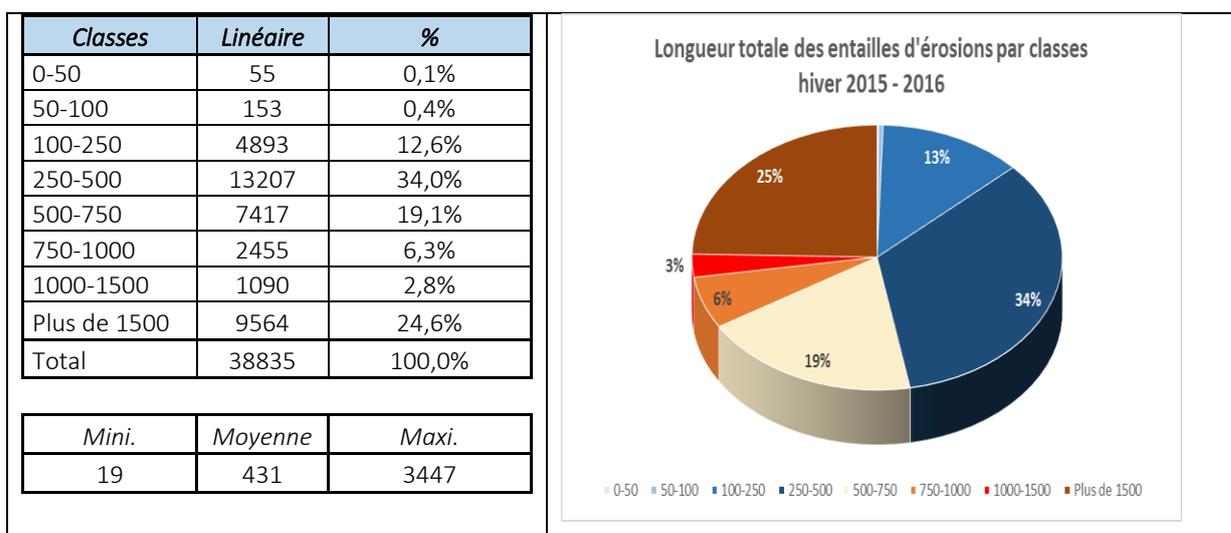


Nombre et répartition des entailles 2015 - 2016

Classes en m.	Nombre	%
0-50	2	2,2%
50-100	2	2,2%
100-250	27	30,0%
250-500	39	43,3%
500-750	12	13,3%
750-1000	3	3,3%
1000-1500	1	1,1%
Plus de 1500	4	4,4%
Total	90	100,0%



Longueur des entailles d'érosion  
hiver 2015-2016

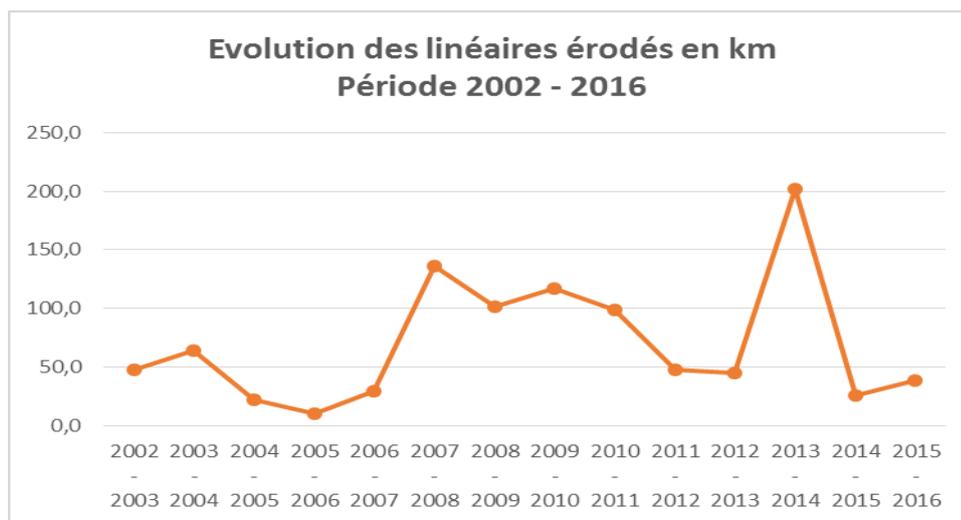


Ces 3 années d'observation, traduisent des contextes érosifs très variables, la période hivernale 2013 – 2014 est caractérisée par des phénomènes d'intensité exceptionnelle, au contraire, lors de la saison 2014 – 2015 les érosions ont été assez rares.

- La saison 2013 – 2014 restera dans l'histoire pour son caractère exceptionnellement érosif. En effet, 340 entailles d'érosion ont été dénombrées pendant cet hiver pour un linéaire total supérieur à 200 km. Les entailles ont une longueur moyenne de 570 mètres, l'entaille ayant l'étendue la plus importante mesure 5400 mètres, 47 % des érosions dépassent 1 km de long. Seules les zones de la « pointe de grave » au Nord (cellule sédimentaire 1.1) et le Sud du littoral Landais de Capbreton à Tarnos (cellule sédimentaire 6) présentent moins de 40 % de leur linéaire en érosion. On peut considérer sur les autres secteurs que les érosions sont presque continues sur le linéaire côtier. Cette configuration est unique depuis le début des mesures d'entailles d'érosion par l'OCA.
- L'hiver 2014 – 2015 est au contraire caractérisé par une faible activité érosive, en effet seules 46 entailles ont été détectées et signalées pour un linéaire total de 26 km, soit 8 fois moins d'érosion qu'au cours de la saison précédente. La longueur moyenne des entailles reste proche de celle de l'année précédente, par contre le linéaire maximum est deux fois moins important : 2700 mètres. Les cellules sédimentaires 1.5 autour de Soulac/Mer et 3.1 à proximité de Montalivet sont les plus affectées avec respectivement 66 et 51 % de littoral érodé.
- La saison 2015 – 2016, est aussi marquée par une activité érosive modérée, en effet seules 90 entailles d'érosion ont été relevées pour une étendue totale de 39 km, soit 50 % de plus que l'hiver précédent. La longueur moyenne des entailles est plus faible que celle de l'année précédente, par contre le linéaire maximum est sensiblement plus élevé, 3400 mètres. Les cellules sédimentaires 3.4 (Le Porge), 4 à proximité de La-Teste-de-Buch et 5.2 Mimizan et Lit-et-Mixe sont les plus concernées avec des taux d'érosion variant de 30 à 47 %. Il est à noter que les érosions ont été absentes dans le Nord Médoc, cellules sédimentaires 1 et 2.

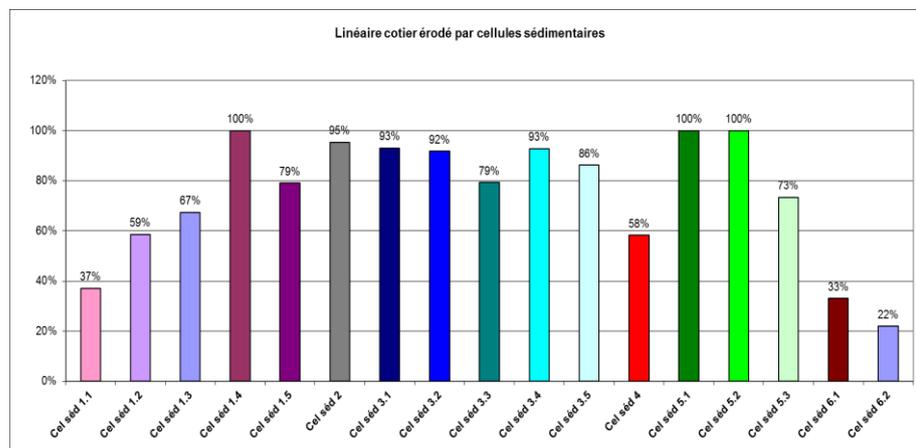
La courbe suivante, permet d'illustrer et de positionner les phénomènes observés pendant l'hiver 2015 – 2016 dans un contexte chronologique plus large de 2002 à 2015. Cette analyse confirme, à la fois, le caractère exceptionnel des érosions de l'hiver 2013 – 2014 qui affectent près de 90 % du littoral sableux Aquitain, soit environ 200 km et la relative modestie des phénomènes de la saison 2015 – 2016 avec seulement 39 km d'érosion soit moins de 17 % de l'ensemble du littoral sableux.

Durant cette période de référence, les érosions concernent en moyenne près de 70 km, soit le tiers du littoral sableux. Les années les plus calmes, les linéaires érodés sont limités à 10 – 20 km, ce qui correspond à un taux compris entre 5 et 10 %.

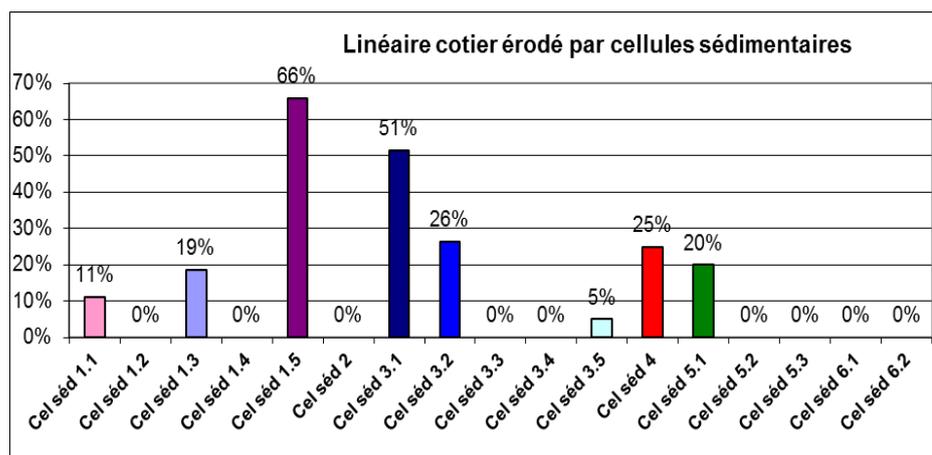


- o Les résultats des érosions de 2012 à 2015 par cellule sédimentaire
- Rappel : cellule sédimentaire – cf. annexe 1

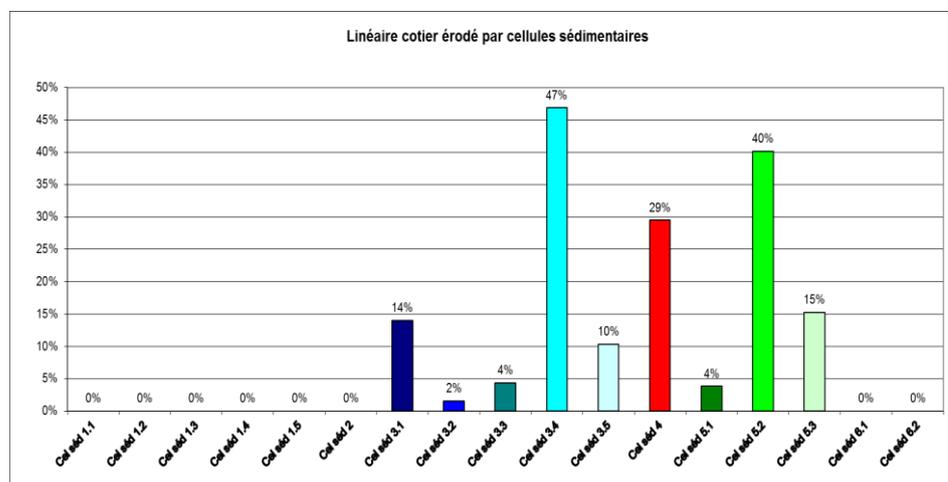
### Erosion hiver 2013-2014



Erosion  
hiver 2014-2015



Erosion  
hiver 2015-2016



Après l'hiver 2013-2014, les érosions marines ont touché les secteurs Nord girondins, secteurs connus comme étant en érosion chronique. Mais lors de l'hiver 2015-2016, ce sont essentiellement les secteurs sud Gironde et centre Landes qui ont subi les attaques marines, secteurs connus pour être plutôt en équilibre sédimentaire. Il sera intéressant de suivre l'évolution spatiale des entailles d'érosion lors des prochaines années pour voir si les rééquilibrages sédimentaires ramènent à des tendances évolutives classiques, ou, au contraire, redéfinissent les évolutions du trait de côte sur plusieurs cellules.

- Synthèse depuis 2002 pour l'ensemble des cellules :

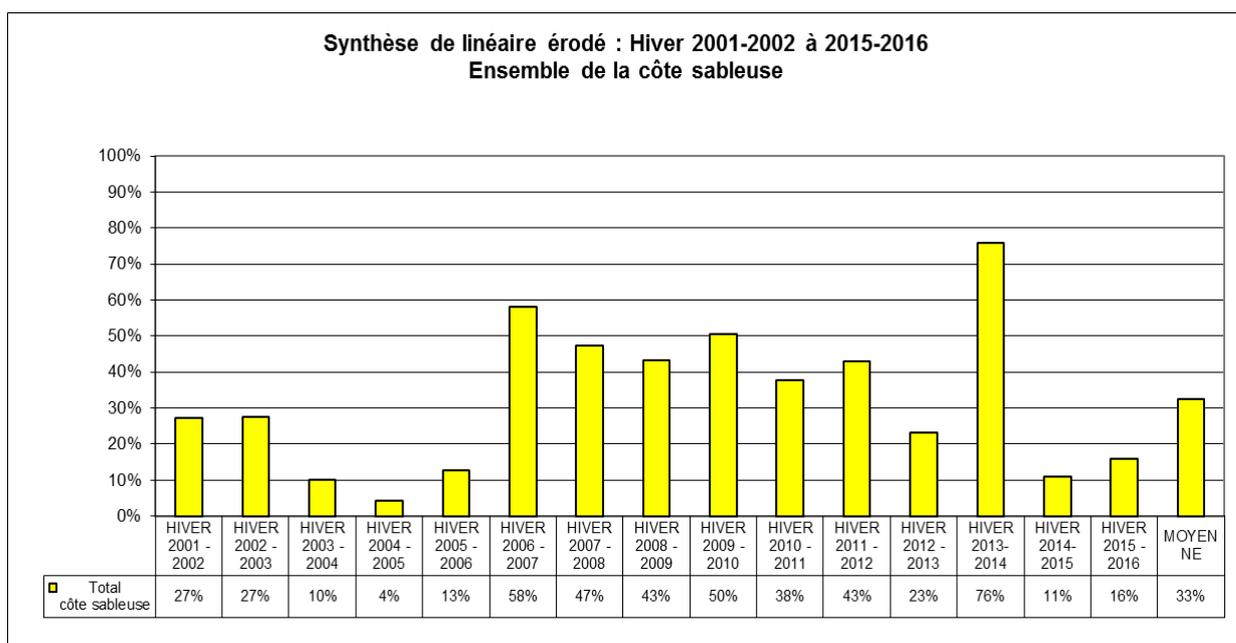
Le détail, année par année et par cellule sédimentaire, des pourcentages de linéaire côtier érodé entre l'hiver 2001-2002 et l'hiver 2014-2015 figure en annexe 3.

A l'échelle du littoral sableux aquitain, la synthèse peut être résumée par le tableau suivant :

Hivers	% d'entailles >750 m / ensemble entailles observées	% entailles entre 100 et 750m / ensemble entailles observées
2001-2002	5% (dont 3% >1000m)	85%
2002-2003	16% (dont 5% >1000m)	75%
2003-2004	7% (dont 1% >1000m)	87%
2004-2005	28% (dont 17% >1000m)	67%
2005-2006	24% (dont 16% >1000m)	73%
2006-2007	24% (dont 14% >1000m)	72%
2007-2008	31% (dont 23% >1000m)	66%
2008-2009	26% (dont 19% >1000m)	70%
2009-2010	31% (dont 23% >1000m)	65%
2010-2011	32 % (dont 24 % >1000 m)	61 %
2011-2012	48 % (dont 37 % >1000 m)	50 %
2012-2013	38 % (dont 37 % > 1000 m)	58 %
2013-2014	57 % (dont 47 % > 1000 m)	42 %
2014-2015	24 % (dont 17 % > 1000 m)	74 %
2015 - 2016	34 % (dont 27 % > 1000 m)	66 %

L'analyse des longueurs d'entailles d'érosion montre une nette progression de l'érosion hivernale entre les hivers 2001-2002 et l'hiver 2013-2014, avec une augmentation nette à partir de l'hiver 2004-2005 de la proportion d'entailles d'érosions de plus de 750 mètres de longueur (et plus particulièrement de celles de plus de 1000 mètres). Pendant les 7 hivers qui suivent, cette proportion reste relativement stable entre 24 et 32%. L'hiver 2013 - 2014 est caractérisé par une proportion particulièrement élevée (57 %) d'entailles supérieures à 750 mètres. Cette proportion qui est la plus élevée de l'ensemble de la période de suivi, caractérise parfaitement un taux d'érosion exceptionnel. Les érosions de l'hiver 2014 – 2015 et celles de l'hiver 2015 – 2016 sont conformes à ce qui semble être une situation « normale » proportion d'entailles d'érosion > à 750 m légèrement supérieure à 25 - 30 % comme dans la longue période de 2006 à 2012.

La synthèse du linéaire érodé, résumée par le graphe ci-dessous et par la carte de synthèse page suivante, ne montre un effet sensible de la reprise d'érosion qu'à partir de l'hiver 2006-2007, avec un pourcentage érodé se maintenant entre 40% et 60%. Après l'hiver 2012 – 2013 marqué par de plus faibles érosions que les 6 années précédentes, les niveaux de dommages observés au cours de la saison 2013 – 2014 sont exceptionnels, ils atteignent un niveau jamais observé (75 %). Par contre, les hivers 2014 – 2015 et 2015 – 2016 sont caractérisés par de faibles érosions, la proportion de linéaire érodé est comprise entre environ 10 et 20 %. Des phénomènes aussi limités n'ont été observés que dans la période 2003 à 2006.



Les entailles d'érosion paraissent être un bon indicateur sur les tendances évolutives de l'évolution à venir de la côte. Ces données devront être croisées avec celles des suivis estivaux, fronts de dunes et évolution des formes de plages dont les traitements permettront de préciser leur rôle dans l'atténuation des érosions marines.



Synthèse cartographique des entailles d'érosion de l'hiver 2005-2006 à l'hiver 2015-2016  
(% de linéaire érodé par mailles de 1km)

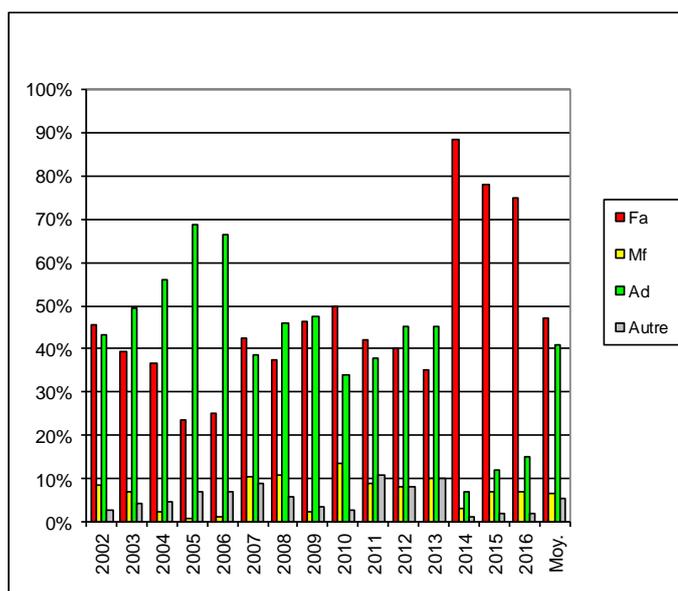
• **B - Les suivis estivaux - Les contacts plage-dune :**

Nota : sur le secteur nord-Médoc (cellules 1, 2 et 3.1), la quasi-totalité du linéaire étant en falaise, le relevé contact plage-dune n'a pas été réalisé jusqu'à présent et n'est donc pas intégré dans la cartographie. Toutefois, pour les synthèses à venir, ces secteurs seront intégrés dans la base de données (sous la dénomination « falaise sableuse ») et, pour les campagnes à venir, il est proposé d'uniformiser la méthodologie de relevé à l'ensemble de la côte afin de pouvoir visualiser l'ensemble du littoral sableux et de son évolution.

Par ailleurs, certaines données dans le sud des landes manquent (non validées après vérification ou, pour l'année 2010, pas d'observation suite au départ de l'observateur et à la nécessité de former préalablement son remplaçant).

- Détail par année de 2002 à 2015 : cf. annexe 3
- Récapitulatif cellules 3.2 à 7<sup>1</sup>
  - La synthèse résumée par le tableau suivant montre que, après une période de faible érosion entre 2003 et 2006 caractérisée par la présence de nombreuses avants-dunes, depuis 2007, on revient, en moyenne, sur des niveaux de faciès d'érosions proches de ceux de 2002, avec près de 50% de falaises sur le linéaire côtier. Depuis les tempêtes de l'hiver 2013 – 2014, les érosions concernent environ 80% du littoral sableux Aquitain.

		Fa	Mf	Ad	Autre
<b>Cel séd 3.2 à 7</b>	<b>2002</b>	45%	9%	43%	3%
	<b>2003</b>	39%	7%	49%	4%
	<b>2004</b>	37%	3%	56%	5%
	<b>2005</b>	23%	1%	69%	7%
	<b>2006</b>	25%	1%	66%	7%
	<b>2007</b>	42%	10%	38%	9%
	<b>2008</b>	37%	11%	46%	6%
	<b>2009</b>	46%	2%	48%	4%
	<b>2010</b>	50%	13%	34%	3%
	<b>2011</b>	42%	9%	38%	11%
	<b>2012</b>	40%	8%	45%	8%
	<b>2013</b>	35%	10%	45%	10%
	<b>2014</b>	88%	3%	7%	1%
	<b>2015</b>	78%	7%	12%	2%
	<b>2016</b>	75%	7%	15%	2%
<b>Moy.</b>	<b>47%</b>	<b>7%</b>	<b>41%</b>	<b>5%</b>	

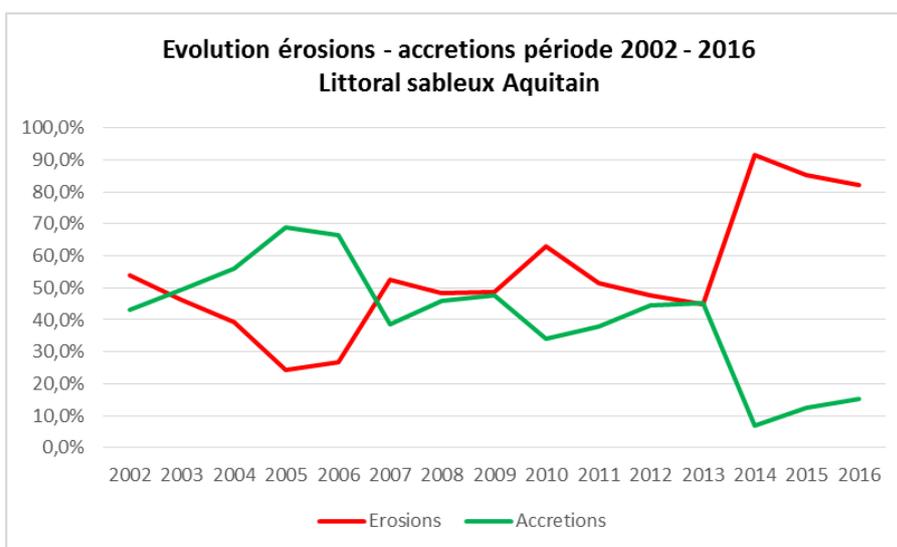


Après une période de relative stabilité de 7 ans, de 2007 à 2013, on note une évolution très brutale entre 2013 et 2014, caractérisée par le doublement des contacts dune-plage de type falaise et par la diminution dans la même proportion des avants-dunes. Cette évolution caractérise et illustre parfaitement l'effet des phénomènes érosifs successifs observés de décembre 2013 à mars 2014. En 2015, la situation sédimentaire provoquée par les érosions hivernales de 2014 persiste mais la reconstruction est en cours de démarrage puisque le nombre de secteurs en avant dune augmente, cette tendance se poursuit en 2016.

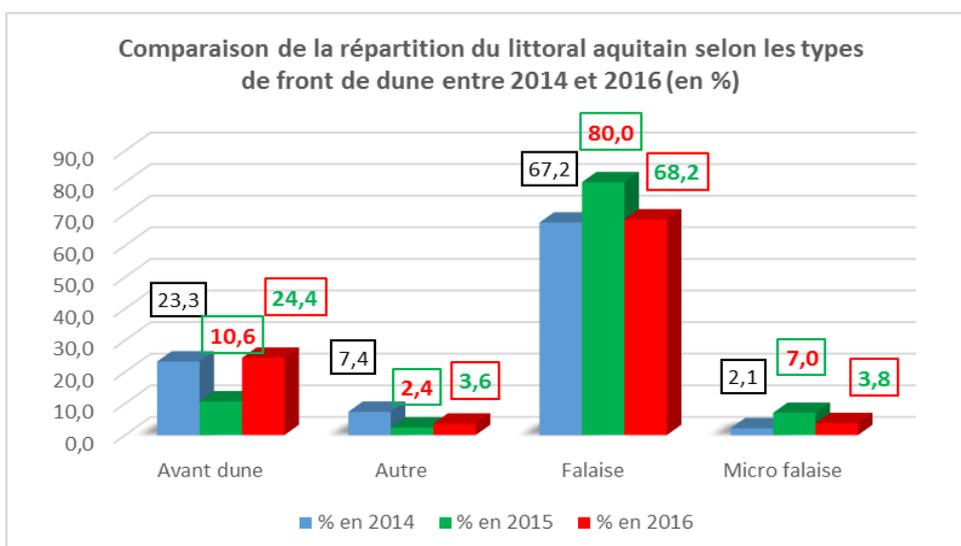
<sup>1</sup> Réf. : FA : Falaise sableuse ; Mf : micro falaise sableuse ; Ad : avant-dune.

Le graphe suivant, confirme la présence de quatre périodes distinctes depuis la mise en place du suivi :

- La période 2003 à 2006 est caractérisée par une tendance à l'accrétion, en effet à ce moment-là, le linéaire de côte présentant des banquettes d'avant dunes est supérieur à celui en falaises.
- La période 2007 – 2013 se distingue par un relatif équilibre entre les linéaires en érosion et en accrétion
- Les tempêtes répétées de l'hiver 2013 – 2014 ont complètement bouleversé le contexte sédimentaire du littoral sableux, les phénomènes d'érosions se sont quasiment généralisés et les accrétions sont devenues très rares.
- Enfin, depuis 2015 les hivers cléments ont permis une réduction des érosions et une progression limitée des phénomènes d'accrétion.



Le graphe suivant illustre parfaitement l'évolution du contexte sédimentaire de la côte sableuse au cours des trois dernières années, en 2014, une très forte progression des érosions, près de 70 % du linéaire, provoquées par les nombreuses tempêtes hivernales. En 2015, on observe une légère progression du contexte érosif malgré un hiver 2014 – 2015 relativement clément. En 2016, les conditions favorables de l'hiver ont permis une réduction de plus de 10 % des linéaires en érosion et progression sensible des avants dunes qui retrouvent les niveaux de 2014, soit 24 % du littoral sableux.

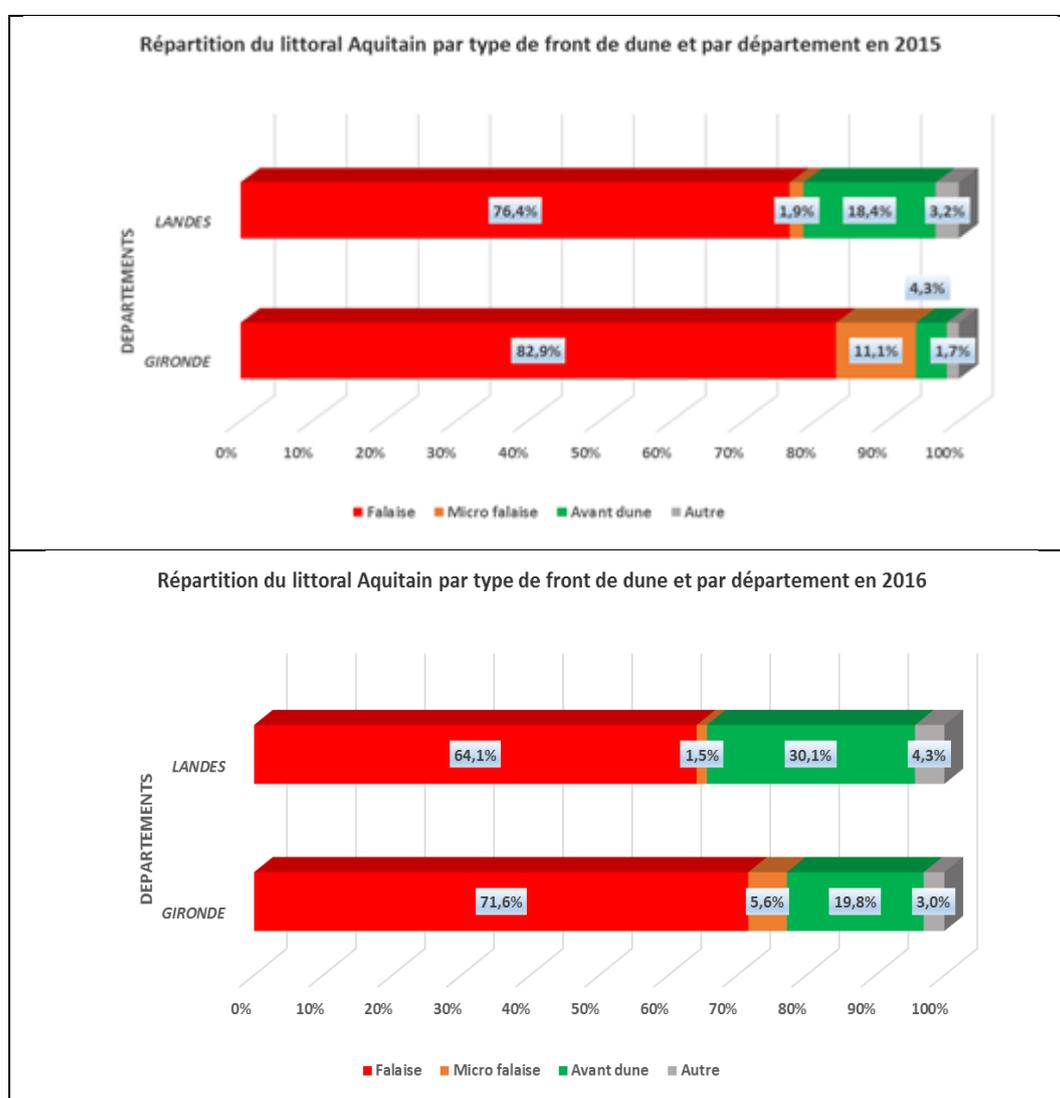


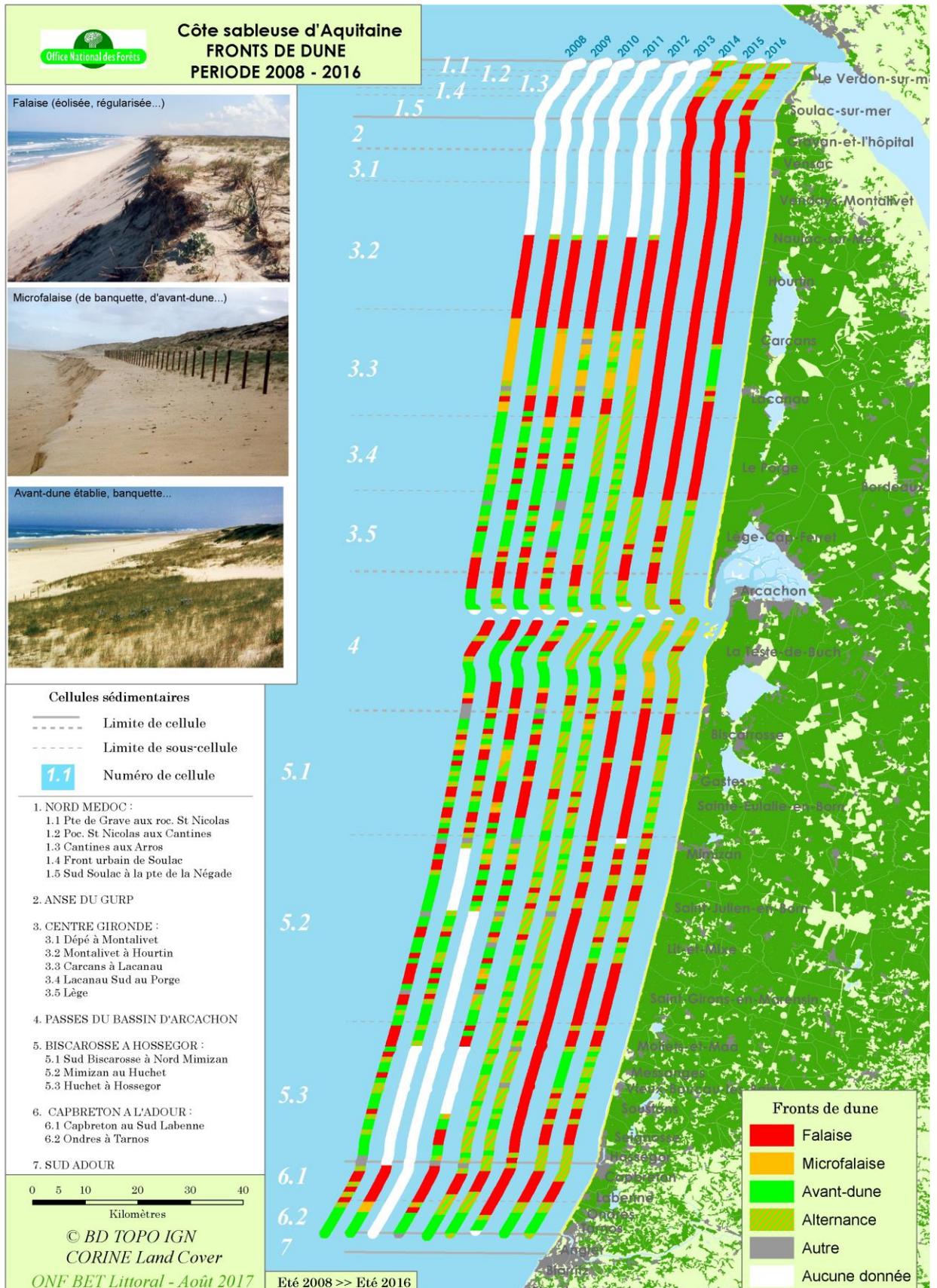
Le graphe suivant illustre la répartition des différentes formes de front de dune par année et par département. En 2014, un contexte particulier s'installe suite aux fortes tempêtes de l'hiver, en effet les proportions s'inversent, les érosions sont plus importantes dans le département des Landes où la proportion de littoral érodé double pour atteindre un taux de 82 %. En Gironde, la progression est moindre de l'ordre de 50 % de plus, les érosions affectent près de 70 % du littoral.

En 2015, dans un contexte fortement érosif, le contexte érosif traditionnel avec de plus fortes érosions en Gironde (plus de 90 % du Linéaire) que dans les Landes (80 %), se réinstalle.

En 2016, les linéaires de littoral érodé baissent de façon similaire dans les deux départements. Les parties de linéaires en accretion augmentent plus vite en Gironde où elles sont multipliées par 5 pour atteindre 20 % que dans les Landes où leur longueur double pour atteindre 30 %.

Les érosions de l'hiver 2013 – 2014 ont durablement marqué les fronts de dunes, c'est pourquoi malgré des hivers 2015 et 2016 particulièrement cléments, les fronts de côte conservent encore majoritairement l'aspect de falaises. Le temps nécessaire au rééquilibrage des plages, contribue à fragiliser les avant dunes.





Synthèse cartographique des fronts de dunes de l'été 2007 à l'été 2016  
 (% de linéaire par type - mailles de 1km)

- **Synthèse, conclusion sur les suivis morpho sédimentaires depuis 2002 :**

Les suivis depuis 2002 confirment que, d'une façon générale, les érosions suivent la logique de la dérive littorale Nord - Sud avec une érosion plus prononcée au nord et s'atténuant en allant vers le sud.

On constate toutefois qu'après les érosions hivernales de 2002 et 2003, la côte aquitaine avait connu une accalmie jusqu'en 2007. De nombreuses avant-dunes s'étaient formées dans la plupart des secteurs, hormis dans les zones en érosion chronique (Nord Médoc, Pointe du Cap Ferret, Pointe d'Arcachon et quelques façades communales des Landes).

Mais, depuis 2007, le cycle érosif s'est à nouveau poursuivi :

- Avec des érosions hivernales présentes sur la majorité du littoral,
- Une poursuite et une aggravation de l'érosion sur toute la côte sableuse aquitaine avec la formation de secteurs quasi continus d'érosion, notamment entre le Médoc et le Nord de Lège en Gironde. Ces phénomènes habituellement observés entre Biscarrosse et Mimizan dans les Landes étaient en légère atténuation dans ce secteur. Seul l'extrême sud landais n'est pas impacté.
- Ce phénomène doit être suivi attentivement car il laisse supposer qu'il atteint désormais des secteurs qui étaient considérés depuis de nombreuses années comme stables (cas de Seignosse, Saint-Girons dans les Landes par exemple).

Toutefois, les tempêtes successives de l'hiver 2013 – 2014 ont singulièrement accéléré cette évolution. En effet, des érosions importantes ont impacté plus de 75 % du linéaire du littoral sableux aquitain et entraîné un recul du trait de côte d'environ 20 mètres en moyenne. Les secteurs les moins impactés sont le Sud des Landes, les bordures Nord et Sud du Bassin d'Arcachon et le Nord Médoc

Mais ce phénomène exceptionnel présente aussi l'intérêt de nous permettre le suivi de la reconstruction dunaire et de le quantifier.

## 2.2. Suivi d'indicateurs biologiques de l'état du littoral

### 2.2.1. Étude des relevés d'arthropodes indicateurs de la qualité biologique de trois plages des Landes

Les actions 2013 - 2016 « étude des arthropodes indicateurs de la qualité biologiques de trois plages des Landes » correspondent à la poursuite du programme amorcé dans le cadre d'une action à plus long terme :

- Étude de trois plages dans le Médoc de 2006 à 2009
  - Étude de la plage de Mimizan de 2008 à 2012
  - Étude de la plage du Métro à Tarnos de 2008 à 2016
  - Étude des plages du Centre d'Essais des Landes (DGAEM Biscarrosse) de 2013 à 2016
  - Étude des plages de la Réserve Naturelle du Courant d'Huchet (Moliets, Léon et Vielle-St-Girons) de 2013 à 2016
- Poursuite du suivi de l'état biologique des hauts de plage d'Aquitaine grâce à l'indicateur microfaune mené en parallèle avec l'indicateur végétation sur 94 transects. Cette action déjà réalisée pendant l'été 2011, a été renouvelée en 2016.

#### Les actions réalisées en 2016 :

Cette nouvelle étude de la faune d'arthropodes des hauts de plages a été réalisée dans le cadre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine- cf annexe 4 : Etude des relevés d'arthropodes indicateurs de la qualité biologique de trois plages des landes – 2013- 2016). L'étude entreprise sur des plages moins soumises à la fréquentation (Centre d'Essais des Landes à Biscarrosse et Réserve Naturelle du Courant d'Huchet) a pour objectif d'appréhender et de déterminer la quasi-totalité des arthropodes présents sur les plages étudiées au niveau des 4 transects (2 à Biscarrosse, 2 à Huchet), elle complète les travaux menés à Tarnos (4 transects) qui ont pour but d'évaluer l'impact des différents modes de nettoyage des plages (mécaniques/Manuels sélectifs) sur les populations d'arthropodes.

Les plages de la DGAEM à Biscarrosse et de la Réserve Naturelle du Courant d'Huchet présentent deux aspects particuliers :

- Ces deux zones sont assez préservées de l'influence anthropique et notamment de l'afflux de touristes. En conséquence, les nettoyages de plages sont très restreints ;
- Faiblesse globale des apports en « laisses molles » de type algues ou zoostères ;

### Le contexte :

La plage sableuse est un milieu exceptionnel, dont une des caractéristiques majeures est qu'elle constitue un des rares vastes biotopes dont les réseaux trophiques associés ne reposent pas directement sur un peuplement végétal. En dehors de quelques espèces halophiles à répartition morcelée en haut de plage, c'est un milieu quasi désertique du point de vue végétal. L'action des marées, le sol sablonneux non stabilisé et le vent chargé de sel provoquent l'absence d'une vraie litière.

Ce milieu est caractérisé par un fort rayonnement et des températures élevées ainsi que par une humidité très variable et notamment un dessèchement rapide et des dépôts après le passage de la marée. L'influence du sel et des vents desséchants freinent l'activité des bactéries et des champignons qui contribuent normalement au processus de décomposition des litières.

Il existe cependant une forme de « litière linéaire » au niveau des deux grands types de dépôts : les uns, sont stables colonisés en permanence et de façon pérenne (bois flottés), et les autres sont beaucoup plus temporaires (laisses de mer).

Les "**bois flottés**" s'échouent lors des grandes marées et des tempêtes qui apportent régulièrement des morceaux de bois parfois très lourds (troncs, branches, grandes planches) haut sur la plage, en limite de dune embryonnaire. Généralement, ils restent dans cette zone très rarement atteinte par l'océan. De plus, dans certains secteurs de la côte, ils ont tendance à s'enfouir en raison de l'apport de sable par les vents d'ouest. Un biotope relativement stable est donc présent en haut de plage, constitué de bois flottés échoués.

Les "**laisses de mer**", constituées de débris d'algues (Ulves, Fucus, Laminaires, Entéromorphes) ou de Zostères s'échouent en limite haute de la zone intertidale. Elles sont susceptibles d'être déplacées à chaque marée. S'ajoutent à ces débris végétaux de nombreux cadavres d'animaux : poissons, oiseaux marins, crabes, méduses, coquilles de mollusques, mammifères marins etc.

Cet habitat est temporaire, et seules les laisses mobilisées par le vent et venant s'échouer en haut de plage, à la base des dunes, permettront l'installation d'une faune plus stable (avant leur dessiccation complète, leur décomposition ou leur enfouissement dans le sable). La faune associée aux laisses de mer comprendra donc des espèces à cycle de vie court (Diptères Anthomyidés et Coelopidés par exemple), mais aussi un certain nombre d'« opportunistes », qui profitent de la manne mais n'y sont pas strictement inféodés.

Parmi les plages étudiées, deux (la DGAEEM et la RN du Courant d'Huchet) sont relativement préservées de l'influence anthropique. Ces deux plages sont également **caractérisées par la faiblesse globale des dépôts de « laisses molles »** composées d'algues et de zostères, cela en raison du substrat strictement sableux et de l'éloignement des grands estuaires. Ces plages reçoivent également de faibles volumes de bois flottés dont les arrivages sont très irréguliers. Enfin, ces deux sites ont été fortement impactés par les érosions de l'hiver 2013 – 2014 qui ont fortement abaissé l'altitude des hauts de plages, phénomène à l'origine d'une moindre captation des « laisses » et des bois flottés.

La plage de Tarnos qui est moins préservée de l'influence anthropique, se singularise par d'autres variables :

- **Grande quantité de dépôts ligneux**, charriés pour l'Adour puis déposés par l'océan sur les hauts de plages,
- **Faible influence de l'érosion marine** signalée par la continuité topographique entre la plage et la dune,
- **Des sables, provenant de l'Adour, beaucoup plus grossiers** que sur les plages situées plus au Nord.

#### Les espèces caractéristiques du milieu « plage » et indicatrices de leur qualité biologique :

Les espèces caractéristiques de la plage correspondent à des taxons plus ou moins halophiles. Certains sont strictement halophiles, on ne les rencontre jamais en dehors du littoral, ce sont les vrais indicateurs de la qualité biologique des plages. D'autres sont préférentiellement halophiles sont cependant à prendre en compte pour apprécier la qualité biologique.

Toutefois, ces espèces occupent des milieux différents et ont des comportements alimentaires variables.

- Espèces caractéristiques des laisses algales : Elles se trouvent quasi exclusivement sous des laisses de mer et sont absentes d'un site lorsqu'il n'y a pas de laisses échouées. Certaines de ces espèces ont un comportement de **prédateurs** (*Baeckmanniolus dimidiatus*,...), elles s'attaquent particulièrement aux larves de divers diptères, d'autres sont **saprophages** (*Talitrus saltator*,...), elles se nourrissent de débris végétaux ou animaux en décomposition et s'abritent dans les laisses ou éventuellement sous les bois flottés. Enfin certaines espèces ont un comportement **polyphage** ou omnivore comme *Phalacteria cadaverina*.

- Espèces caractéristiques des bois flottés : Ce sont des taxons, souvent xylophages qui ont besoin du bois mort imprégné d'eau de mer pour se nourrir ou s'abriter. Parmi ces espèces on trouve des **xylophages** dont les larves consomment le bois (*Calicnemis obesa*,...), des **saprophages** qui s'abritent sous les bois flottés (*Armadillidium album*,...) et enfin des **prédateurs** (*Labidura riparia*,...) qui consomment d'autres arthropodes sous les bois flottés.

- Espèces sabulicoles : que l'on trouve le plus souvent à découvert sur le sable en raison de leur comportement thermophile. Elles ne se cachent pas la journée et ne recherchent pas les laisses de mer (*Anthicus fenestratus*,...).

- Espèces phytophages : Malgré la rareté des végétaux sur les hauts de plages, il est possible de trouver des arthropodes qui s'abritent ou se nourrissent sur les végétaux présents et notamment le *Cakile Maritima*.

Le tableau ci-dessous synthétise les principales espèces observées lors de ces études.

<b>Espèces caractéristiques des laisses algales</b>		
Saprophages	Prédateurs	Polyphages
<i>Talitrus saltator</i>	<i>Cafius xantholoma</i>	<b><i>Phaleria cadaverina</i></b>
<i>Aleochara binotata</i>	<i>Baeckmanniolus dimidiatus</i>	
<i>Fucellia maritima</i>	<i>Hypocaccus rugifrons</i>	
<i>Fucellia tergina</i>	<i>Hypocaccus crassipes</i>	
<i>Ptenidium punctatum</i>	<b><i>Hypocacculus rubripes</i></b>	
<i>Cercyon littoralis</i>		
<i>Halacritus punctum</i>		
<b>Espèces liées aux bois flottés</b>		
Saprophages	Prédateurs	Xylophages
<b><i>Armadillidium album</i></b>	<b><i>Labidura riparia</i></b>	<i>Calicnemis obesa</i>
<i>Phytosus balticus</i>	<i>Broscus cephalotes</i>	<i>Nacerdes melanura</i>
<i>Porcellio scaber arenarius</i>	<i>Bradycellus distinctus</i>	<b><i>Mesites aquitanus</i></b>
	<i>Pachymerium ferrugineum</i>	<i>Pselactus spadix</i>
		<i>Aphanommata filum</i>
<b>Espèces liées aux bois flottés (suite)</b>		
Polyphages opportunistes	Phytophages	Sabulicoles
<i>Xanthomus pallidus</i>	<i>Lygus maritimus</i>	<b><i>Anthicus fenestratus</i></b>
	<i>Psylliodes marcida</i>	<i>Brindalus porricollis</i>
		<i>Cylindera trisignata</i>
		<i>Arctosa perita arenicola</i>

Sont indiquées en gras les espèces utilisées pour élaborer l'indice d'abondance des arthropodes des hauts de pages.

### Résultats des observations :

Selon les sites, le nombre d'espèces caractéristiques des hauts de plages observées sur la période 2013 à 2016 varie de 28 sur les plages du CELM à Biscarrosse à 38 à Tarnos. Parmi ces espèces, 84 % sont des halophiles strictes, 12 % des halophiles « marquées » et 4 % des taxons préférentiellement littoraux.

L'analyse des relevés est effectuée à l'aide d'un indice d'abondance des espèces indicatrices obtenu à partir du dénombrement des espèces en appliquant la formule suivante :

$$\text{CfA} = \text{Ts} + \text{Aa} + \text{Cx} + \text{Pc} + \text{Lr} + \text{Co} + \text{Ma}.$$

**CfA : Indice d'abondance des indicateurs**

Ts : *Talitrus saltator*

Aa : *Armadillidium album*

Cx : *Cafius xantholoma*

Pc : *Phaleria cadaverina*

Lr : *Labidura riparia*

Co : *Calicnemis obesa*

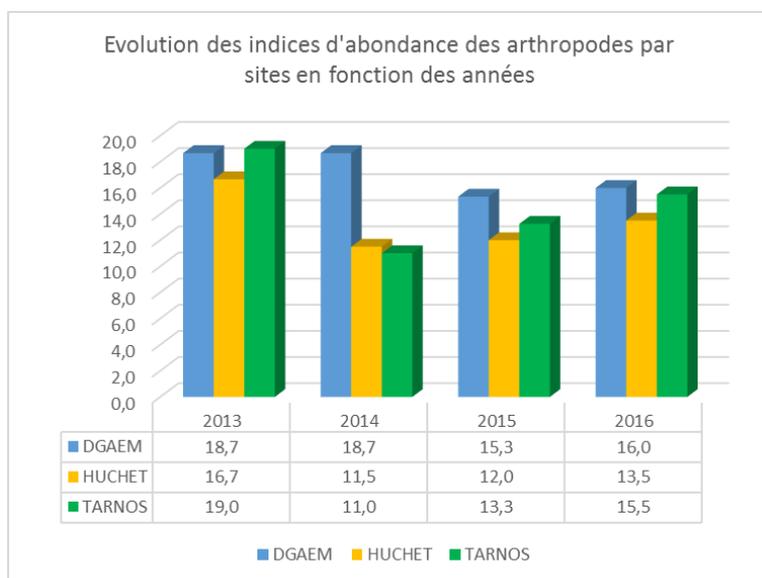
Ma : *Mesites aquitanus*

Les inventaires répétés pendant 4 années sur trois sites permettent de constater des variations géographiques et interannuelles.

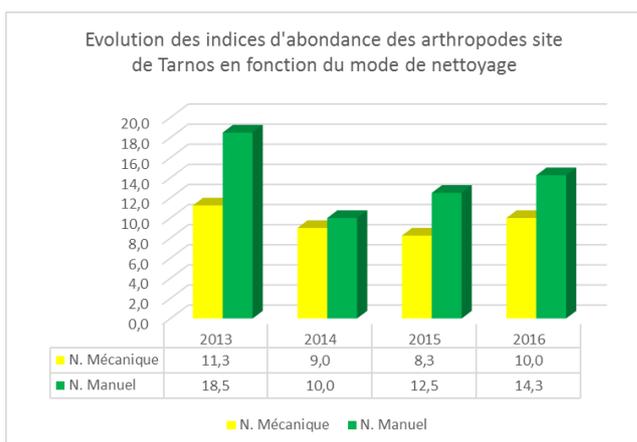
De façon générale l'indice d'abondance des populations d'arthropodes indique des peuplements systématiquement plus importants sur le site de Tarnos. Cette abondance d'insectes est certainement liée, à la fois, aux importantes quantités de bois et la forte granulométrie du sable que provoque la proximité de l'estuaire de l'Adour.

On observe une forte chute des populations pour les sites de la DGAEM de Biscarrosse et de la réserve Naturelle du Courant d'Huchet pendant la saison 2014. Cela est certainement dû aux fortes érosions hivernales qui, abaissant le niveau altitudinal des plages, ont provoqué une moindre captation des laisses de mer et des bois flottés utiles au développement et au maintien des populations d'insectes.

Depuis 2015 on assiste à une progression des populations d'arthropodes sur les hauts de plages, cela est certainement en lien avec les retours de sable constatés depuis le printemps 2015, accompagnés d'une présence plus abondante de laisses et de bois.



L'utilisation de cet indice permet par ailleurs d'étudier l'effet des différents modes de nettoyages des plages sur les populations d'insectes. Le graphe suivant montre que les populations d'arthropodes sont toujours plus nombreuses dans les endroits nettoyés manuellement que dans les zones où cette action est mécanisée. Ce constat est vrai quelle que soit la situation globale des peuplements d'insectes. En effet, cet écart est particulièrement important en 2013 avant les tempêtes, il est faible en 2014 à la suite des fortes érosions et progresse régulièrement depuis.



### Conclusions et perspectives :

Les résultats de l'ensemble de ces études permettent d'affiner la connaissance de la biologie et de l'habitat des diverses espèces caractéristiques rencontrées sur les plages du Sud-Ouest Atlantique. Divers facteurs semblent expliquer la répartition et les fluctuations en effectifs d'espèces caractéristiques.

Parmi les facteurs pouvant expliquer les fluctuations dans les effectifs des espèces caractéristiques, trois sont directement liés aux techniques de **nettoyages des plages** :

- La présence et l'abondance des bois flottés en haut de plages
- Les dépôts de lasses organiques « molles » de types algues et/ou zostères échouées
- Dans une moindre mesure cadavres de divers vertébrés

L'une des principales conclusions de ces études est que la faune des arthropodes caractéristique des plages est fortement liée à la quantité des déchets organiques abandonnés par les marées et disponibles : lasses de mer et bois échoués. Ainsi, dans les secteurs où le nettoyage des plages est intensif et pratiqué jusqu'en pied de dunes sont bien plus pauvres en faune. Fort heureusement ce type de nettoyage est de plus en plus limité aux zones les plus fréquentées des plages.

**L'érosion du littoral** est également un facteur de fort impact sur la faune arthropode des plages. En effet, l'érosion a un impact très fort sur les biocénoses des bois flottés et des lasses de mer, en particulier dans l'étage supra-littoral de la plage. C'est là que peuvent s'accumuler les dépôts peu mobilisables par l'océan, ils constituent des habitats pérennes. Dans des systèmes en érosion, ces habitats sont arrachés et emportés par l'océan.

**La proximité et l'accessibilité de la dune mobile** constituent également un facteur important de répartition des populations d'arthropodes. En effet, dans les systèmes en accrétion (avants dunes) la frontière entre la plage et la dune est poreuse on observe des incursions des espèces des dunes sur la plage et vice-versa. Ce contexte est un enrichissement global des populations d'insectes.

L'influence de la **saisonnalité** sur les occurrences des espèces caractéristiques des plages est particulièrement marquée pour cinq espèces. Certaines espèces sont nettement printanières, c'est notamment le cas de *Calicnemis obesa* strictement inféodé aux bois flottés imprégnés d'eau de mer dans lesquels les larves se développent en deux à trois ans. Les adultes ne sont visibles que pendant une courte période de quelques jours au printemps entre fin avril et mi-mai. D'autres espèces sont clairement estivales, les populations proches des niveaux de pullulations en juin - juillet retombent nettement dès la mi-août dès que les températures baissent. C'est le cas de *Mesites aquitanus*, *Cylindera trisignata* et de *Nacerderes melanura*. Certaines espèces sont très tardives, elles s'observent principalement à la fin de l'été ou à l'automne et parfois même l'hiver. C'est le cas pour le ténébrion *Xanthomus pallidus* dont les pics de présence des adultes se situent dans la seconde quinzaine d'octobre.

Parmi l'ensemble de ces facteurs, le seul maîtrisable est celui lié aux activités anthropiques, à savoir : le nettoyage des plages. D'où les recommandations suivantes pour la sauvegarde des zoocénoses d'arthropodes des hauts de plages (tableau extrait du rapport d'Hervé Thomas annexé):

« Nous préconisons un certain pragmatisme : les plages les plus fréquentées par les touristes, dans les zones urbanisées, pourraient être, l'été, nettoyées par des cribleuses.

En revanche, partout ailleurs, **il semble souhaitable :**

- **de pratiquer le nettoyage, si nécessaire, manuellement**, avec le ramassage sélectif des pollutions d'origine humaine, et le maintien des bois flottés et des laisses végétales.
- **de ne jamais passer avec les cribleuses sur les "hauts de plage"** et les banquettes en pied de dune. Nous avons vu que ces milieux sont les biotopes des faunes les plus pérennes et les plus vulnérables.
- **de "remonter" les branches et troncs échoués sur les plages pour les déposer en pied de dune**, afin qu'ils s'y ensablent et ne soient plus mobilisés par les marées.
- **d'éviter absolument de brûler sur les plages les divers débris** ramassés, ce qui, malheureusement, se pratique parfois. »

### 3.1. Rappel du programme 2016

Les actions de l'ONF prévues sur ce module consistent en la réalisation, sur demande du comité de pilotage de l'Observatoire, en l'expertise de sites et ou de projets, généralement en appui du BRGM suivant les besoins.

### 3.2. Les actions réalisées en 2016

En 2016, l'ONF a participé en appui au BRGM à des expertises ponctuelles demandées par les collectivités. Par ailleurs, l'ONF a réalisé un bilan post tempête des événements du 8 et 13 Février 2016. Les rapports peuvent, suivant l'urgence et la nature de l'expertise, prendre la forme de mails, de courriers ou de rapports détaillés pour les expertises les plus importantes.

- Contexte érosif particulier justifiant d'une expertise destinée à prévoir ou à accompagner des actions de gestions adaptées et spécifiques. Des expertises de ce type ont été réalisées à La Teste de Buch sur l'érosion de la façade Ouest de l'île aux Oiseaux, et à Tarnos sur la gestion des sédiments de plage.
- o Réflexion pour la définition de nouvelles zones d'accueil du public sur les communes et sites suivants : Ondres, « La Lagune » et le « Petit Nice » à la Teste-de-Buch, Carcans, Hourtin, Capbreton, Biscarrosse et Vieux-Boucau... : Les résultats des expertises sont alors pris en compte dans les réflexions menées dans le cadre des études préalables à la requalification de sites « plans-plages ».
- o **Stratégies locales (Mimizan, Capbreton, La-Teste-de-Buch, Cap-Ferret, Lacanau, Courant d'Huchet, ACBA, Pointe Médoc) :** Les expertises contribuent alors à définir le nouveau contexte afin qu'il soit intégré dans la réflexion, elles veillent en particulier à proposer des évolutions potentielles du trait de côte à court, moyen et long terme.

L'ONF en tant que membre de l'OCA a participé, à la demande du GIP Littoral, à des réunions de travail concernant l'élaboration de stratégies locales ou la révision de Plans de Prévention des Risques Littoraux (**Lacanau, Passes du Bassin d'Arcachon, Pointe du Cap Ferret, Cotech risques côtiers, comité régional de suivi des stratégies locales de gestion de la bande côtière**). Ces réunions permettent de formuler des avis techniques et de diffuser des conseils dans la prise en compte du risque érosion littorale.

### 4.1. Rappel des objectifs du module 3

Le module « administration des données » concerne l'ensemble des outils indispensables à l'acquisition et à la gestion des données recueillies au sein de l'OCA. Il intègre les actions suivantes :

- Maintien et entretien du réseau de mesures
- Gestion du réseau des observateurs
- Gestion du Système d'Information Géographique de l'OCA, collecte des données et métadonnées
- Réflexion sur les indicateurs à produire et à diffuser.

#### 4.1.1. Le réseau d'observateurs ONF

Suite à plusieurs départs (retraite en particulier) et arrivées de personnes sur le terrain, le réseau ONF a été légèrement modifié et conforté :

L'équipe au 31 décembre 2016 : 12 personnes positionnées sur tout le littoral aquitain sableux :

- *Carte réf. 1 à 11* : sur le linéaire côtier sableux, 12 observateurs de terrain, constituent le réseau de mesures (dont 2 observateurs sur l'extrême sud au lieu d'un seul précédemment)
- *Carte réf. 12* : à Bordeaux, 3 personnes dont 1 chef de projet, 1 responsable technique du projet (expert naturaliste littoral) ,1 spécialiste technique SIG et administrateur des bases de données.



Le réseau ONF d'observateurs de terrain lors du démarrage « inventaire bunkers »



Ce réseau se réunit au moins une fois par an en début d'année.

Rappel des objectifs du réseau ONF de terrain : réaliser des campagnes annuelles de levés de terrain permettant de suivre les « indicateurs » physiques de l'évolution de la côte sableuse dans le cadre du module côte sableuse, suivi d'indicateurs biologiques et patrimoniaux (faune, flore, ouvrages, etc.) dans le cadre du module patrimoine.

#### 4.1.2. Maintien et entretien du réseau de mesures

Dans ce cadre, selon les objectifs du module « Côte sableuse », l'ONF, avec l'appui du BRGM, doit donc mettre à la disposition des aménageurs et des élus une expertise opérationnelle et objective de l'évolution en cours et prévisible du littoral. Pour réaliser un suivi continu des phénomènes côtiers, un réseau de surveillance du cordon littoral est déployé tout le long de la côte, constitué d'agents ONF associés aux travaux de l'OCA. Ainsi, depuis 2002, est produit un grand nombre de données selon différentes observations réalisées régulièrement. Ces informations n'étaient jusqu'à présent analysées que spontanément et de façon brute, et apparaissaient sous-exploitées quant à l'expertise qu'elles pouvaient fournir. Ce travail d'analyse a donc dû être poursuivi en particulier de 2010 à 2011 sur la base des méthodes développées dans le cadre du stage de M. Damien DUBERTRAND.

##### Rappel réseau de mesures

Le réseau de mesures s'appuie à la fois sur un réseau de bornes mises en place par l'ONF et un réseau ONF d'observateurs de terrain, répartis sur tout le linéaire sableux de la côte aquitaine.

##### ✓ Le réseau de bornes

La mise en place en 1989 par l'ONF d'un réseau de points de repère afin de pouvoir suivre l'évolution du trait de côte ; au total 40 transects (20 en Gironde, 20 dans les Landes) ont été matérialisés par 2 repères chacun, sous forme de poteaux en béton, repères métalliques sur blockhaus, etc... Les dégradations, les intempéries, les recouvrements sableux particulièrement importants le long du littoral aquitain ayant rapidement endommagé, voire détruit ces repères, l'ONF les a remplacés en 1996 par un réseau de 80 bornes.

En 2003, afin de renforcer ce réseau à proximité de secteurs sensibles (en particulier près de fenêtres urbaines), ce réseau a été complété par l'ajout de 10 couples de bornes, ce qui porte donc ce réseau à 50 transects et 100 bornes repères du littoral sableux aquitain.

Chaque borne est référencée précisément en altitude, latitude et longitude (x, y, z). Ce positionnement est réalisé grâce à un GPS de précision centimétrique (GPS Différentiel de type Trimble 5700).

Les conditions environnementales difficiles dégradent l'état du réseau (ensablement, déchaussement, dégradation) et nécessitent un suivi régulier.

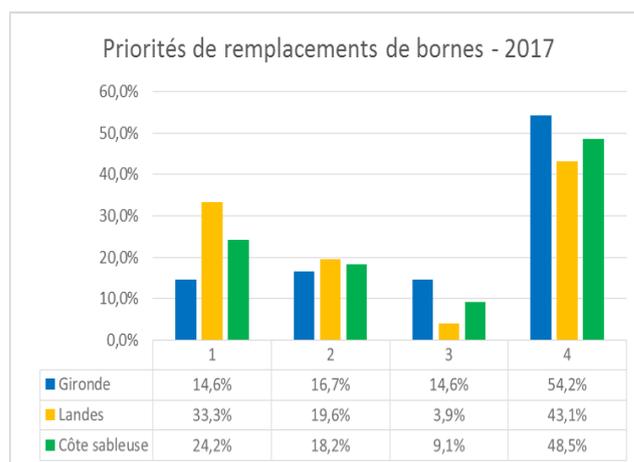
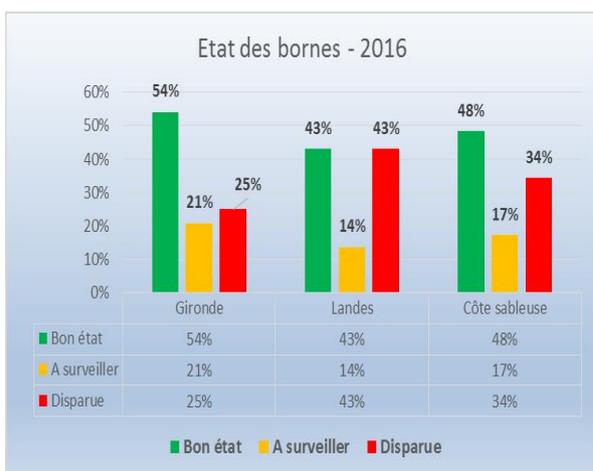
Aussi, suite à l'inventaire de l'état des bornes réalisé en 2007 et 2008 par le BRGM, un suivi régulier est réalisé par les observateurs de l'ONF. Une campagne de remplacement a été réalisée conjointement par le BRGM et le réseau d'observateurs ONF en décembre 2008 et Janvier 2009 (cf. annexe 2 – « Réseau de mesures – Etat du suivi du réseau de bornes »).

Le BRGM a, à nouveau, réalisé en 2013 un état des lieux des bornes.

La dernière campagne de maintenance a été réalisée au Printemps 2013. Préalablement, les observateurs ONF ont réalisé, durant l'hiver 2012-2013, le suivi de l'état des bornes afin de faciliter cette campagne future (cf. fiche de suivi en annexe 2).

Le suivi des bornes sera désormais réalisé chaque année par le réseau ONF ; les levés topographiques étant réalisés par le BRGM.

L'état des lieux réalisé en 2016 donne les résultats synthétisés dans le graphe ci-dessous, plus de 30 % des bornes ont disparues par ensablement, près de 20 % sont à surveiller soit en raison d'une accumulation de sable ou de l'envahissement de la végétation. Les disparitions sont plus nombreuses dans Landes (22 unités) qu'en Gironde (12 unités).



Cet inventaire permet de définir des priorités d'intervention (voir graphe précédent), les actions prioritaires concernent près de 20 % des bornes, soit 24 unités. Les bornes à remplacer rapidement sont plus nombreuses dans les Landes (17 unités) qu'en Gironde (7 unités).

Une campagne de maintenance est programmée en 2017, elle comprend le remplacement ou l'installation de 26 bornes, 17 dans les Landes et 9 en Gironde.

Rappel : l'objectif de ce réseau est double

- Levés topographiques de profils dunaires (suivi du trait de côte) ;
- Mise en place d'un réseau géodésique permanent constituant un référentiel important pour réaliser des levés topographiques précis sur le littoral. Les bornes servent alors de points de référence géographique pour effectuer des relevés topographiques divers (à l'aide de GPS, Théodolites).

## SIG de l'Observatoire de la Côte Aquitaine

Cette action comprend, pour l'ONF, la mise à jour, l'intégration des données recueillies dans le cadre des suivis des divers modules, ainsi que l'acquisition éventuelle de données externes.

Toutes les données saisies au niveau des outils disponibles à l'ONF doivent alimenter la base de données générale de l'OCA.

Les données des observations de terrain faites entre le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et le 31 décembre 2016 ont été intégrées sous SIG Arcview.

La base de données a été traitée sous Arc info afin de fournir des éléments comparatifs sur les évolutions et suivis d'indicateurs géomorphologiques et biologiques (2006 – 2016).

Par ailleurs, dans le cadre du module « patrimoine et environnement côtiers », l'ONF a participé, en tant que représentant de l'Observatoire de la Côte Aquitaine, aux côtés du BRGM animateur, aux réunions du Groupe de Travail « Littoral » du projet de plateforme PIGMA (Plateforme de l'Information Géographique Mutualisée en Aquitaine) du GIP ATGeRi (Aménagement du Territoire et Gestion des Risques) d'Aquitaine.

### 4.2. La collecte de données et métadonnées

La collecte des données de suivis des indicateurs géomorphologiques et biologiques a été réalisée par le réseau d'observateurs de l'ONF et, pour certains indicateurs, en collaboration avec divers Écosystèmes et biodiversité	Faune de haut de plage/Gravelot à collier interrompu	Observations de terrain	LPO, ONF	Côte sableuse
	Communautés végétales dunaires	Observations de terrain	ONF	Côte sableuse
	Flore de pied de falaises dunaires	Observations de terrain (2008)	Conservatoire botanique National Sud-Atlantique, ONF	Côte sableuse (nord Médoc)
	Ouvrages du Mur de l'Atlantique	Données GRAMASA plus observations et levés terrain	GRAMASA, ONF	Côte sableuse, Bassin d'Arcachon, Côte rocheuse
	Travaux dunaires	Levés terrain	ONF	Côte sableuse
	État de la dune non boisée	Levés terrain	ONF	Côte sableuse
	État de la lisière forestière	Levés de terrain	ONF	Côte sableuse
Qualité des milieux	Impact nettoyage des plages/micro faune de haut de plages	Observations de terrain	Maison de la Nature du Teich, Nébria, ONF	Côte sableuse
Géomorphologie	Etat des bornes géodésiques et remplacements bornes usagées	Levés terrain, remplacement	BRGM (levés avec appui ONF) ONF (remplacements)	Côte sableuse
	Suivi géomorphologique évènements (tempêtes, ...)	Relevés et observations terrain (fiches terrain annuelles)	ONF	Côte sableuse
	Types de contact plage/dune	Levés annuels avant et après chaque évènement	ONF	Côte sableuse
	Entailles d'érosion marine	Levés annuels avant et après chaque évènement	ONF	Côte sableuse
	Formes de plages	Relevés et observations terrain (fiches terrain annuelles)	ONF	Côte sableuse

### 4.3. Mise en place d'un dispositif d'alerte en cas de risques météorologiques

#### 4.3.1. Contexte et objectif de la démarche

La vigilance météo sert à attirer l'attention sur des phénomènes météorologiques qui peuvent représenter un danger, cela de façon à favoriser les réactions appropriées limitant les risques. Selon ce principe, suite aux acquis de l'hiver 2013 – 2014, l'ONF met en alerte le réseau de ces observateurs répartis sur le terrain, dès que les informations météos font craindre des risques d'atteintes au littoral. En retour, les observateurs ont la charge de faire remonter, dès la fin de l'évènement, les conséquences des intempéries constatées sur le littoral. Les partenaires de l'OCA sont informés de ces démarches ils peuvent ainsi transférer l'alerte à leurs correspondants. Les membres du comité technique reçoivent également les comptes rendus rédigés à partir des informations fournies par les observateurs.

#### 4.3.2. Méthodologie

Pendant la période à risque concernant l'aléa vagues – submersion (octobre à mars), l'ONF met en place une vigilance basée sur le suivi régulier des conditions météorologiques à l'aide des sites internet <http://www.meteofrance.com/previsions-meteo-france/> et <http://vigilance.meteofrance.com/>, pour les départements et les principales stations de la côte Aquitaine.

En cas d'épisodes dépressionnaires très marqués sur le littoral ou d'alertes météos « vagues-submersion, pluies-inondations ou vents violents », une analyse approfondie est entreprise par la consultation des sites de météo marine suivants :

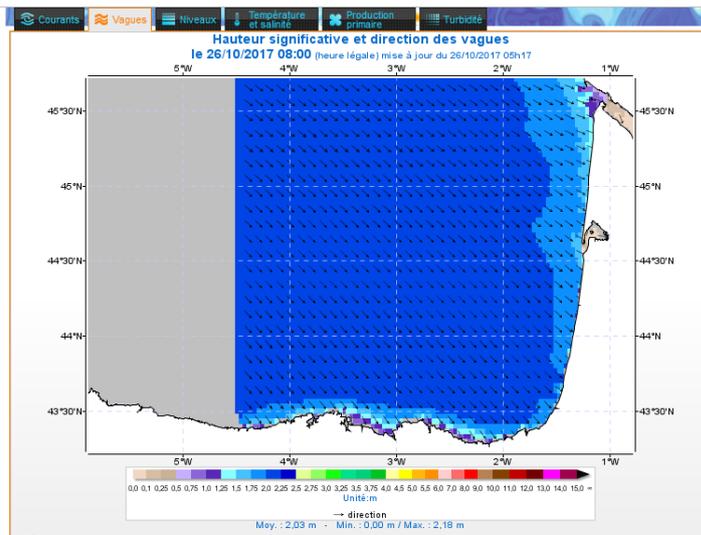
Site internet consultés	Informations recueillies
<a href="http://marc.ifremer.fr/resultats/vagues/modeles_atlantique_nord/(typevisu)/map/(zoneid)/6991#appTop">http://marc.ifremer.fr/resultats/vagues/modeles_atlantique_nord/(typevisu)/map/(zoneid)/6991#appTop</a> <a href="http://data.shom.fr/donnees/catalogue/oceano#001=eyJljbLTY2MjgwNyw1ODIyOTI3XSwieil6Niwicil6MCwibCl6W3sidHlwZSI6IklOVEVSTkFMX05DV01TIiwiaWRlbnRpZmlhcil6IlZBR1VFUy91OnYtZ3JvdXAiLCJvcGFjaXR5IjoxLCJ2aXNpYmlsaXR5Ijp0cnVlLCJzaG93UGFsZXROZU9uTWFWIjp0cnVlfSx7InR5cGUiOiJJTIRFUK5BTF9MQVIFUilsImlkZW50aWZpZXIiOiJGRENfR0VCQ09fUFISLVBOR18zODU3X1dNVFMIlCJvcGFjaXR5IjoxLCJ2aXNpYmlsaXR5Ijp0cnVlfV19">http://data.shom.fr/donnees/catalogue/oceano#001=eyJljbLTY2MjgwNyw1ODIyOTI3XSwieil6Niwicil6MCwibCl6W3sidHlwZSI6IklOVEVSTkFMX05DV01TIiwiaWRlbnRpZmlhcil6IlZBR1VFUy91OnYtZ3JvdXAiLCJvcGFjaXR5IjoxLCJ2aXNpYmlsaXR5Ijp0cnVlLCJzaG93UGFsZXROZU9uTWFWIjp0cnVlfSx7InR5cGUiOiJJTIRFUK5BTF9MQVIFUilsImlkZW50aWZpZXIiOiJGRENfR0VCQ09fUFISLVBOR18zODU3X1dNVFMIlCJvcGFjaXR5IjoxLCJ2aXNpYmlsaXR5Ijp0cnVlfV19</a>	- Direction et hauteur des vagues
<a href="https://www.windfinder.com/weather-maps/forecast#5/51.399/9.668">https://www.windfinder.com/weather-maps/forecast#5/51.399/9.668</a>	- Direction et vitesse du vent
<a href="http://www.windguru.cz/fr/index.php?sc=48564">http://www.windguru.cz/fr/index.php?sc=48564</a>	- Vent (direction, vitesse, rafales) - Vagues (direction, hauteur significative, période)
<a href="http://marine.meteoconsult.fr/meteo-marine/marine-cotiere/france/previsions-meteo-zone-de-montalivet-a-biscarrosse-6314-4.php#ancre_chemin_fer">http://marine.meteoconsult.fr/meteo-marine/marine-cotiere/france/previsions-meteo-zone-de-montalivet-a-biscarrosse-6314-4.php#ancre_chemin_fer</a>	- Vent (direction, vitesse, rafales) - Vagues (direction, hauteur significative, période) - Marées (coefficients et horaires)

For detailed information about the quality and conditions of this spot check out THE KITE AND WINDSURFING

France - Bassin d'Arcachon (wave: NWW3 50 km 31.8. 2016 06 UTC)

Prévision	Me	Me	Me	Me	Je	Je	Je	Je	Je	Ve	Ve	Ve	Ve
GFS 27 km 31.08.2016 06 UTC	31.	31.	31.	31.	01.	01.	01.	01.	01.	02.	02.	02.	02.
	08h	11h	14h	17h	20h	05h	08h	11h	14h	17h	20h	05h	08h
Vitesse du vent (noeuds)	3	2	8	11	10	6	3	4	7	10	9	1	3
Rafales (noeuds)	4	3	8	14	16	9	4	6	8	11	14	2	4
Direction du vent	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Vagues (m)	0.8	0.8	0.8	1	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.4	1.3
Période des vagues (s)	8	8	9	12	12	11	11	14	14	13	13	12	11
Direction des vagues	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
*Température (°C)	20	25	26	26	23	19	18	24	26	26	24	18	19
Couverture nuageuse (%) haute / moyenne / basse	-	13	36	28	5							8	
*Precip. (mm/3h)	-												
Note Windguru			★										

Écran WindGURU



Écran MARC

La consultation de ces sites, permet, si les conditions météorologiques, le justifie la rédaction d'une alerte auprès des observateurs ONF de l'OCA. Cette alerte comporte des informations sur :

- La durée de la période d'alerte
- La zone géographique concernée
- Les coefficients de marées et les heures de haute mer
- La hauteur significative des vagues et la période de houle
- La vitesse et la direction du vent
- Des informations sur l'état des plages (appréciation qualitative de leur hauteur)

Cette alerte fournit aux observateurs toutes les informations météorologiques, marines, géographiques et sédimentaires leur permettant d'organiser et d'orienter la veille.

**NOTA:** Le BRGM, élabore, dans le cadre d'un programme complémentaire, un système automatisé d'alerte appelé « Vigi tempête » qui émettra des prévisions de risques en cas de tempête. Ces prévisions obtenues à partir du calcul d'un indicateur d'alerte basé sur les données de niveaux d'eau (marée + surcote atmosphérique) et de vagues (Hauteurs significatives + périodes pics). La cartographie du niveau de risque est réalisée en fonction du nombre de critères qui dépassent le seuil de risque.

### 4.3.3. Les alertes pendant la saison 2015 - 2016

Les alertes effectuées auprès des équipes de terrain sont synthétisées dans le tableau suivant :

Alertes hiver 2015 - 2016
11/01/2016
8 – 9/02/2016
13/02/2016

Aucun de ces évènements n'a généré d'atteintes significatives au littoral sableux Aquitain, ni aux équipements qu'il héberge. La saison 2015 – 2016 restera dans la mémoire comme la poursuite d'une période de répit entamée à l'automne 2014, suite aux érosions exceptionnelles de l'hiver précédent.

### 4.4. Répertoire des travaux passés

Les travaux de gestion de la dune non boisée sont des indicateurs de l'état et de l'évolution du milieu naturel. En effet, les processus d'érosion marine se transcrivent sur la dune par des déstabilisations des versants Ouest (caoudeyres) et du corps sédimentaire même de la dune. Une augmentation des surfaces traitées traduit une augmentation de l'érosion du secteur considéré.

Dans le cadre de ses missions d'intérêt général confiées par l'Etat sur les dunes littorales domaniales, l'ONF réalise (directement par ses agences travaux ou en maîtrise d'œuvre par des entreprises privées) des travaux d'entretiens réguliers et, suivant besoins, de restauration des dunes : pose de brise-vent, clôtures, couvertures de branchages ou de genêts, plantations (oyat, agropyrum, etc.), reprofilages.

Toutes les données sont intégrées dans une base de données géo référencées, le « sommier dunes » (sous logiciel Arcview).

Le répertoire des travaux peut apporter des renseignements supplémentaires pour chaque cellule sédimentaire. Il classifie par date la nature et les surfaces ou linéaires des travaux réalisés :

- Couverture de branchages
- Mise en place de brise vents
- Plantations
- Remodelages
- Mise en défends de la dune (clôtures)

#### 4.4.1. Les actions réalisées sur la dune

NB : Rappelons que cette analyse est partielle, en effet elle ne concerne pour le moment que les secteurs dunaires gérés par l'ONF (convention ONF-Ministère chargé de l'agriculture pour les dunes domaniales, conventions avec les communes et le Conservatoire du Littoral), il serait intéressant d'intégrer à l'avenir dans cette base de données les travaux effectués sur les autres secteurs par divers acteurs gestionnaires de leur domaine (fenêtres communales, secteurs de dunes privées, etc.).

## Travaux 2014 à 2016

L'atlas cartographique des travaux dunaires intitulé « sommier dune » a été constitué en 2016 à partir des données concernant les travaux de 2014, 2015 et 2016. Cet atlas, cf. annexe 5 – document séparé : « Bilan des travaux de protection et d'entretien des dunes Sommier Dune – Atlas cartographique – travaux 2014-2016 » – ONF 2015, a été diffusé aux collectivités ainsi qu'aux institutionnels fin du premier semestre 2016.

Les travaux réalisés en 2017 sont en cours de saisie dans la base de données.

Les tableaux présentés ci-dessous détaillent les principaux travaux par année et par département.

2014	DEPT				Total
	GIRONDE	%	LANDES	%	
<b>NATURE_TVX</b>					
BRISE VENT (ml)	15345,00	94,9%	828,00	5,1%	16173,00
CAILLEBOTIS (ml)	2250,00	53,4%	1960,00	46,6%	4210,00
CLOTURES (ml)	24409,00	60,1%	16218,00	39,9%	40627,00
COUVERTURES (ha)	24,86	26,7%	68,37	73,3%	93,23
NETTOYAGE DUNE (ml)	4686,00	100,0%	0,00	0,0%	4686,00
NETTOYAGE DUNE (ha)	172,90	96,5%	6,35	3,5%	179,25
PLANTATIONS (ha)	0,55	22,0%	1,96	78,0%	2,51
REPROFILAGES (ha)	13,25	63,3%	7,68	36,7%	20,93
ECRETAGES (ha)	18,30	92,4%	1,50	7,6%	19,80
SIGNALETIQUE (u)	878,00	93,8%	58,00	6,2%	936,00
AUTRES TX TOURISTIQUES (u)	44	75,9%	14	24,1%	58,00

2015	DEPT				Total
	GIRONDE	%	LANDES	%	
<b>NATURE_TVX</b>					
BRISE VENT et GANIVELLES (ml)	19333,00	79,7%	4929,00	20,3%	24262,00
CAILLEBOTIS (ml)	1248,00	100,0%	0,00	0,0%	1248,00
CLOTURES (ml)	9327,00	75,0%	3103,00	25,0%	12430,00
COUVERTURES (ha)	12,09	26,9%	32,84	73,1%	44,93
NETTOYAGE DUNE (km)	52,64	99,0%	0,51	1,0%	53,15
NETTOYAGE DUNE (ha)	235,00	98,7%	3,00	1,3%	238,00
PLANTATIONS (ha)	9,27	97,7%	0,22	2,3%	9,49
REPROFILAGES (ha)	2,78	21,2%	10,33	78,8%	13,11
ECRETAGES (ha)	2,97	56,4%	2,30	43,6%	5,27
SIGNALETIQUE (u)	83,00	91,2%	8,00	8,8%	91,00
AUTRES TX TOURISTIQUES (u)	47	85,5%	8	14,5%	55,00

2016	DEPT				Total
	GIRONDE	%	LANDES	%	
<b>NATURE_TVX</b>					
BRISE VENT et GANIVELLES (ml)	9035	89,9%	1010	10,1%	10045
CAILLEBOTIS (ml)	1600	51,1%	1530	48,9%	3130
CLOTURES (ml)	25334	76,9%	7630	23,1%	32964
COUVERTURES (ha)	11,2	41,6%	15,7	58,4%	26,9
NETTOYAGE DUNE (km)	0	0,0%	0	0,0%	0
NETTOYAGE DUNE (ha)	208,2	97,4%	5,5	2,6%	213,7
PLANTATIONS (ha)	7,7	70,6%	3,2	29,4%	10,9
REPROFILAGES (ml)	5,4	16,5%	27,4	83,5%	32,8
ECRETAGES (ha)	5	21,7%	18	78,3%	23
SIGNALETIQUE (u)	45	90,0%	5	10,0%	50
AUTRES TX TOURISTIQUES (u)	0	0,0%	0	0,0%	0

On observe une augmentation, plus 6 %, de la quantité des travaux dunaires réalisés entre 2013 et 2014. Cette tendance n'est pas homogène sur l'ensemble du littoral, en effet, les quantités de travaux ont légèrement baissé en Gironde (- 5 %) et sensiblement augmenté dans les Landes (+ 40 %).

Entre 2014 et 2015, la quantité globale de travaux dunaires a diminué de façon sensible d'environ moins 40 %. Cette tendance générale est plus marquée dans les Landes où les quantités baissent de près de 60 % alors qu'elles diminuent de seulement 30 % en Gironde.

Entre 2015 et 2016, la quantité globale de travaux a progressé légèrement d'environ 20 %. Cette tendance est un peu plus marquée dans les Landes où les interventions progressent de 26 % alors que la progression est limitée à 19 % en Gironde.

Certains travaux directement liés aux fortes érosions de l'hiver ont fortement augmenté en 2014, c'est notamment le cas des écrêtages/reprofilages, de la signalétique indispensable à la sécurisation des lieux à la suite des tempêtes. Compte tenu des érosions marines de cet hiver, et des caoudeyres qu'elles ont engendrées, les surfaces de couvertures ont fortement augmenté en 2014 et 2015.

C'est également le cas des caillebotis qui n'ont pu être maintenus en place pendant l'hiver et qui ont donc nécessité des remises en place au printemps.

En 2015, les travaux d'écrêtage et de reprofilage fortement liés aux érosions hivernales ont très sensiblement diminués (moins 50 %) par rapport à l'année exceptionnelle 2014. Ces travaux restent cependant à un niveau sensiblement supérieur aux années avant tempête. De même, les travaux de clôtures et de caillebotis qui avaient fortement progressé ont diminué d'environ 60 % pour retrouver les niveaux observés en 2010 – 2011. Les actions de signalétique ont également retrouvé un niveau normal.

En 2016, la progression des travaux de reconstitution dunaire à la suite des phénomènes de l'hiver 2013 – 2014 font que les quantités de brise-vents et de couvertures ont normalement diminué alors que celles de plantations ont progressé de 15 %. Les travaux de reprofilage et écrêtage ont fortement progressé sans pour autant atteindre les niveaux constatés immédiatement après les érosions. Enfin, les actions de protection dunaire (clôtures et caillebotis) se sont développées, cette tendance s'inscrit également dans une chronologie normale de reconstitution, en effet cette phase de protection intervient à l'issue de la remise en état.

Les nettoyages de dunes qui avaient déjà progressé entre 2013 et 2014 ont connu une évolution très sensible de plus de 50 % en 2015. Cet accroissement des nettoyages est certainement lié à l'augmentation de l'arrivée de déchets sur les plages au moment des tempêtes qui ont ensuite progressé en milieu dunaire en 2014 – 2015 sous l'effet des vents d'Ouest. En 2016, les actions de nettoyages diminuent, cela s'inscrit également dans un processus normal de gestion dunaire à la suite de fortes érosions.

Ces tableaux font apparaître une quantité plus importante de travaux en Gironde que dans les Landes. En effet, près de 80 % des travaux sont mis en œuvre en Gironde, ce qui représente environ 55 % du littoral sableux. Au contraire, seulement 20 % des travaux sont réalisés dans le département des Landes ce qui occupe 45 % du linéaire de littoral sableux.

### Analyse des travaux par type d'action

Pour lutter contre l'érosion éolienne et donc réduire la mobilité des dunes littorales, l'État a confié à l'ONF une mission d'intérêt général : la MIG Dunes.

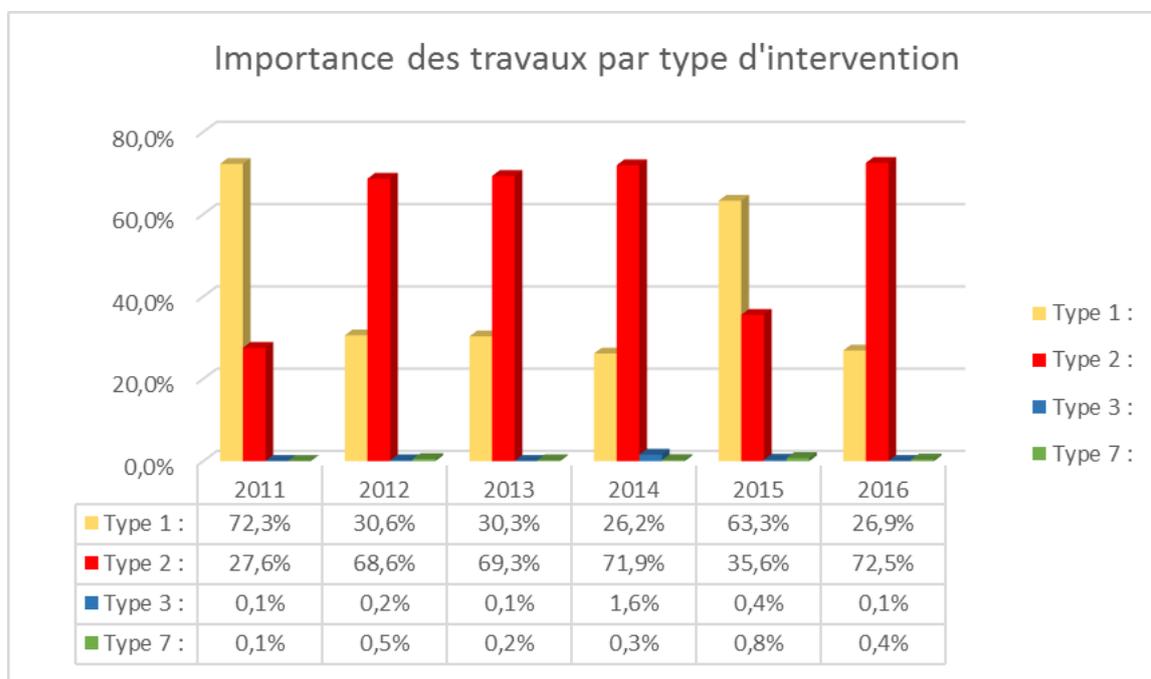
Cette mission consiste à piéger le sable au plus près de sa source, à conserver des écosystèmes rares et originaux et à protéger l'arrière-pays en évitant les invasions de sable. Pour cela, des travaux de génie écologique sont effectués tout au long de l'année.

Les dunes sont très appréciées en été, et l'accueil de plusieurs millions de touristes sur le littoral atlantique doit se faire dans le respect de la protection de ces milieux fragiles. Les forestiers, pour y parvenir, doivent expliquer aux vacanciers les raisons de leurs actions

La mise en œuvre de cette Mission d'Intérêt Général, se traduit donc par la réalisation de plusieurs types d'actions :

- **Lutte contre l'érosion éolienne** à l'aide de techniques de génie écologique (brise-vents, couvertures et plantations)
- **Protection contre le piétinement et la sur fréquentation**, par la mise en place de clôtures et/ou de caillebotis
- **Signalétique et information du public**, mise en place de panneaux pédagogiques et organisation de visites guidées
- **Protection et restauration des milieux**,
- **Maintien de la propreté** par des actions de nettoyage des milieux

Le suivi des différents travaux depuis 6 ans (2011 à 2016) permet d'étudier l'évolution des actions en fonction des contextes sédimentaires.



Le graphe précédent montre que les travaux (type2) de protection contre le piétinement (clôtures et caillebotis) sont de façon générale les plus importants, ils représentent souvent plus des deux tiers des actions. Ces travaux redeviennent dominants en 2016 lorsque la phase de crise liée aux érosions de l'hiver 2013 – 2015, s'atténue grâce à la lutte contre l'érosion menée en 2015.

Les travaux de lutte contre l'érosion éolienne (type 1) ont pour vocation de remettre en état la dune, ils deviennent dominants (plus de 60 % des actions) dans des contextes de fortes perturbations liées à des tempêtes. C'est le cas en 2015 à la suite des fortes perturbations de l'hiver 2013 – 2014 et en 2011 après une succession de fortes érosions hivernales de 2007 à 2010.

Les travaux de signalétique (type 3) et de nettoyage (type 7) complètent de façon marginale les actions développées dans le cadre de la MIG Dunes.

### 5.1. Rappel du programme 2016

Les missions de l'ONF dans le cadre de ce module sont :

- La participation à la nouvelle stratégie de communication pilotée par la chargée de communication OCA
- la participation au comité de rédaction de l'OCA (lettre de l'observatoire, articles à paraître sur le site Internet de l'Observatoire)
- participation à la rédaction d'articles
- lecture, correction et validation d'articles
- suivant besoin, participation à des actions de communication (colloques, journées et soirées thématiques, etc.)

### 5.2. Les actions réalisées en 2015

- Actions de modernisation de la communication :
  - Participation à la validation des contenus du nouveau site WEB
  - Participation à la campagne de photos de communication OCA
  - Participation à l'élaboration des plaquettes et kakémonos
- Sollicitations PRESSE :
  - Dune du Pilat (France TV)

Nous avons par ailleurs participé à plusieurs réunions consacrées à la communication littorale à l'initiative du Conseil Régional et de l'association « Surfrider foundation ».

### 5.3. Photothèque et bibliothèque de l'OCA

L'OCA possède une vaste banque d'images, gérée par le BRGM. L'ONF participe à l'enrichissement de cette banque d'images.

De même, une mission de photos prises par avion par un prestataire externe, ont été commandées en 2016 conjointement par le BRGM et l'ONF, les photos ont été intégrées dans cette banque d'images.

Par ailleurs, l'ONF et le BRGM ont signé une convention avec l'IFREMER pour acquérir des photographies aériennes anciennes du littoral aquitain qui ont été scannées, géo référencées, rectifiées et mosaïquées. Ces photos ont été intégrées au SIG de l'OCA.

### 6.1. Suivi des plages, mise en œuvre du nouveau protocole

#### Contexte et objectif de l'action

Les littoraux sableux sont des milieux naturels dynamiques complexes où interagissent divers processus biologiques, physiques et sédimentaires. Ils sont soumis au phénomène d'érosion naturelle accentué par les actions anthropiques et évoluent dans le temps face aux différents forçages (climatiques, activités humaines...).

Afin d'allier développement durable et activités humaines, il est nécessaire de mettre en place une gestion intégrée des zones côtières. Pour cela, la compréhension de la dynamique naturelle de ces milieux est primordiale.



Lège-Cap-Ferret \_ plage du Truc Vert 2017 –  
Photo ONF – B. Capdeville

Dans ce but, l'Observatoire de la Côte Aquitaine a mis en place un suivi de l'état de la plage, depuis 2002. L'analyse des données recueillies en 2015 a permis de faire évoluer la méthode de suivi, cela afin de répondre, de façon opérationnelle, à l'objectif de mieux connaître les transits sédimentaires et ainsi d'apprécier le rôle de la plage dans la protection du littoral.

#### Présentation méthodologique

##### A : Recueil des données

Le nouveau protocole se base sur deux campagnes d'observations, complétées par des mesures terrain au printemps et par une campagne Lidar à l'automne. Le relevé de printemps permettant de connaître l'état des plages après les tempêtes hivernales et celui de l'automne d'apprécier les retours de sables estivaux et d'évaluer le rôle de protection potentiel que seront capables de jouer les plages lors des premiers événements tempétueux.

Trois types de données sont ainsi collectées, traitées et regroupées afin de permettre d'analyser l'évolution spatio-temporelle de la plage :

- Relevés terrain biannuel de description de la plage effectués au printemps et à l'automne par les techniciens ONF (avec des TDS) dans le cadre de leurs missions OCA au droit des transects BRGM de suivi géomorphologique (54 sur la zone d'étude)

**Fiche de saisie des états de plage**

OBSERVATOIRE CÔTE AQUITAINE

Borne / Lieu : .....

Date : ..... Heure : .....

Observateur : .....

Périodes : printemps (avril - mi mai) et automne (mi Août - mi septembre)

Marnée basse, coeff montant > 80

Nombre de photos : ..... Remarques : .....

**1. Avant-côte**

Absence barre externe  
 Présence barre externe

**2. Avant-plage**

Absence barre interne  
 Présence barre interne

**Barres externes**

0 Non déterminable  
1 [Image]  
2 [Image]

**Bannes / barres internes**

3 [Image]  
4 [Image]  
5 [Image]

**Bermes**

6 [Image]  
7 [Image]  
8 [Image]  
9 [Image]  
10 [Image]

**Légende**

1-2 / barres externes : 0) : non déterminable, 1) discontinue, 2) continue  
3-5 / bannes : 3) longiligne, 4) oblique avasée, 5) transversale (symétrique ou non)  
6-10 / bermes : 6) rectiligne continue, 7) rectiligne discontinue, 8) en croissants continue, 9) superposées, 10) en croissants discontinue  
Hauteur berme : H1 : orlle berme / pied de berme externe (Ouest) , H2 : orlle berme / chenal interne (Est)

**3. Arrière-plage** Largeur : ..... (distance pied-dune/berme ou /lizee-mer ou plage sèche)

Sans berme

Avec berme

**Profils**

Plat  
 Crucé (concave)  
 Bombé (convexe)

**Corps sédimentaires**

« Marche » D'Avant Dune  
 Absent  
 Présent  
 Vive  
 Régulière

Coin sableux  
 Absent  
 Présent

Amorce de lanquette  
 Absent  
 Présent

**Divers**

Dunier  
 Palécos  
 Galets  
 Graviers

Déchets abondants

Figures sédimentaires

Préciser : .....

- Relevés DGPS de haute précision effectués par les techniciens BRGM (Trimble Geo XH) au printemps dans le cadre de leurs missions OCA au droit des transects de suivi. Ces données comprennent un semi de points relevés au droit de chaque transect avec des informations précises en X, Y et Z ainsi qu'une description succincte du faciès relevé (dune grise, dune blanche, trait de côte, haut de plage, bas de plage....)
- Extraction des données (principalement la valeur Z) issues de la campagne annuelle LIDAR réalisées par l'IGN à l'automne sur une bande de 700 m de large du littoral Aquitain.

### B : Analyse des données

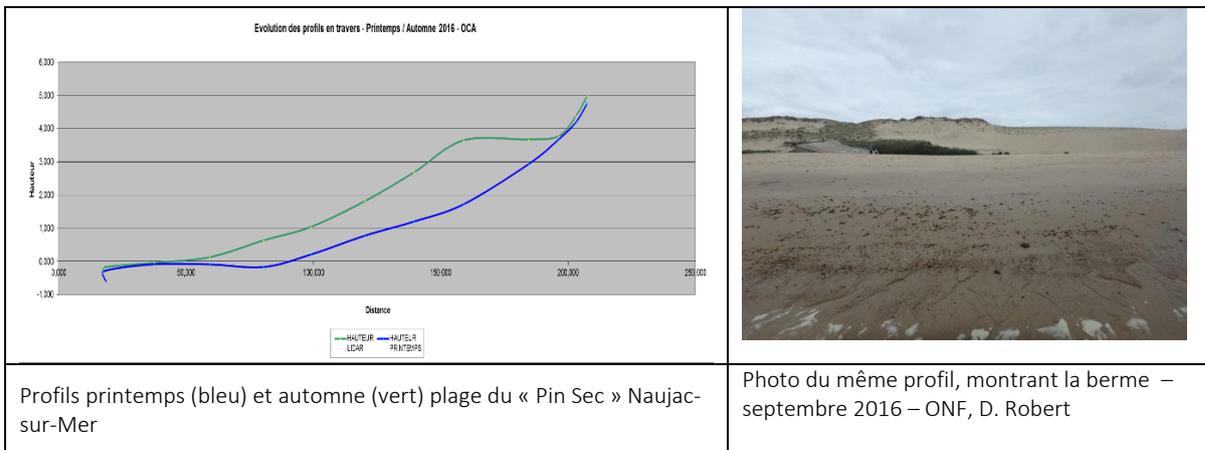
L'objectif est de pouvoir qualifier l'état et l'évolution géomorphologique de la plage et quantifier les volumes de sable déplacé au droit de chaque transect entre le printemps et l'automne et d'une année à l'autre.

L'analyse quantitative est calculée à partir de la comparaison des profils en travers générés grâce aux levés GPS du printemps et la campagne de levés LIDAR d'automne. Les variables calculées sont les suivantes :

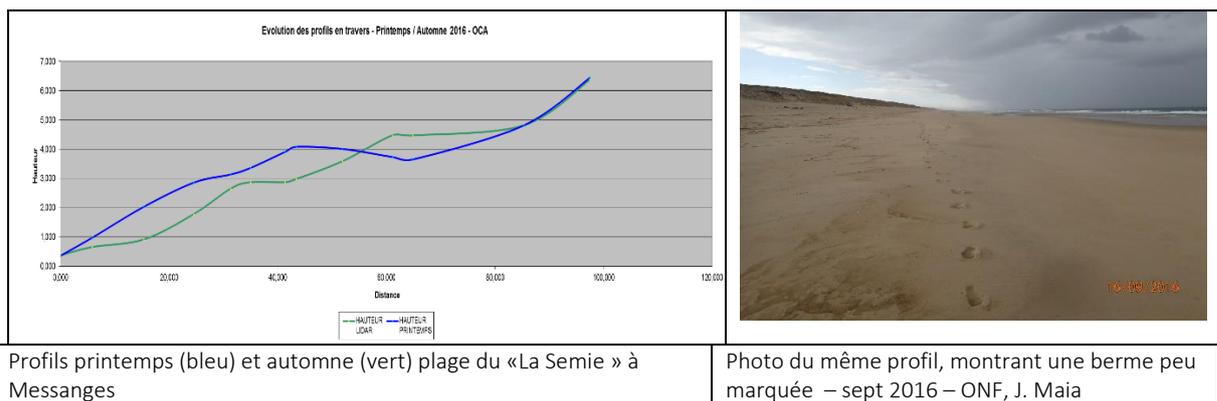
- Altitude du trait de côte
- Volume total de sable déplacé
- Volume de déblai
- Volume de remblai
- Volume de sable restant
- Hauteur max de l'apport (s'il y a une berme)

Les courbes présentées ci-dessous, illustrent la comparaison des profils de plages obtenus au printemps et en automne par les différentes méthodes. Les trois exemples proposés présentent des situations dynamiques différentes.

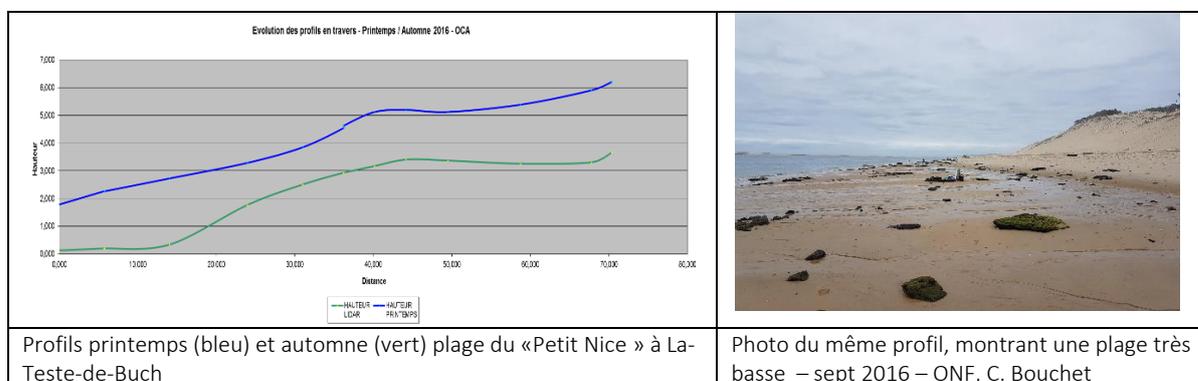
Le niveau altitudinal de la plage en fin d'été est sensiblement supérieur à celui du printemps, cela correspond à la situation normale avec un bon retour de sédiments pendant l'été, la berme est bien marquée.



Le niveau altitudinal du bas de plage est inférieur en fin d'été, malgré cela une berme peu marquée s'est constituée en haut de plage. Cela caractérise une situation intermédiaire.



Le niveau altitudinal de la plage en fin d'été est sensiblement plus faible que celui du printemps, cela caractérise un départ de sédiments pendant l'été. Cette situation « anormale » est certainement liée à la situation particulière du site du « Petit Nice » en bordure de la passe Sud du Bassin d'Arcachon.



Dans le cadre de la présence ou de la constitution d'une berme pendant l'été, les variables suivantes sont mesurées et rajoutées à l'analyse :

- Présence d'une berme
- Distance de l'extrémité 'OUEST' au trait de côte
- Distance de son 'POINT SOMMITAL' au trait de côte
- Distance de l'extrémité 'EST' au trait de côte
- Longueur de la berme
- % de la berme par rapport à la largeur de la plage (la largeur de la plage correspond dans ce cas précis à la distance entre le trait de côte à l'est et la zone d'étiage à l'ouest)

L'analyse qualitative est effectuée à partir des données relevées par les observateurs de terrain, grâce à la comparaison des fiches de description complétées à chacune des visites. Cette description du contexte hydro sédimentaire prend en compte pour l'avant plage (type) et l'arrière plage (type et forme) certaines variables synthétiques d'évolution permettant de décrire les changements structurels et de forme de la plage.

Ces données qualitatives seront utilisées afin de justifier ou d'expliquer les évolutions mises en évidence par le traitement de l'analyse quantitatives.

Cette analyse a pour objectif, d'apporter, d'une part des réponses concrètes, pour les collectivités territoriales, sur le risque érosif en lien avec la fragilité éventuelle des plages au sortir de l'été et favorise, d'autre part, la compréhension des mécanismes en place, dans le temps et les interactions entre formes de plage et évolution du trait de côte, au travers d'une analyse spatiale et temporelle des côtes sableuses.

### Résultats des deux campagnes de mesures 2016

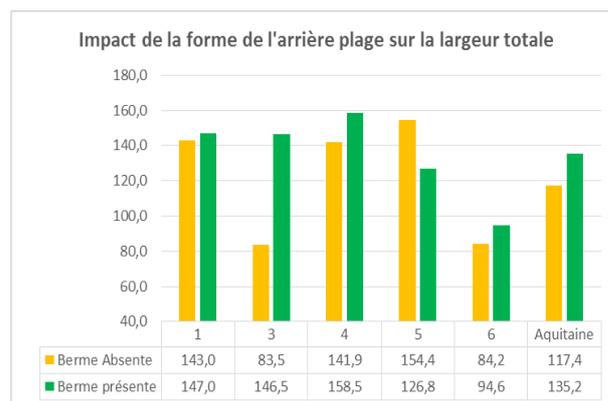
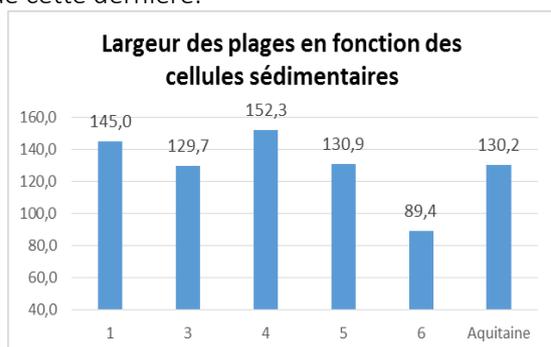
#### Largeur des plages

La largeur des plages est mesurée une seule fois au printemps au moment des levés DGPS effectués par le BRGM. Cette dimension correspond à la distance qui sépare le trait de côte de l'océan, elle est donc variable suivant le coefficient de marée et l'heure de relevée, elle est donc à utiliser de façon très macroscopique.

La largeur de plage est en moyenne de 130 mètres, mais elle est très variable suivant les endroits, elle passe de 46 mètres à Vendays-Montalivet à plus de 290 mètres à Moliets. Les largeurs moyennes sont légèrement différentes en fonction des cellules sédimentaires, on observe toutefois des plages sensiblement plus étroites dans la cellule sédimentaire 6 au sud des Landes, où la largeur moyenne est limitée à 90 mètres. Ailleurs, les variations sont moindres, les écarts sont de 20 mètres. Les plages des cellules 1 (nord Médoc) et 4 (de part et d'autre du bassin d'Arcachon), sont un peu plus larges que celles des cellules 2 (centre Médoc) et 5 (centre Landes). Ce phénomène, qui sera vérifié au cours des futures mesures, est peut-être à mettre en relation avec la proximité d'estuaires.

La forme de l'arrière plage et notamment la présence ou l'absence de berme semble avoir un effet variable sur la dimension de la plage. De façon générale, les plages sont légèrement plus larges (plus 20 mètres) en présence de bermes. Cette tendance générale est plus ou moins marquée selon les cellules sédimentaires, le décalage est généralement très restreint quelques mètres pour les cellules 1, 4 et 6, mais il est particulièrement dans le centre Médoc où il atteint 60 mètres. A l'inverse, les plages sont plus étroites de près de 30 mètres en présence de berme dans le centre des Landes, cellule sédimentaire 5.

Les formes de l'avant côte et celles de l'avant plage, ne semblent pas avoir d'effets sur les dimensions de cette dernière.



### Altitude du trait de côte

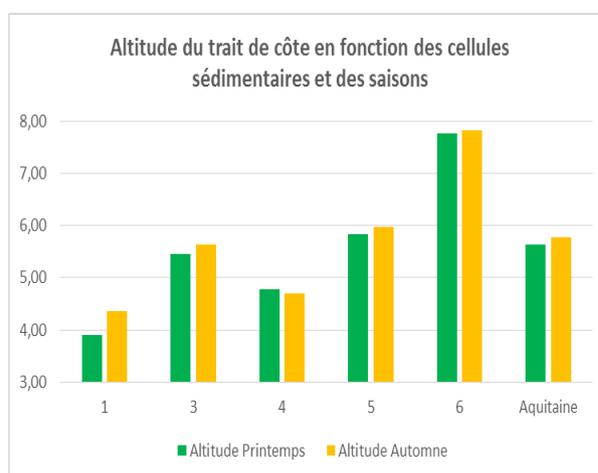
L'altitude moyenne au niveau du trait de côte est pour l'ensemble du littoral sableux d'environ 5,7 mètres. Cette moyenne, varie légèrement selon les saisons, elle passe de 5,64 m au printemps à 5,77 m à l'automne.

Les altitudes du trait de côte varient sensiblement en fonction des cellules sédimentaires et cela quelle que soit la saison. Au printemps l'altitude passe de 3,9 (cellule 1 \_ nord Médoc) à 7,8 (cellule 6 \_ sud Landes), en automne, bien que légèrement atténué, ce décalage se maintient, il passe de 4,3 (cellule 1) à 7,8 (cellule 6), soit de façon globale un écart de 3,8 m au printemps et de 3,5 m à l'automne.

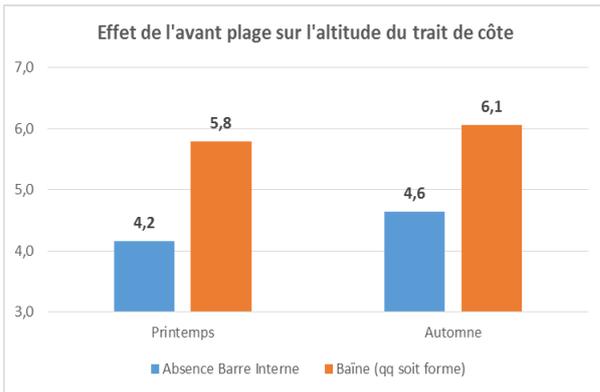
Le trait de côte est altitudinalement plus bas au niveau des cellules sédimentaires 1 (Nord Médoc 4,1 m) et 4 (périphérie du Bassin d'Arcachon 4,7 m), cela correspond aux zones où les plages sont les plus larges.

La situation est intermédiaire au niveau des cellules sédimentaires centrales 3 (centre Médoc 5,5 m) et 5 (centre Landes 5.9 m), la largeur de la plage est également en situation moyenne dans ces zones.

Enfin, c'est au sud des Landes que l'altitude du trait de côte est la plus élevée, elle atteint en moyenne 7,8 mètres. Il est à noter que les plages de ce secteur sont de loin les plus étroites.

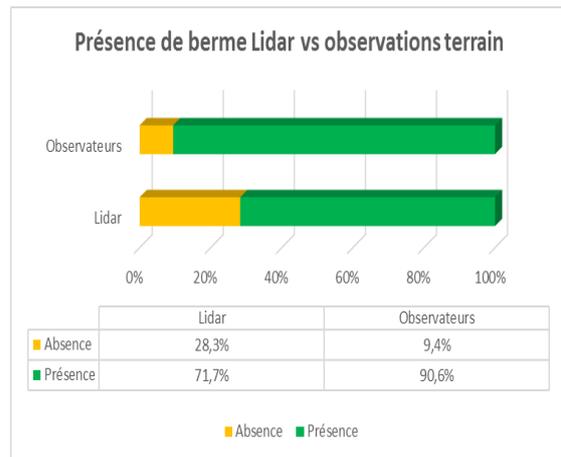


La forme de la plage semble avoir un effet assez net sur l'altitude du trait de côte, cela semble aussi vrai pour la partie avant, que pour l'arrière plage. Pour l'avant plage les analyses sont seulement, menées à partir des descriptions réalisées sur sites par les observateurs de l'OCA, pour l'arrière plage à des observations similaires s'ajoutent la détection des bermes à partir des relevés Lidar automnaux.

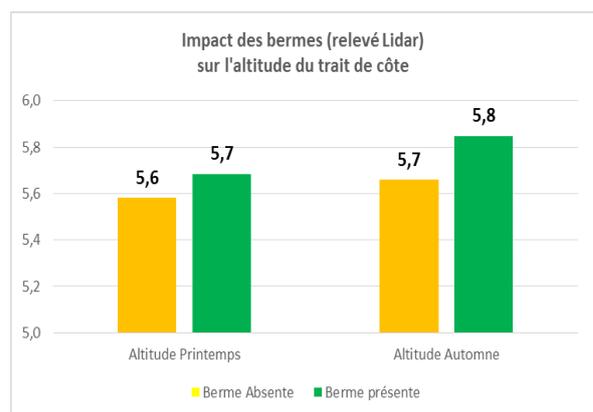
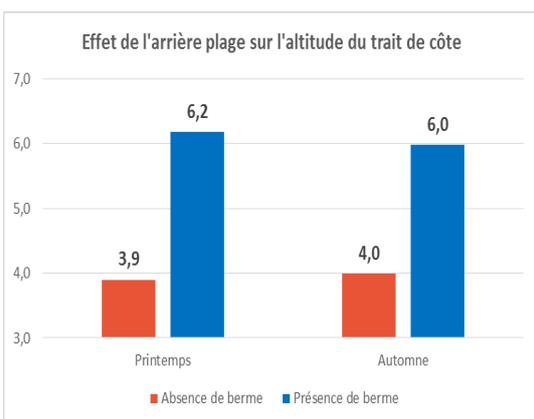


Comme le montre le graphique l'altitude du trait de côte est sensiblement plus élevée en présence de baïnes et cela indépendamment de leur forme. En effet, quelle que soit la saison l'altitude du pied de dune est toujours voisine de 6 mètres face à des baïnes alors qu'elle est seulement voisine de 4,5 mètres en cas d'absence de barres internes.

Les deux méthodes de description de l'arrière plage aboutissent à des résultats différents, présentés dans le graphe, les profils réalisés à partir des MNT issus des relevés Lidar font apparaître des bermes au niveau de plus de 70 % des transects, alors que les observateurs notent leur présence dans 90 % des cas. Cette différence est certainement liée au fait que les observateurs prennent en compte une analyse globale du paysage ce qui n'est pas le cas des relevés Lidar qui analysent le relief à un endroit précis.



Quel que soit le mode de description de l'arrière plage ou de la détermination de la présence de berme l'altitude de trait de côte est toujours supérieure quand cette dernière est présente. L'écart altitudinal est très faible pour des relevés à partir du Lidar, il est sensiblement plus élevé, supérieur ou égal à 2 mètres lorsque que la présence des bermes est déterminée par la description terrain.

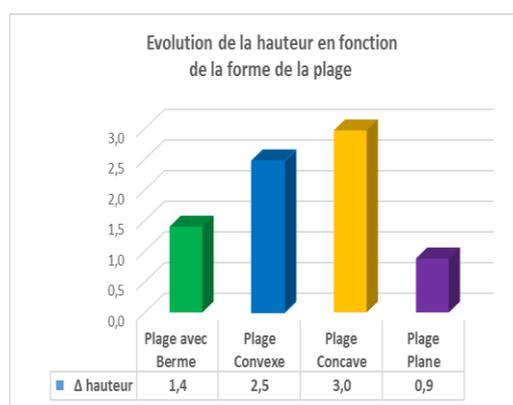
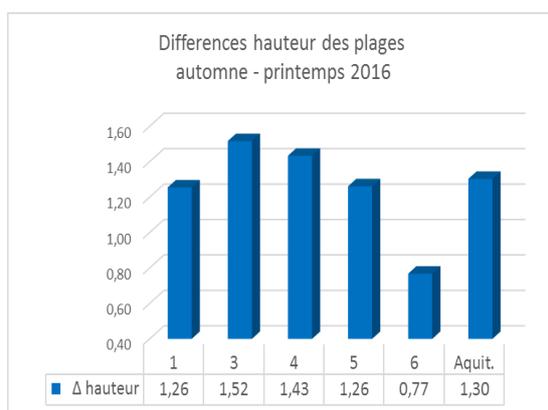


Évolution en hauteur et volumes de sédiments (printemps – automne 2016)

L'évolution en hauteur des sédiments est obtenue en comparant les profils de plages issus des relevés DGPS au printemps à ceux déterminés à partir des MNT Lidar à l'automne. La comparaison s'établit en déterminant l'altitude printanière du point du profil à l'automne. Cette comparaison ne donne que des tendances, les précisions entre les deux outils (DGPS /\*LIDAR) étant très différentes.

En 2016, de façon normale et classique, la hauteur des sédiments sur les plages a augmenté pendant la saison estivale. En moyenne, la hauteur des plages a progressé de 1,3 mètre. Cette donnée cache de fortes disparités, en effet, la hauteur des plages progresse de quelques centimètres à plus de 3 mètres selon les sites, il existe même un secteur où la hauteur des sédiments de la plage décroît de plus d'un mètre (site du Petit-Nice à La-Teste-de-Buch).

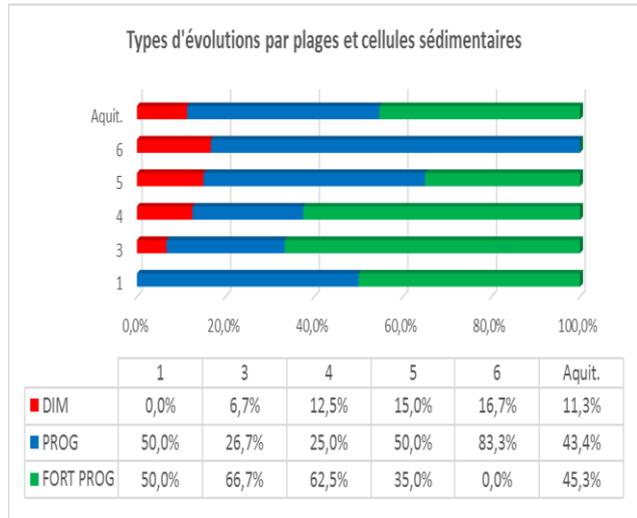
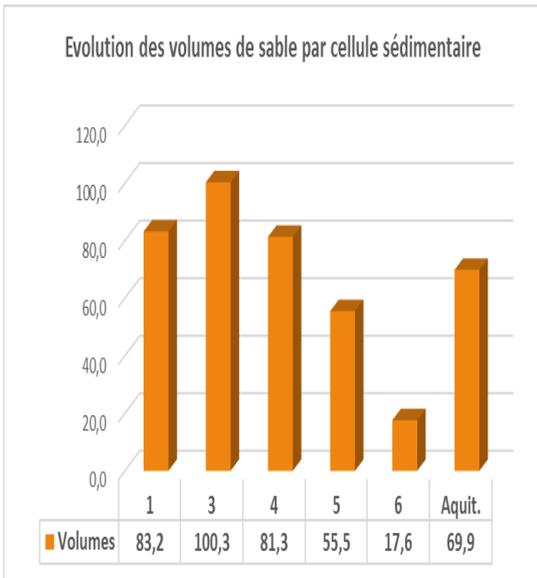
Les hauteurs de sédiments évoluent différemment suivant les cellules sédimentaires, ils progressent plus dans le centre Médoc et en périphérie du Bassin d'Arcachon (cellules 3 et 4) où l'augmentation des hauteurs est supérieure à 1,4 mètres. Dans le nord Médoc et le centre Landes la situation est intermédiaire les hauteurs de sable augmentent d'environ 1,25 mètres. C'est dans le sud des Landes où l'altitude des plages est la plus haute que l'évolution estivale est la plus restreinte, le niveau des plages augmente, en moyenne, de seulement 80 cm.



La forme de l'avant plage n'a que peu d'impact sur l'évolution de la hauteur des plages. Par contre, la forme de l'arrière plage impacte fortement cette transformation. C'est au niveau des plages aux profils concaves et convexes que la hauteur des sédiments évolue (2,5 à 3 mètres) de façon particulièrement marquée. La progression des hauteurs de sable est moindre (1,4 mètres) pour les plages avec berme, elle est réduite (moins de 1 mètre) pour les plages au profil plat.

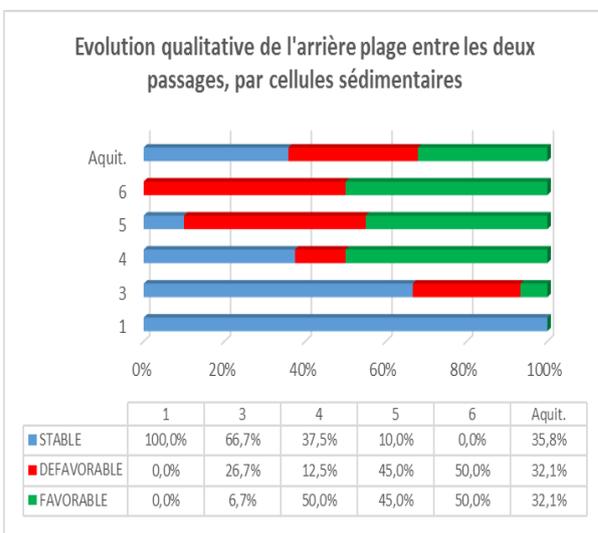
Les volumes sont calculés à partir des différences de hauteurs des profils de printemps et d'automne appliquées à une bande de 1 mètre de large. De façon générale, on constate une progression des volumes de sédiments sur les plages pendant la période estivale, c'est le cas pour 89 % des profils étudiés. Les volumes des transferts sableux sont en moyenne de 70 m<sup>3</sup> par transect, mais cette donnée cache de fortes variations. En effet, on observe des pertes de sable sur 11 sites qui peuvent atteindre 160 m<sup>3</sup>, et dans les cas les plus favorables les apports peuvent atteindre 290 m<sup>3</sup>.

Les volumes de sable moyens accumulés pendant l'été sont très variables selon les cellules sédimentaires, ils sont, de façon schématique, décroissants du nord au sud. Les volumes les plus importants (100 m<sup>3</sup>) sont observés au niveau de la cellule sédimentaire du centre Médoc ainsi que dans celles du nord Médoc et de la périphérie du bassin d'Arcachon avec environ 80 m<sup>3</sup>. Les quantités de sédiments accumulés sont moindres dans le centre des Landes (55 m<sup>3</sup>) et surtout dans le sud du département où les arrivées de sable sont très restreintes (17 m<sup>3</sup>).



Les sites où les sédiments décroissent pendant la saison estivale sont relativement rares, 6 transects connaissent des évolutions de ce type, ils représentent 11 % des cas étudiés. Il est à noter que de telles situations, absentes au nord de la région sont de plus en plus fréquentes vers le sud.

Une progression plus ou moins importante des sédiments, dans la très grande majorité des cas, traduit une situation estivale normale en 2016. C'est dans la partie centrale du littoral aquitain (centre médoc et bordures du Bassin d'Arcachon) que les arrivées massives de sables sont les plus courantes, elles sont paradoxalement plus rares voire absentes dans les Landes.

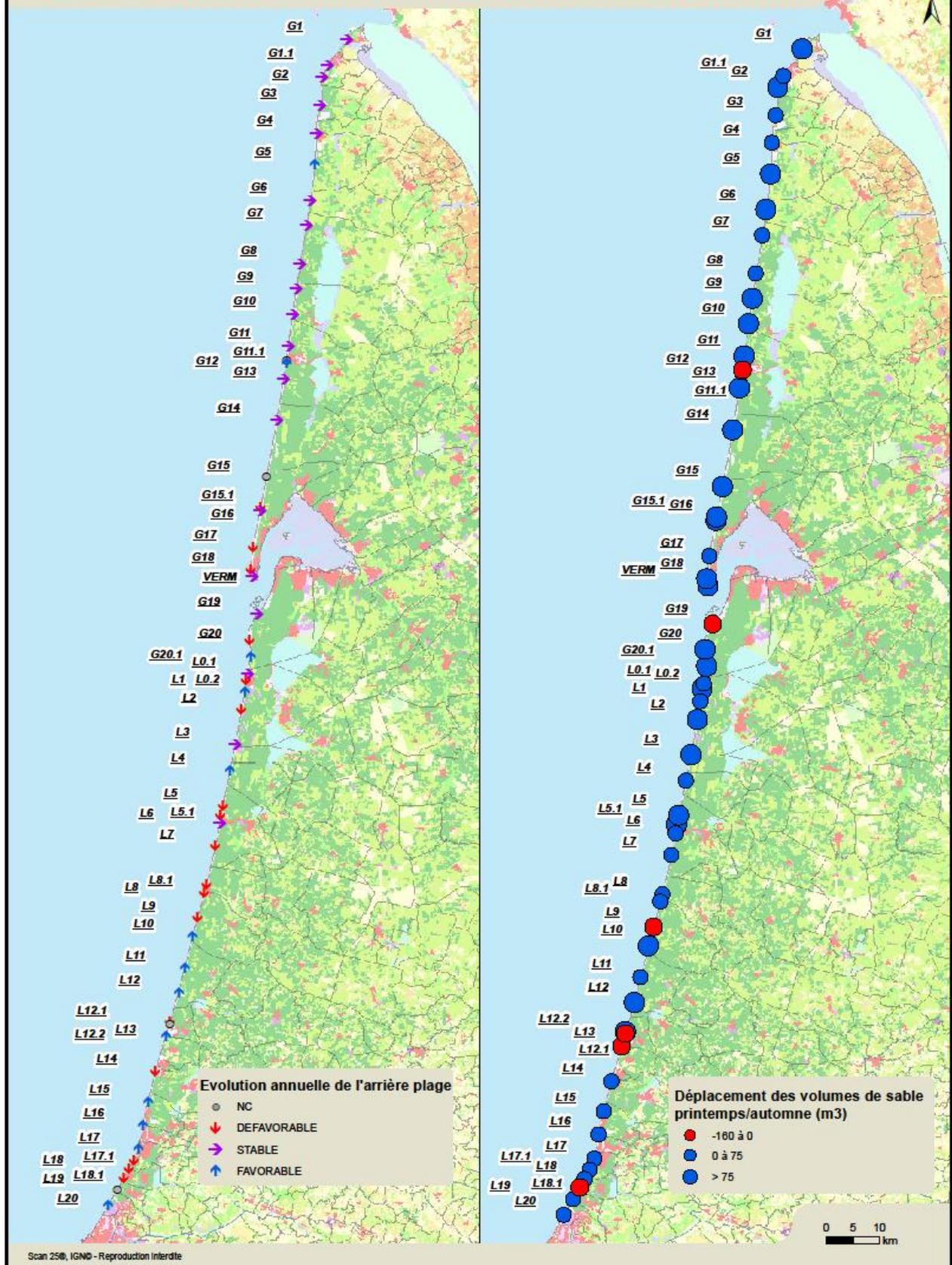


Les observateurs OCA de l'ONF décrivent l'état qualitatif de l'avant plage et de l'arrière plage au moment des passages de printemps et d'automne. Ces données permettent de décrire une évolution qualitative pour chacun de ces deux espaces.

Les évolutions sont peu marquées au niveau de l'avant plage où plus de 70 % des transects sont stables.

Par contre, des évolutions plus marquées et contrastées sont observées au niveau de l'arrière plage. De façon générale on remarque autant d'évolutions favorables, stables ou défavorables. Une étude à l'échelle des cellules sédimentaires permet de mettre en évidence des situations tranchées, beaucoup de sites stables au nord (Médoc), situation intermédiaire au niveau du Bassin d'Arcachon et plus tranchée dans les Landes où l'on observe peu de stabilité et beaucoup d'évolutions plus tranchées en bien ou en mal.

Les deux cartes suivantes illustrent à la fois l'évolution des quantités de sédiments stockés au niveau des plages et la perception qualitative de l'évolution de la forme des plages entre le printemps et l'automne.



## Conclusions

Cette méthode de suivi de l'état des plages qui associe perception qualitative et données quantitatives permet d'apprécier l'état des plages et son évolution au cours du temps. Ce suivi permet également d'évaluer les retours de sable pendant l'été et donc de déterminer le rôle atténuateur des plages au moment des premiers événements estivaux.

L'étude de la forme des différents compartiments de la plage autorisera certainement à terme la formulation d'hypothèses expliquant les quantités de sédiments déplacés en fonction de différents contextes.

Le suivi interannuel permettant d'intégrer les effets de l'hiver sur les sédiments des plages permettra de confirmer la pertinence de cette méthode de suivi et d'analyse.

### **6.2. Suivi de la micro faune des hauts de plages**

Le suivi de l'état biologique des hauts de plage d'Aquitaine grâce à l'indicateur microfaune est mené sur les 94 transects cf annexe 6 : Etude des relevés d'arthropodes indicateurs sur 93 plages de la côte aquitaine. Cette action poursuit le travail engagé pendant l'été 2011.

Cette campagne repose sur le suivi de la répartition de certaines espèces d'arthropodes caractéristiques des plages en Aquitaine. Ces espèces (6 Insectes et 1 Crustacé) avaient été choisies comme indicatrices de la qualité des plages lors d'études antérieures (Thomas, 2009).

Dans ce cadre, il était prévu d'étudier 94 transects répartis sur les côtes des Landes et de Gironde, cela correspond à un relevé tous les 2 km en moyenne entre l'Adour (au sud) et l'estuaire de la Gironde (au nord). Sur les 94 sites prévus, 86 ont ainsi été prospectés en juillet 2011.

Les espèces indicatrices ont été choisies lors d'études antérieures de la Société Linnéenne de Bordeaux.

- Espèces caractéristiques des lisses : Elles se trouvent quasi exclusivement sous des lisses de mer et sont absentes d'un site lorsqu'il n'y a pas de lisses échouées.

*Talitrus saltator* est un petit Crustacé omnivore, mais qui a une prédilection particulière pour les débris végétaux des lisses.

Il en est de même pour *Phaleria cadaverina*, omnivore aussi, qui, lorsque les températures s'élèvent et deviennent optimales pour son activité, abonde dans et sous les lisses de mer.

Enfin, *Cafius xantholoma*, staphylin strictement carnivore, est prédateur des phytophages qui viennent se nourrir et pondre dans les lisses de mer.

- Espèces caractéristiques des bois flottés : Ce sont des xylophages qui ont besoin du bois mort imprégné d'eau de mer, comme *Calicnemis obesa* et *Mesites aquitanus*. L'isopode *Armadillidium album* s'abrite également sous les bois flottés plutôt de grande taille.

- Espèces caractéristiques des lisses de mer et des bois flottés : *Labidura riparia* est un gros perce-oreille prédateur qui a l'habitude de se nourrir dans les lisses et de s'abriter ensuite sous les bois flottés.

✓ L'Évolution des populations des espèces d'arthropodes indicatrices sur le littoral aquitain de 2011 à 2016.

Afin d'analyser la richesse des différents secteurs géographiques et d'étudier leur évolution dans le temps, un indice d'abondance des espèces indicatrices a été créé. Il repose sur le dénombrement et la cotation des espèces indicatrices. Il est obtenu en appliquant au niveau de chaque transect la formule suivante :

$$\text{CfA} = \text{Ts} + \text{Aa} + \text{Cx} + \text{Pc} + \text{Lr} + \text{Co} + \text{Ma}.$$

**CfA : Indice d'abondance des indicateurs**

Ts : *Talitrus saltator*

Aa : *Armadillidium album*

Cx : *Cafius xantholoma*

Pc : *Phaleria cadaverina*

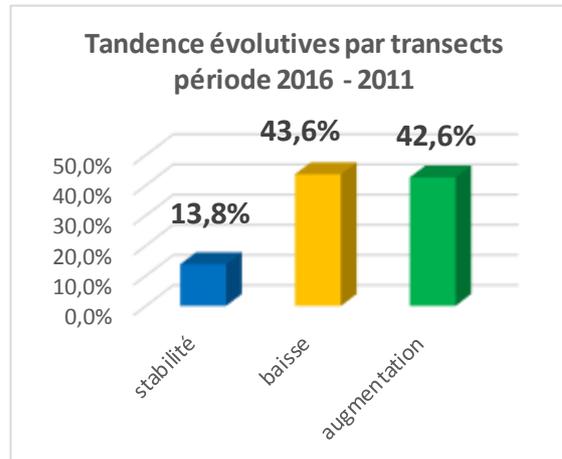
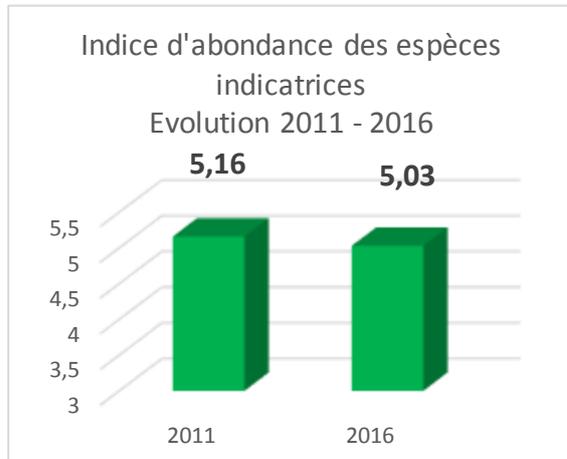
Lr : *Labidura riparia*

Co : *Calicnemis obesa*

Ma : *Mesites aquitanus*

Évolution globale

De façon générale, l'indice d'abondance des espèces indicatrices reste stable sur la période, cela traduit un maintien global des populations. Cet équilibre masque toutefois des situations très variables suivant les transects, en effet on observe une stabilité des populations dans 14 % des cas, une diminution dans 44 % des sites suivis et enfin une augmentation pour 43 % des transects.



Des différences sont par ailleurs observées suivant les zones géographiques, en effet en raisonnant à l'échelle des cellules sédimentaires, on observe une dégradation des populations dans le Nord Médoc (cellules sédimentaires 1 et 2) mais aussi de façon moins marquée dans le centre et le Sud des Landes (cellules sédimentaires 5 et 6). A l'inverse, cet indice s'améliore au niveau d'un nombre important de transects de part et d'autre du Bassin d'Arcachon et dans le centre Médoc (cellules sédimentaires 3 et 4). Au niveau des départements, on note une progression de l'indice dans plus de 50 % des relevés en Gironde, alors qu'on constate une baisse dans près de la moitié des transects dans le Landes.

✓ L'impact des facteurs naturels et/ou anthropiques

Le développement des populations des espèces d'arthropodes indicatrices des hauts de plage est potentiellement soumis à différents phénomènes naturels ainsi qu'à des actions de l'homme.

Parmi les facteurs naturels il convient de noter les dépôts laissés par l'océan au moment des marées (laises de mer, bois flottés, détritiques divers) ainsi que les phénomènes d'érosion marine qui viennent prélever des sédiments de façon plus ou moins importante selon les conditions hivernales.

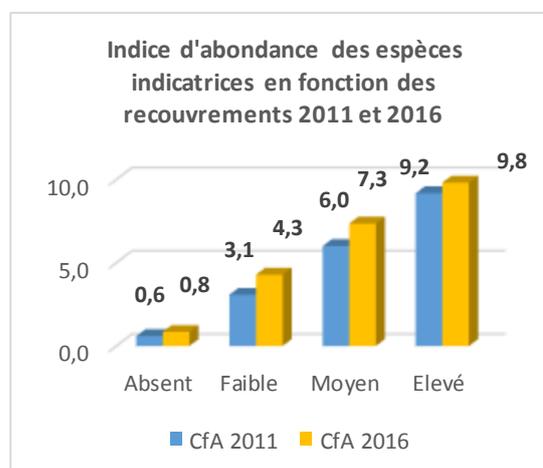
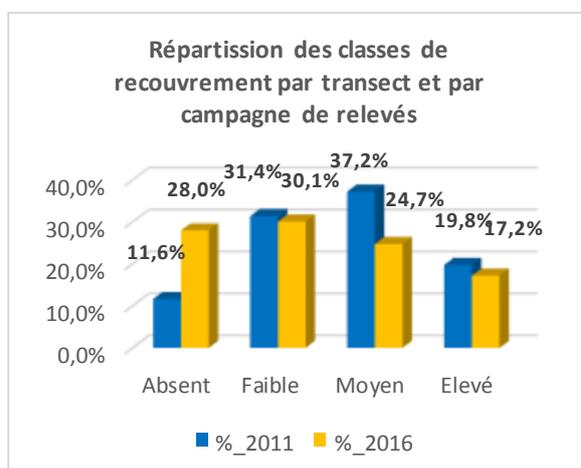
Les interventions humaines sont essentiellement de deux types, les nettoyages de plages faisant appel à des techniques mécanisées ou pas, ainsi que les fortes fréquentations qui perturbent le sable et la plage.

✓ L'influence du recouvrement des plages par les dépôts marins et les nettoyages

Les laises de mer sont constituées d'algues, de phanérogames marins, d'animaux et de bois morts, de débris ou d'objets divers rejetés sur le littoral par le mouvement des marées. Quand la laisse de mer n'est pas trop polluée, elle constitue un véritable écosystème qui va participer à la vie du littoral abritant, sous les algues mortes et autres rejets naturels, de nombreux microorganismes et tout particulièrement les crustacés et les arthropodes qui vivent dans le sable.

Le recouvrement est apprécié de façon qualitative sur le terrain au niveau de chacun des transects, il est noté en cinq classes (absent, faible, moyen, élevé, complet). La dernière classe correspond à la couverture totale qui n'a pas été observée. Des compléments sur la nature des recouvrements (bois, algues, cadavres, plastique, divers,...) sont réalisés afin d'apprécier leur intérêt vis-à-vis des arthropodes.

Cette notation permet donc d'avoir une appréciation locale et globale des recouvrements à l'échelle du littoral de la Gironde et des Landes et cela pour chaque campagne de relevés. Le recouvrement moyen est légèrement plus élevé en 2011 qu'en 2016. On observe en effet qu'en 2011 les classes «faible et moyen » sont les plus fréquentes alors qu'en 2016 se sont les niveaux « absents et faibles ».



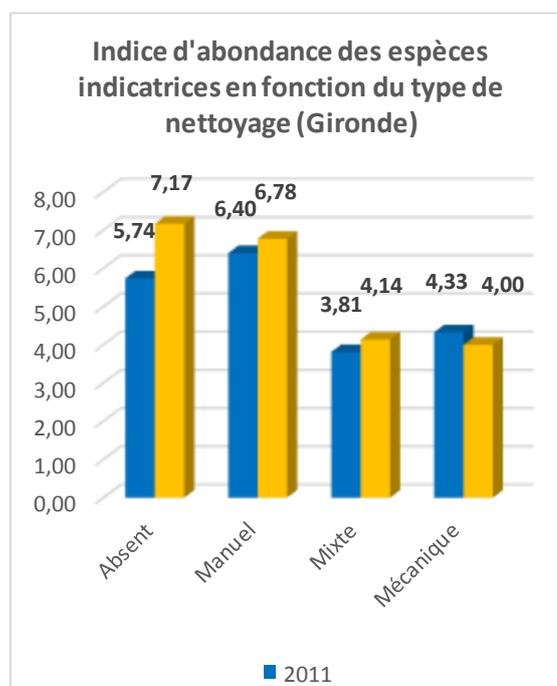
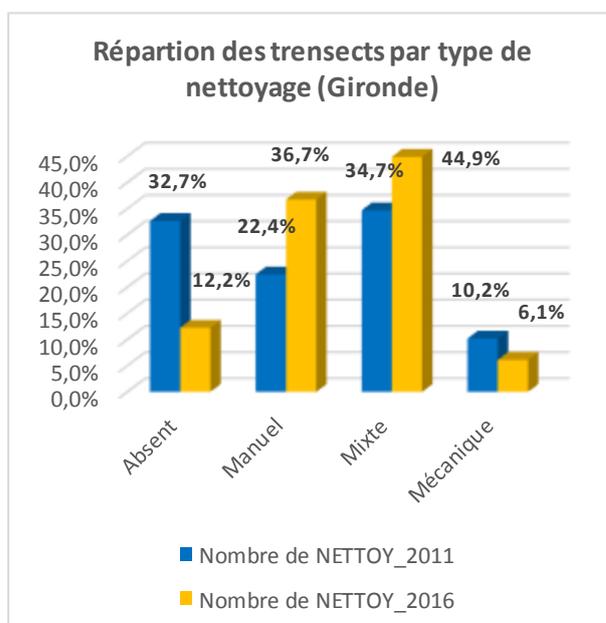
Compte tenu du rôle potentiel des laises de mer pour le bon développement des populations d'arthropodes il semble opportun d'établir un lien entre le niveau de recouvrement et l'indice d'abondance des espèces indicatrices. Il apparaît sur le graphe que l'indice est d'autant plus élevé que le niveau de recouvrement est important, le coefficient de corrélation (r) entre ces deux variables varie de 0,77 en 2011 à 0,81 en 2016. Cela confirme le rôle essentiel des laises de mer.

Pour des raisons esthétiques et de sécurité publique, les collectivités littorales organisent généralement le nettoyage mécanique et/ou manuel des plages les plus fréquentées, cette action peut avoir un impact sur le milieu naturel et donc sur les populations d'arthropodes.

Afin de limiter l'impact des nettoyages plusieurs techniques sont pratiquées :

- Nettoyage mécanique réalisé généralement au niveau des zones de fréquentation à l'aide de cribleuses, il est très peu sélectif et diminue la cohésion du sable.
- Nettoyage mixte, il associe l'intervention d'engins à l'action humaine, il est normalement pratiqué dans les zones voisines des plages surveillées, son intérêt est d'être plus sélectif et de limiter les mouvements de sable.
- Nettoyage manuel, pratiqué dans des zones peu fréquentées, il est particulièrement sélectif et n'impacte pas du tout les sédiments.
- Absence de nettoyage, réservé aux zones non fréquentées présentant un intérêt écologique certain.

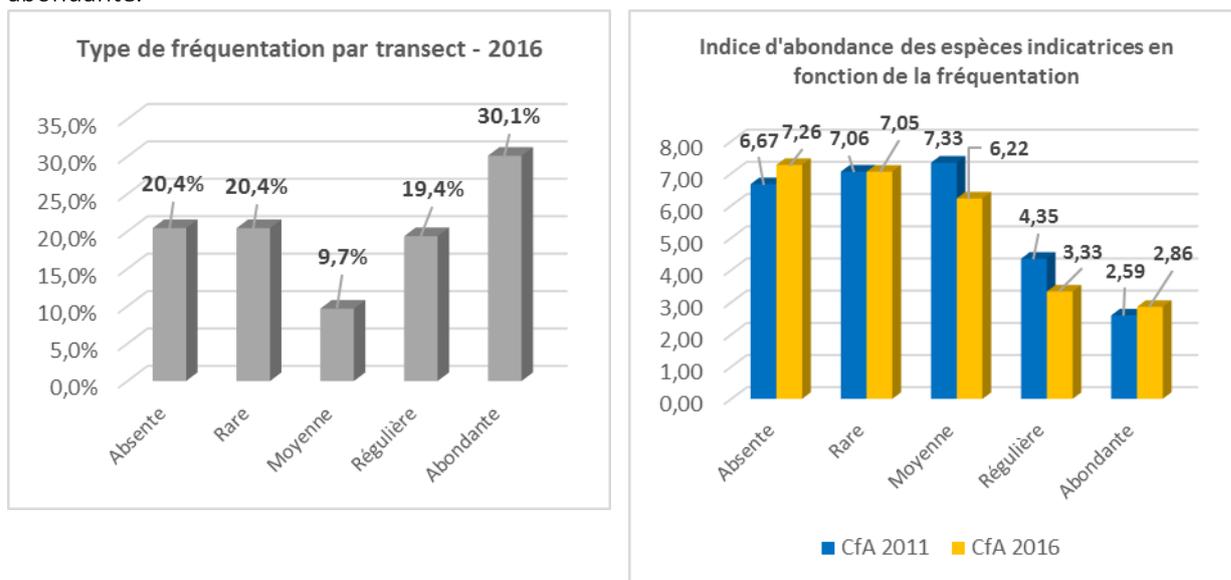
L'analyse de la répartition des transects par types de nettoyage montre qu'ils se répartissent de façon peu près égale et constante entre les différents modes d'interventions faisant appel à une part plus ou moins importante de mécanisation. De façon générale entre 2011 et 2016 on observe une forte diminution des absences d'intervention et des nettoyages mécaniques au profit des actions mixtes ou manuelles.



L'analyse des indices d'abondance des espèces indicatrices en fonction du mode de nettoyage montre, comme le confirme le graphe précédent, qu'il y a un certain lien entre ces deux variables ( $r \approx -0,30$ ). On observe que quelle que soit l'année, les populations d'espèces indicatrices sont plus abondantes dans les zones non nettoyées ou dans celles ayant bénéficiées d'une intervention exclusivement manuelle. Les populations sont plus limitées dans les zones traitées complètement ou partiellement de façon mécanique. La mise en œuvre d'interventions mécanisées, quelles que soient leur fréquence et leur intensité, semble donc avoir un effet déterminant sur la baisse des populations d'arthropodes.

### ✓ L'impact de la fréquentation des plages

La biodiversité des plages est certes, très dépendante de leur entretien mais également de leur fréquentation. Afin d'apprécier de façon globale la fréquentation de la plage par secteur, nous avons fait une étude à partir de photos aériennes reposant sur la nature (route, chemin, sentiers, accès sauvage) et la densité des accès, complétée par une enquête auprès de nos personnels de terrain. Les secteurs de plages au niveau des transects ont été répartis dans les cinq catégories suivantes : fréquentation absente, rare, moyenne, régulière ou abondante (voir graphe suivant). Il est à noter que 50 % des zones de plages étudiées correspondent à des zones fréquentées de façon régulière ou abondante.

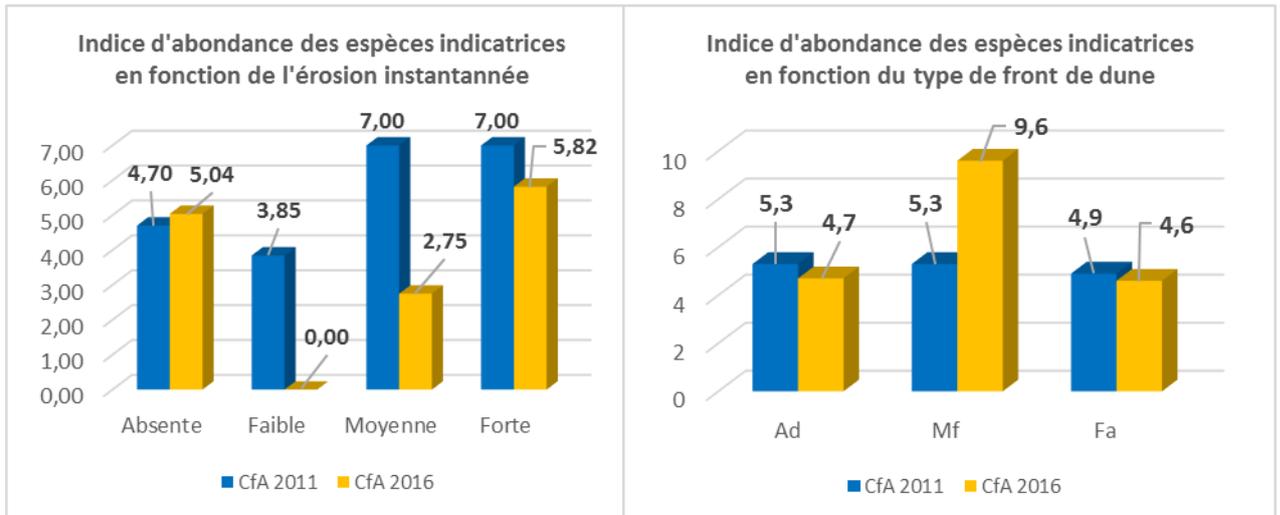


L'analyse de l'effet de la fréquentation des plages sur la biodiversité des populations d'arthropodes indicatrices, fait apparaître une liaison ( $r \approx 0,50$ ). En effet, les indices d'abondance sont plus élevés dans les zones de fréquentation d'absente à moyenne, ils deviennent plus faibles dans les zones fréquentées de façon régulière et encore plus dans celles parcourues de façon abondante. Cela confirme le rôle des piétinements dans la perte de biodiversité. Il est à noter que les facteurs fréquentation et nettoyage sont interdépendants, en effet, les nettoyages les plus intensifs sont pratiqués dans les zones de forte affluence.

### ✓ L'impact de l'érosion marine

Les phénomènes d'érosions marines hivernales qui prélèvent des sédiments et abaissent le niveau des plages sont souvent évoqués comme facteurs de perte de biodiversité. Il semblait donc justifié de vérifier cette hypothèse en étudiant l'impact des érosions sur l'indice d'abondance des espèces indicatrices d'arthropodes. Pour cela nous avons utilisé deux descripteurs complémentaires :

- La synthèse des érosions hivernales caractérisée par tronçons homogènes l'importance des érosions à partir des linéaires et profondeurs des prélèvements ainsi que des hauteurs de falaises. Cette variable définit le niveau des érosions récentes.
- L'état du front de dune ou type de contact plage-dune (avant dune, microfalaise, falaise) qui caractérise les phénomènes d'érosion sur le moyen terme.



Comme l'indique les deux graphes précédents on n'observe pas de relation directe entre l'indice d'abondance le niveau d'érosion instantannée ( $r \approx 0$ ) ou celui sur les phénomènes de moyen terme ( $r \approx -0,1$ ). Il semble donc, que dans des circonstances normales, le développement des populations d'arthropodes ne soit pas soumis aux phénomènes d'érosion. Il est possible, toutefois, que des effets des érosions soient perceptibles en cas de phénomènes exceptionnels, comme les réductions de populations de certains taxons observés suite aux érosions extraordinaires de l'hiver 2013 – 2014.

### Principales conclusions de l'étude.

La principale conclusion est que la faune des arthropodes caractéristique des plages **est fortement dépendante de la quantité de déchets organiques disponibles sur les plages** et abandonnés par les marées : lasses de mer et troncs échoués sont leurs niches écologiques strictes, et ces espèces ne peuvent survivre en leurs absences.

Dans ces conditions, il apparaît que les secteurs, où le nettoyage mécanique des plages est intensif et pratiqué jusqu'en pied de dune, sont plus pauvres en faune, ce qui est visible en particulier au voisinage des accès directs sur les plages depuis les stations balnéaires.

Par ailleurs, les populations d'arthropodes sont nettement plus limitées dans les plages soumises à une fréquentation régulière ou abondante, et où le nettoyage des plages est fréquent et pratiqué de manière mécanique par des cribluses.

Un autre facteur, mais dans une moindre mesure, est susceptible d'affecter les faunes des hauts de plages : **il s'agit de l'érosion de la côte** qui, lorsqu'elle est intense, contribue à faire disparaître la zone située au-dessus de l'estran, là où peuvent habituellement s'accumuler leurs habitats (lasses de mer). Toutefois les analyses effectuées à partir des campagnes de relevés 2011 et 2016, relativisent les impacts des érosions tant sur le court que sur le moyen terme.

Les zones les plus riches en dépôts, les moins fréquentées et moins nettoyées mécaniquement ainsi celles qui sont relativement épargnées par l'érosion, voire en engraissement, sont plus riches d'un point de vue entomologique.

## 6.3. Le nettoyage des plages en 2016

### Contexte

Les littoraux Landais et Girondin d'un linéaire de 232 km du Verdon-sur-Mer à Tarnos, sont caractérisés par leurs plages de sable inscrites dans des paysages dunaires. Ce littoral est doté d'une faune et d'une flore spécifiques et vulnérables dont les laisses de mer constituent la base d'une véritable chaîne trophique et alimentaire.

Les départements, conduisent ou accompagnent, en partenariat étroit avec les collectivités et l'ensemble des acteurs locaux, des opérations de nettoyage des littoraux afin de préserver les espaces naturels et d'offrir des plages propres et accueillantes. Le principe consiste à collecter, traiter et valoriser les déchets (tout-venant, plastique, verre, bois) de manière mécanique ou manuelle selon la période, les secteurs et le milieu. Deux méthodes d'intervention sont mises en œuvre :

- Le nettoyage mécanique fait intervenir des cribleuses, tous les déchets sont retirés y compris les dépôts naturels comme les algues, mais également du sable. Cette intervention proscrite sur une bande de 5 m en pied de dune, concilie la préservation du milieu intertidal (interface eau-océan) avec les contraintes liées à l'accueil du public.
- Le nettoyage manuel, au cours duquel, ne sont enlevés que les dépôts d'origine humaine. Cette approche, conciliant protection de la biodiversité et valorisation touristique, permet :
  - - d'éviter de trop remuer le sable
  - - de respecter des laisses de mer (source de nourriture, abris)
  - - de maintenir du bois, des algues et des micro-cadavres.

Les départements de la Gironde et des Landes, soucieux de la préservation du patrimoine naturel ont lancé en collaboration avec les communes littorales des actions de nettoyages manuels depuis plusieurs années.

Gironde : sur 12 communes du littoral océanique pour 98 km de linéaire

Landes : sur 6 sites Natura 2000 pour un linéaire de 11 km

L'ONF participe à l'accompagnement technique et au suivi de ces opérations, auprès des services des conseils départementaux, soit dans le cadre de l'OCA ou de la gestion des sites Natura 2000.



Macro déchets en mélange avec des laisses de mer



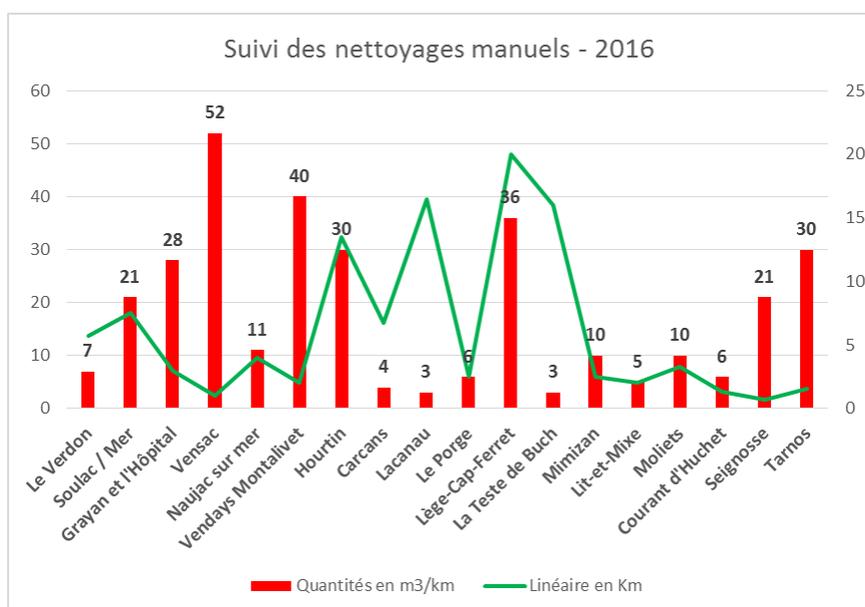
Nettoyage en janvier 2015 – zone érodée

## Suivi du nettoyage manuel

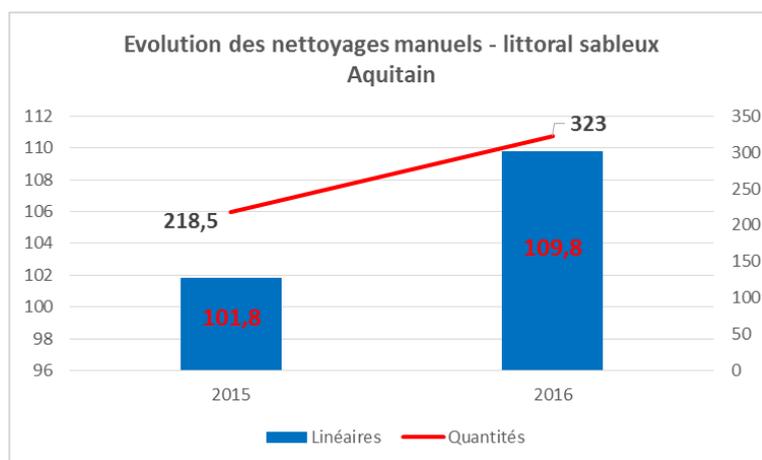
Les ramassages réalisés par l'ensemble des opérateurs sont de qualité satisfaisante, les laisses de mer sont préservées et les bois laissés en pied de dune. Ce suivi permet d'établir un bilan des volumes récoltés, et d'estimer les niveaux de salissure en fonction des secteurs d'études. Afin de comparer les différents sites, un niveau de salissure (quantités récoltées / linéaire) a été calculé pour chacune des zones de suivis (voir graphe suivant).

De façon générale, les quantités de macro déchets sont sensiblement plus importantes à proximité des estuaires des cours d'eau qui sont susceptibles de les ramener des terres vers l'océan. Les volumes les plus importants sont récoltés au Sud des Landes à proximité de l'Adour, puis dans le Nord du Médoc à proximité de l'estuaire de la Gironde et enfin au Nord du Bassin d'Arcachon au niveau du Cap-Ferret.

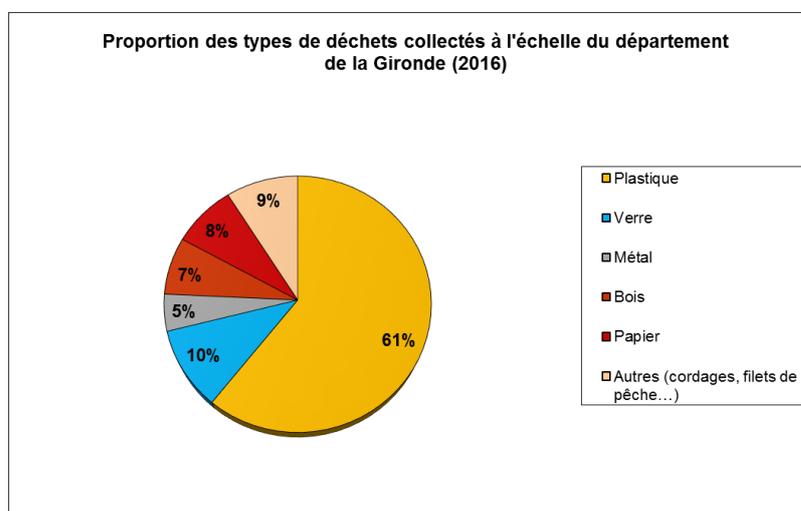
Les zones non soumises à des apports fluviaux importants sont sensiblement moins sales. On note cependant que de façon globale les quantités de déchets récoltés sont sensiblement plus importants dans les Landes qu'en Gironde. En effet, dans la zone centrale des Landes (Mimizan à Moliets) les volumes récoltés sont trois fois supérieurs à ce qu'ils sont dans la zone centrale du Médoc (Hourtin au Porge).



L'analyse de l'évolution des nettoyages manuels entre 2015 et 2016 permet de noter une légère progression des linéaires en particulier en Gironde, avec 8 km de plus, soit une progression de 8 %. Les volumes récoltés ont sensiblement progressé entre ces deux années de plus 30 %, soit plus de 100 m<sup>3</sup> de plus. Cette tendance globale cache des situations différentes selon les départements, les volumes ont baissé dans les Landes (moins 40 m<sup>3</sup>) ils ont, au contraire, progressé en Gironde (plus 140 m<sup>3</sup>)



Le suivi des nettoyages permet d'étudier l'importance relative des types de déchets collectés. De façon générale, les plastiques représentent la majorité (61 %) des volumes de déchets collectés, leur proportion varie de 0 (Lège-Cap-Ferret) à 90 % (Naujac-sur-Mer), suivant les sites. Le verre est le déchet le plus fréquemment observé (10 %) après le plastique, ce type de déchet est particulièrement abondant dans la zone Carcans - Le Porge où il représente 30 % des volumes recueillis. Le bois, le papier et les déchets de pêche (cordage, filets,...) représentent chacun 7 à 9 % des déchets recueillis. Leur répartition géographique n'est pas homogène, en effet les déchets de pêche sont particulièrement présents à proximité du Bassin d'Arcachon (Lège-Cap-Ferret) alors que les volumes de bois sont très importants à proximité des estuaires, Gironde (Le-Verdon-sur-Mer à Grayan-et-L'Hôpital) et Adour (Tarnos à Seignosse).



### Conclusions

Ces nettoyages manuels qui évitent les mobilisations de sable réalisées par les cribleuses et favorisent le maintien des laisses de mer et des bois flottés favorables au développement de la biodiversité, semblent avoir un impact favorable. Cependant, le maintien des bois flottés suscite le développement de certaines utilisations plus ou moins licites (feux de plage, constructions de cabanes) susceptibles de générer des impacts sur les espèces végétales et animales. La prise en compte de ce nouveau phénomène nécessite le développement d'une réflexion menée en collaboration avec le département des Landes afin de définir les possibilités d'utilisation des bois flottés dans la protection des dunes contre les érosions marines et éoliennes.

#### 6.4. Gestion des bois flottés

Dans les zones de dépôts massifs de bois flottés notamment à proximité des principaux estuaires dans le Nord Médoc (Le-Verdon-sur-Mer à Vendays-Montalivet) au Sud de la Gironde et dans le Sud des Landes au Nord de l'Adour (de Tarnos à Seignosse), le maintien des bois flottés lors des nettoyages sélectifs peut poser un certain nombre de problèmes. En effet, d'importants feux de plages et la construction de cabanes en bois flottés générant des dégradations de milieux dunaires fragiles, sont observées dans les zones de dépôts massifs.

Conscients de ces difficultés, le Conseil Départemental des Landes et les collectivités locales concernées ont demandé à l'ONF d'entamer une réflexion sur l'utilisation potentielle de ces bois flottés pour la gestion dunaire. Dans ce contexte, l'ONF intervient à deux titres ; en tant que partenaire technique de l'OCA et en tant que gestionnaire des sites Natura 2000 des « dunes modernes du littoral Landais ».

Ainsi, en 2016, des opérations qui visent à mettre en œuvre des techniques d'utilisation des bois flottés pour la fixation des sables ont été initiées sur les communes de Ondres et Seignosse. Cela, selon deux axes de réflexion :

- comment utiliser des bois flottés pour le traitement de siffle-vent ou couloirs de déflation ?
- comment maintenir les bois flottés en pied de dune, afin de limiter les risques d'érosion ou d'empot de sédiments par l'océan ?

##### Traitement des siffle vents et déflations :

**Objectif** : chercher à réduire l'importance d'un couloir de déflation par la mise en place d'andains de bois flottés, et placer un dispositif de protection en bois flottés en pied de dune.

**Tout-venant est épandu en andain** par le tracteur selon un arc-de-cercle préalablement piqueté, et agencé avec la mini pelle. Puis une finition manuelle a été réalisée, elle visait notamment à éliminer les plastiques présents dans le tout-venant. La hauteur finie des andains est d'environ 50 cm, l'irrégularité des bois fait que le sable sera aisément fixé.



Andain de tout-venant (Seignosse)



Une rangée de bois flottés fixés par des poteaux (Ondres)

Une **digue de bois flottée** est mise en place à la partie ouest de la « caoudeyre », (excavation creusée par le vent), elle est complétée de part et d'autre par des andains de tout venant ou de « sapins de Noël ». Ces dispositifs sont terminés par la réalisation de lignes de plantations de gourbets (oyats) ou de chient-des-sables.

### Protection des pieds de dunes :

**Création d'une rangée de bois flottés en pied de dune**, soit linéaire (Seignosse) ou en « W » à Ondres. L'objectif était de placer des billes de bois à environ 5 à 6 m du pied de falaise, et de les fixer avec des « poteaux » en bois flottés (d'où l'utilité du tri préalable). L'objectif est de pouvoir tenir les billes en cas de forte mer et éviter leur retour dans l'océan. Ce dispositif, s'il ne peut prétendre gérer l'érosion marine, devrait toutefois limiter les effets de phénomènes de faible intensité.



Rangée linéaire de bois flottés en pied de dunes (Ondres)



Rangée de bois flottés en « W » (Seignosse)

### Résultats et premières conclusions :

Les suivis de ces dispositifs mis en place en janvier 2016, pendant l'hiver 2016 – 2017, ont permis d'apprécier le rôle et l'effet des différentes techniques essayées.

#### **Tout-venant est épandu en andain :**

Concernant les andains, les tests menés ont permis de montrer leur efficacité. Dans la plupart des cas, il convient toutefois d'associer à leur mise en place des plantations de gourbet en cordons ou de gourbetine (chient des sables).

À peu près 0,30 m de sable ont été fixé sur une dizaine de mètres à l'ouest de l'andain et quatre mètres à l'est, le reliquat étant saupoudré plus haut. Le dispositif semble bien jouer son rôle, le but étant de constituer à terme une butte de sable progressant de façon autonome grâce au gourbet. On ne note pas de reprise d'érosion, que ce soit au vent ou sous le vent de l'andain. La forme en courbe de niveau a certainement optimisé le résultat.

Le but initial étant de voir comment utiliser les bois flottés en vue de fixer la dune, il convient néanmoins d'apporter une nuance à notre conclusion : le dispositif proposé, positionné dans un grand couloir de déflation, a bien pour but d'utiliser la production locale de bois flottés en remplacement de filets brise-vent.

### Une digue de bois flotté est mise en place à la partie ouest de la « caoudeyre »

Quant à l'utilisation du bois flotté dans les siffle-vents frontaux, notre point de vue est plus réservé, car si l'action peut être favorable sur le court terme (c'est à dire jusqu'à la prochaine érosion...), cela favorise en quelque sorte la captation du sable côté ouest, avec comme corollaire de pérenniser une falaise haute dès lors qu'il y a érosion.

La mise en place de **bois flottés dans les siffle-vent** à l'ouest de la dune, pose la question de la « verticalisation » ou la pérennisation de la falaise en cas d'érosion marine. Il conviendrait à cet égard de poursuivre les réflexions, en restant pour le moment sur de l'expérimental.



Andains de tout venant partiellement sablés

Billons de bois flottés emportés par l'océan

### Protection des pieds de dunes :

Les billes de bois flottés installées en janvier 2016 ont été enlevées par l'océan, car d'après nos estimations, il y a eu plus de 2 m d'eau au-dessus lors de fortes marées de tempêtes hivernales 2016 – 2017. Les **dispositifs de pied de dune** demanderont des perfectionnements.

Si on veut fixer les billes de bois flottés, et assurer leur mouvement vertical en cas de faible érosion marine, il est nécessaire de mettre en place entre les poteaux verticaux des dispositifs de blocage (câbles métalliques, cordages...). Cette technique mérite d'être améliorée, et mise en œuvre notamment dans les secteurs où l'on cherche à conserver les bois flottés de grandes dimensions sur les pieds de dunes.

Tout comme l'hiver 2014 – 2015, la saison hivernale 2015 – 2016 est caractérisée par une activité érosive limitée, en effet seules 90 entailles ont été détectées et signalées pour un linéaire total de 39 km, soit, malgré tout une progression de 50 % par rapport à la saison précédente. La proportion de linéaire érodé est d'environ 17 %, des niveaux aussi faibles n'ont été observés que dans la période 2003 à 2006. En 2016, la situation sédimentaire provoquée par les érosions hivernales de 2014 persiste donc mais la reconstruction entamée en 2015 se poursuit par une augmentation des secteurs en avant qui atteignent près de 25 % du littoral sableux.

L'Observatoire de la Côte Aquitaine a mis en place un suivi de l'état de la plage, depuis 2002. L'analyse des données menée en 2015, dans le cadre du centre de ressources, a permis de faire évoluer la méthode de suivi, cela afin de répondre, de façon opérationnelle, à l'objectif de mieux connaître les transits sédimentaires et ainsi d'apprécier le rôle de la plage dans la protection du littoral. Les suivis printaniers et automnaux réalisés en 2016, complétés par l'analyse des données Lidar permettent de constater une légère progression de 20 cm de l'altitude, durant cette période. Cette augmentation altitudinale est accentuée par la présence de baines à l'avant plage et de bermes au niveau de l'arrière plage. De façon générale, les hauteurs de sédiments augmentent en moyenne de 1,3 mètre, cela induit une progression sensible des volumes de sédiments, d'en moyenne 70 m<sup>3</sup> au niveau de chaque transect. Cette méthode de suivi permet donc de bien caractériser les retours de sédiments estivaux, les relevés effectués au printemps 2017 permettront de vérifier son intérêt pour décrire les érosions hivernales.

Les actions engagées en 2016 concernant les suivis biologiques de l'état du littoral concernent principalement les arthropodes. La poursuite de l'étude de la faune des hauts de plages de trois sites des Landes a permis de construire un indice d'abondance des espèces indicatrices qui rend possible la comparaison entre différents sites et chacune des années. De façon générale, l'indice est plus élevé à Tarnos, on constate une forte diminution des populations à la suite des tempêtes de l'hiver 2013 – 2014 et une remontée progressive depuis 2015. Ces suivis montrent, par ailleurs, l'impact négatif du nettoyage mécanique des plages.

Dans le cadre du centre de ressources, un suivi quinquennal des arthropodes des hauts de plage a été réalisé au niveau des 94 transects de suivis écologiques. La principale conclusion est que la faune des hauts de plages est fortement dépendante de la quantité de déchets organiques abandonnés par les marées. Dans ces conditions, il apparaît que les secteurs où le nettoyage mécanique des plages est intensif et pratiqué jusqu'en pied de dune, sont plus pauvres en faune, ce qui est visible en particulier au voisinage des accès directs sur les plages depuis les stations balnéaires. Il apparaît par ailleurs, que les populations d'arthropodes sont nettement plus limitées dans les plages soumises à une fréquentation régulière ou abondante.

Les départements, conduisent ou accompagnent, en partenariat étroit avec les collectivités et l'ensemble des acteurs locaux, des opérations de nettoyage des littoraux afin de préserver les espaces naturels et d'offrir des plages propres et accueillantes.

Deux méthodes d'intervention sont mises en œuvre ; le nettoyage mécanique qui fait intervenir des cribleuses et le nettoyage manuel au cours duquel sont enlevés les dépôts d'origine humaine et maintenues les matières organiques. En 2016, on note une légère progression des linéaires traités de façon manuelle.

Cependant, le maintien des bois flottés suscite le développement de certaines utilisations susceptibles de générer des impacts sur les espèces végétales et animales. La prise en compte de ce nouveau phénomène nécessite le développement d'une réflexion menée en collaboration avec le département des Landes afin de définir les possibilités d'utilisation des bois flottés dans la protection des dunes contre les érosions marines et éoliennes

Les premières conclusions de cette étude entreprise en 2015, montrent que l'utilisation du bois flotté est efficace dans le traitement des siffle-vents et des déflations, mais moins pertinente pour la protection des pieds de dunes.

Le suivi depuis plusieurs années des travaux dunaires mis en œuvre par l'ONF, montre que les actions de protection contre le piétinement (clôtures et caillebotis) sont de façon générale les plus importantes, elles représentent souvent plus des deux tiers des actions. Les travaux de lutte contre l'érosion éolienne ont pour vocation de remettre en état la dune, ils deviennent dominant (plus de 60 % des actions) dans des contextes de fortes perturbations liées à des tempêtes. C'était le cas en 2015 à la suite des fortes perturbations de l'hiver 2013 – 2014, en 2016, on retrouve une situation normale où les travaux de lutte contre le piétinement redeviennent majoritaires, ils représentent plus de 70 % des actions. Il est à noter que la quantité de travaux dunaires mis en œuvre en 2016 a augmenté de 20 % par rapport à l'année précédente.

Enfin, l'OCA a entrepris en 2015 dans le cadre d'un programme complémentaire, une étude des transits de sédiments en milieu dunaire en fonction du contexte d'érosion marine et éolienne, de la végétation dunaire et du relief. Le travail entrepris actuellement constitue une phase expérimentale dont le but est de caractériser l'érosion éolienne et ses effets sur la masse forestière à partir de données sédimentologiques, géomorphologiques, écologiques et de gestion. Cette démarche devrait permettre d'établir un état des dunes non boisées à l'échelle du littoral sableux.

Rédacteurs :

- Francis MAUGARD – ONF - David ROSEBERY – ONF

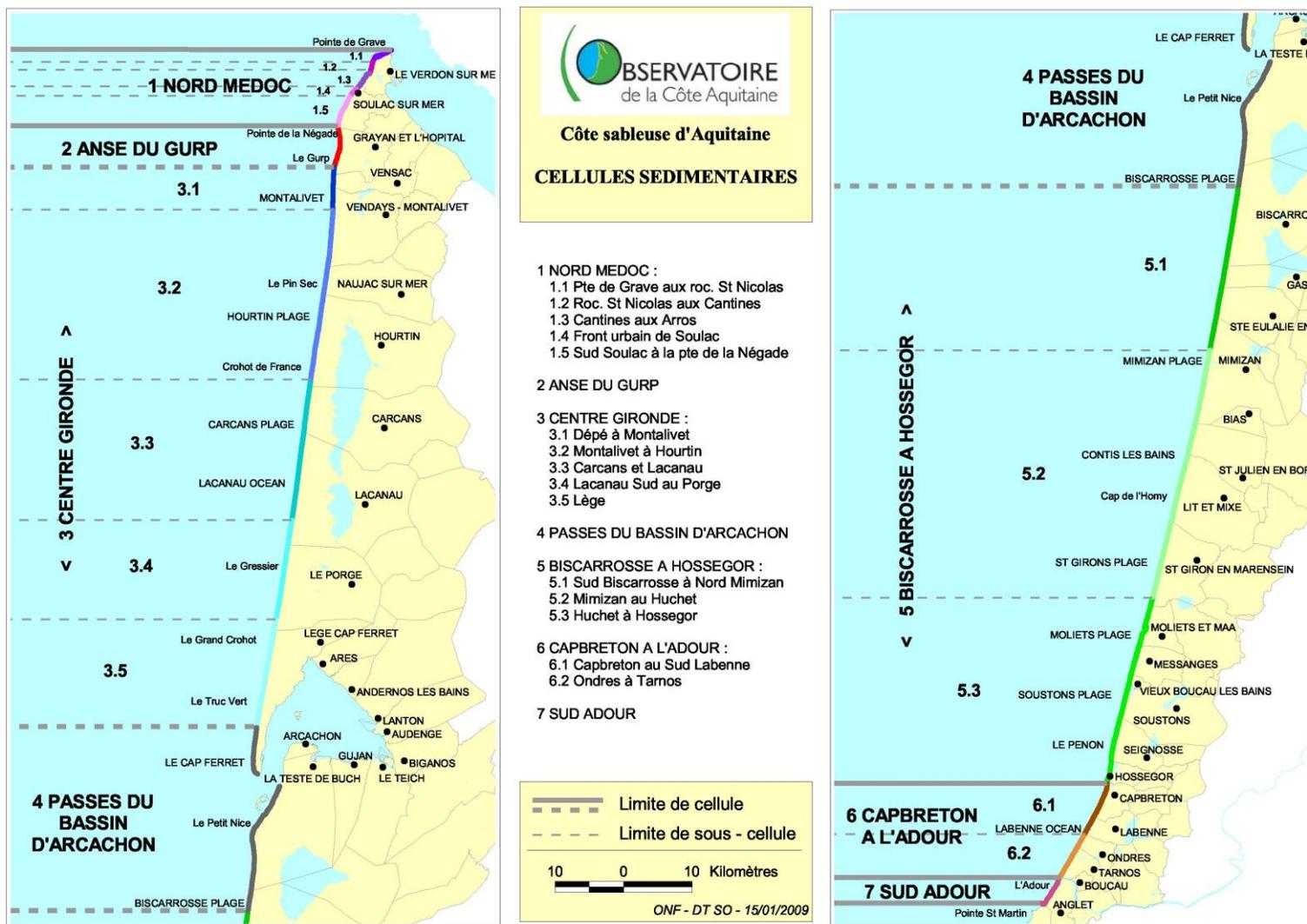
- Gestion et traitement des bases de données et cartographie : Benoît DESTRIKATS et Nathalie LEFEUVRE - ONF

### 8.1. Liste des annexes

- ✓ 1 - Carte des cellules sédimentaires (rappel)
- ✓ 2 - Réseau de mesures - Etat du suivi du réseau de bornes
- ✓ 3 - Suivis morpho sédimentaires
- ✓ 4 – document séparé (accessible sur le site internet de l'OCA voir ci-dessous): « Etude des relevés d'arthropodes indicateurs de la qualité biologique de deux plages des Landes (Centre d'Essais des Landes & Réserve Naturelle du Courant d'Huchet) NEBRIA février 2016
- ✓ 5 – document séparé : « Bilan des travaux de protection et d'entretien des dunes Sommier Dune-Atlas cartographique – travaux 2013-2015 » ONF 2015
- ✓ 6 – document séparé (accessible sur le site internet de l'OCA voir ci-dessous) « Etude des relevés d'arthropodes indicateurs sur 93 plages de la côte aquitaine »

<http://www.observatoire-cote-aquitaine.fr/>

8.2. Annexe 1 - Carte des cellules sédimentaires (rappel)



### 8.3. Annexe 2 - Réseau de mesures - Etat du suivi du réseau de bornes

#### Bilan du suivi des bornes et de leur remplacement effectué entre 2012 et 2016

##### Gironde

Matricule	État hiver 2012/2013	État hiver 2013/2014	Etat hiver 2014/2015	État hiver 2015/2016
G1			Borne disparue	Borne disparue
G1a	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue
G1.1			Végétation à surveiller	Borne disparue
G1.1a		Borne disparue		Végétation à surveiller
G2	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue
G2a	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue
G3a				Végétation à surveiller
G4		Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue
G4a		Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue
G5		Borne déchaussée	Borne déchaussée	Borne déchaussée
G6a	Borne disparue			Borne disparue
G7	Marquage sur blockhaus	Marquage sur blockhaus	Marquage sur blockhaus	Marquage sur blockhaus
G8a			Ensablement partiel	Ensablement partiel
G11a			Ensablement partiel	Ensablement partiel
G11.1			Borne déchaussée	Borne déchaussée
G13		Borne disparue	Végétation à surveiller	Végétation à surveiller
G15			Ensablement partiel	Ensablement partiel
G17		Marquage à faire	Marquage à faire	Marquage à faire
G17a			Borne ensablée	Borne disparue
G18a			Borne disparue	Borne disparue
G20.1			Borne disparue	Borne disparue
G20.1a	Borne disparue		Végétation à surveiller	Borne disparue

Landes

Matricule	État hiver 2012/2013	État hiver 2013/2014	État hiver 2014/2015	État hiver 2015/2016
L0.2			Borne disparue	Borne disparue
L0.2a			Borne disparue	Borne disparue
L1	Borne déchaussée	Borne déchaussée	Borne disparue	Borne disparue
L2	Borne déchaussée	Borne déchaussée	Borne déchaussée	Borne disparue
L2a	Borne déchaussée		Borne déchaussée	Borne disparue
L3	Ensablement partiel		Borne ensablée	Borne disparue
L3a	Ensablement partiel		Borne ensablée	Borne ensablée
L4	Borne déchaussée		Borne cassée	Borne cassée
L5	Borne disparue		Borne ensablée	Borne disparue
L5a	Borne disparue		Borne ensablée	Borne disparue
L5.1	Borne disparue	Borne disparue		Borne disparue
L6	Ensablement partiel		Borne ensablée	Ensablement partiel
L6a	Ensablement partiel		Borne disparue	Borne disparue
L7	Borne disparue	Borne disparue	Borne ensablée	Borne disparue
L8	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue
L8a	Ensablement partiel			Borne disparue
L9			Borne ensablée	Borne ensablée
L9a	Disparue	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue
L11	Disparue	Repère non trouvé	Repère non trouvé	Repère non trouvé
L12.1	Ensablement partiel		Borne ensablée	Borne ensablée
L12.1a	Ensablement partiel			Borne disparue
L16	Disparue			Borne disparue
L16a	Disparue			Borne disparue
L17a	Ensablement partiel			Borne disparue
L18	Disparue	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue
L18a	Disparue		Borne ensablée	Borne ensablée
L18.1	Disparue	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue
L18.1a	Disparue	Borne disparue	Borne disparue	Borne disparue



OBSERVATOIRE  
CÔTE AQUITAINE

Réseau d'experts au service du littoral

## FICHE DE SUIVI DES BORNES État du réseau géodésique

Nom de l'observateur :			Organisme :		
Date :			Prise de vue: <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		
Nom du site :			Nom du couple de borne :		
Type de bornes			Situation des bornes		
	Borne EST	Borne OUEST		Borne EST	Borne OUEST
Tellurec jaune			Plage		
Granite			Dune blanche		
Spit de béton			Dune grise		
Marquage			Forêt		
Autre			Chemin		
			Blockhaus		
			Autre		
Etat des bornes					
<b>Borne EST</b> <input type="checkbox"/> Bon état <input type="checkbox"/> Mauvais état : <input type="checkbox"/> Déchaussée <input type="checkbox"/> Cassée <input type="checkbox"/> Disparue, cause identifiée : <input type="checkbox"/> Travaux <input type="checkbox"/> Ensablement <input type="checkbox"/> Autre :			<b>Borne OUEST</b> <input type="checkbox"/> Bon état <input type="checkbox"/> Mauvais état : <input type="checkbox"/> Déchaussée <input type="checkbox"/> Cassée <input type="checkbox"/> Disparue, cause identifiée : <input type="checkbox"/> Travaux <input type="checkbox"/> Ensablement <input type="checkbox"/> Autre :		
Accès					
Précaution à prendre pour accéder aux bornes/profil					



## 8.4. Annexe 3 - Suivis morpho sédimentaires

### 8.4.1. Linéaire côtier érodé – Synthèse de l'hiver 2001-2002 à l'hiver 2015-2016

Tableau de synthèse des entaillées d'érosion

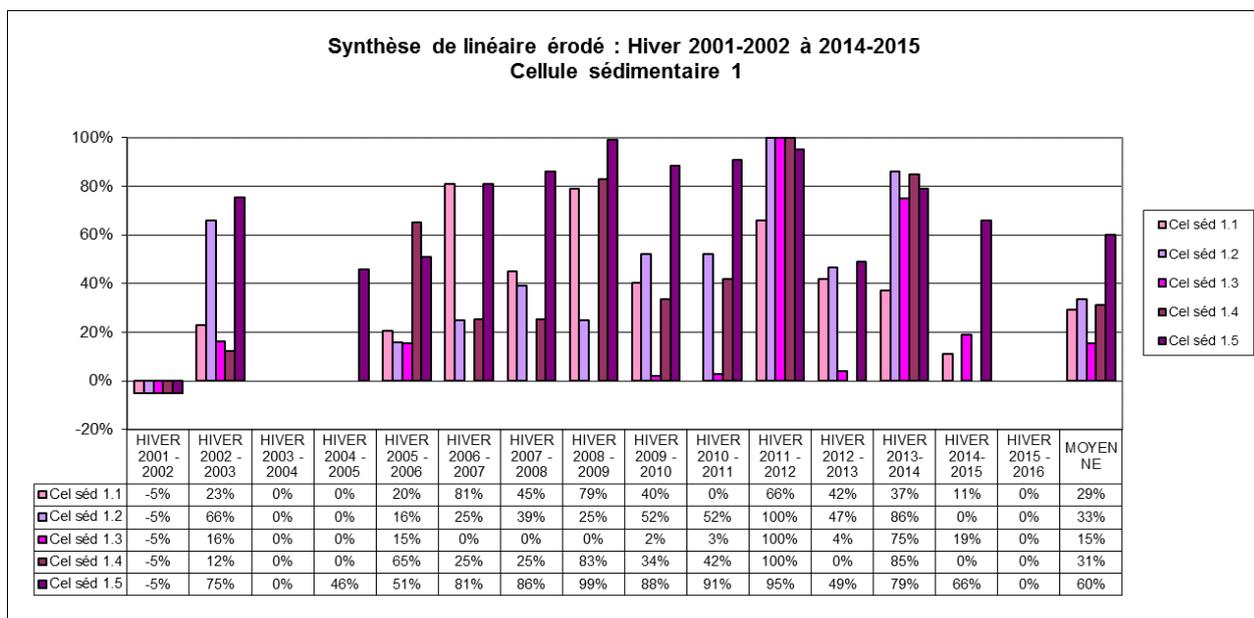
**Linéaire côtier érodé - Synthèse de l'hiver 2001-02 à 2014-15**

	Cellule sédimentaire 1					Cellule sédimentaire 2	Cellule sédimentaire 3				
	Cel séd 1.1	Cel séd 1.2	Cel séd 1.3	Cel séd 1.4	Cel séd 1.5	Cel séd 2	Cel séd 3.1	Cel séd 3.2	Cel séd 3.3	Cel séd 3.4	Cel séd 3.5
HIVER 2001 - 2002	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	13%	15%	20%
HIVER 2002 - 2003	23%	66%	16%	12%	75%	60%	64%	61%	5%	3%	13%
HIVER 2003 - 2004	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	40%	11%	-5%	6%
HIVER 2004 - 2005	0%	0%	0%	0%	46%	14%	16%	9%	0%	0%	0%
HIVER 2005 - 2006	20%	16%	15%	65%	51%	98%	71%	3%	7%	0%	12%
HIVER 2006 - 2007	81%	25%	0%	25%	81%	87%	77%	77%	88%	43%	59%
HIVER 2007 - 2008	45%	39%	0%	25%	86%	73%	86%	72%	77%	47%	5%
HIVER 2008 - 2009	79%	25%	0%	83%	99%	99%	100%	73%	76%	22%	17%
HIVER 2009 - 2010	40%	52%	2%	34%	88%	100%	88%	77%	92%	90%	50%
HIVER 2010 - 2011	0%	52%	3%	42%	91%	68%	30%	25%	89%	34%	20%
HIVER 2011 - 2012	66%	100%	100%	100%	95%	99%	100%	20%	0%	0%	0%
HIVER 2012 - 2013	42%	47%	4%	0%	49%	49%	51%	20%	29%	24%	23%
HIVER 2013 - 2014	37%	86%	75%	85%	79%	95%	93%	92%	79%	92%	86%
HIVER 2014 - 2015	11%	0%	19%	0%	66%	0%	51%	26%	0%	0%	5%
HIVER 2015 - 2016	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	2%	4%	47%	10%
<b>MOYENNE</b>	<b>29%</b>	<b>33%</b>	<b>15%</b>	<b>31%</b>	<b>60%</b>	<b>56%</b>	<b>56%</b>	<b>39%</b>	<b>38%</b>	<b>28%</b>	<b>22%</b>

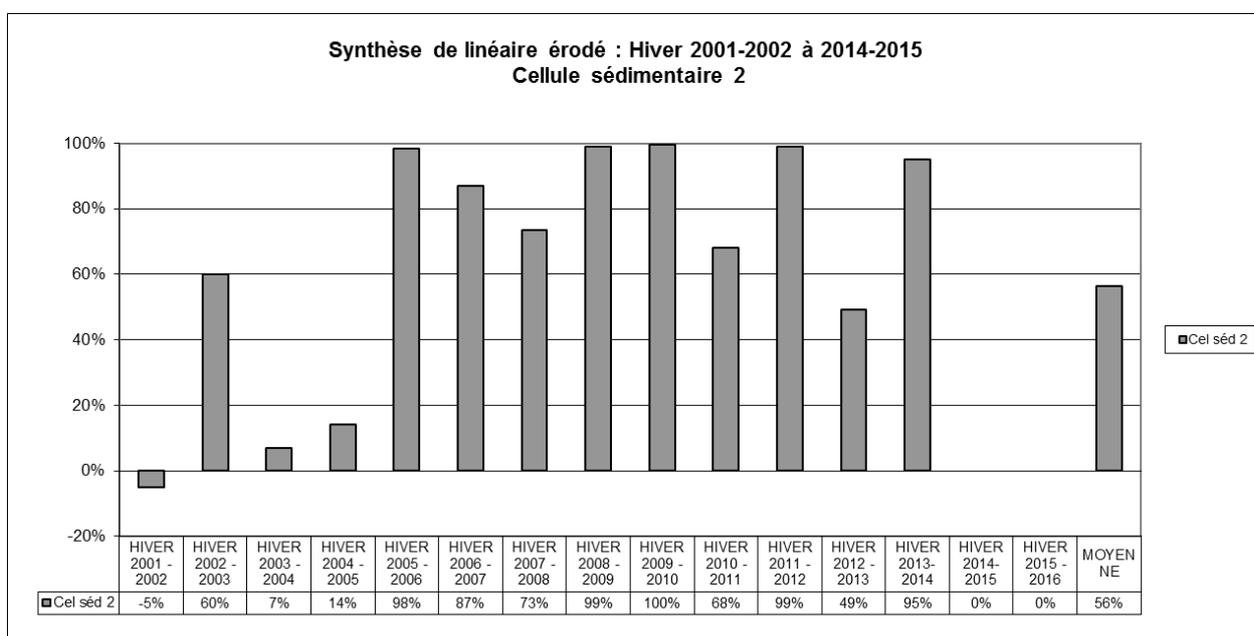
	Cellule sédimentaire 4	Cellule sédimentaire 5			Cellule sédimentaire 6		Total côte sableuse
	Cel séd 4	Cel séd 5.1	Cel séd 5.2	Cel séd 5.3	Cel séd 6.1	Cel séd 6.2	Total
HIVER 2001 - 2002	43%	46%	36%	12%	18%	0%	22%
HIVER 2002 - 2003	39%	38%	28%	5%	3%	0%	30%
HIVER 2003 - 2004	23%	3%	5%	1%	0%	0%	6%
HIVER 2004 - 2005	14%	0%	0%	0%	0%	0%	6%
HIVER 2005 - 2006	14%	15%	1%	4%	18%	0%	24%
HIVER 2006 - 2007	49%	83%	53%	30%	36%	22%	54%
HIVER 2007 - 2008	27%	64%	60%	22%	11%	0%	44%
HIVER 2008 - 2009	39%	62%	33%	8%	0%	0%	48%
HIVER 2009 - 2010	16%	80%	31%	12%	6%	0%	50%
HIVER 2010 - 2011	72%	78%	27%	2%	9%	0%	38%
HIVER 2011 - 2012	16%	6%	7%	3%	17%	0%	43%
HIVER 2012 - 2013	18%	21%	15%	2%	0%	0%	23%
HIVER 2013 - 2014	54%	100%	100%	72%	32%	21%	76%
HIVER 2014 - 2015	25%	20%	0%	0%	0%	0%	11%
HIVER 2015 - 2016	29%	4%	40%	15%	0%	0%	16%
<b>MOYENNE</b>	<b>32%</b>	<b>41%</b>	<b>29%</b>	<b>13%</b>	<b>10%</b>	<b>3%</b>	<b>33%</b>

Nota : les valeurs négatives correspondent aux levés manquants (non réalisés ou non exploitables)

Détail graphes par cellules

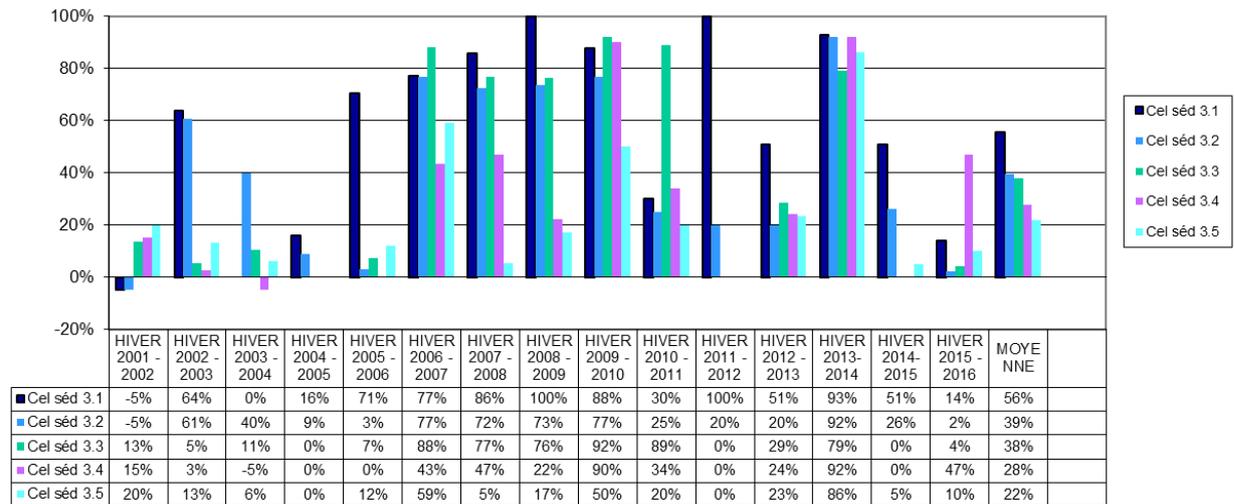


Nota : les valeurs négatives correspondent aux levés manquants (non réalisés)



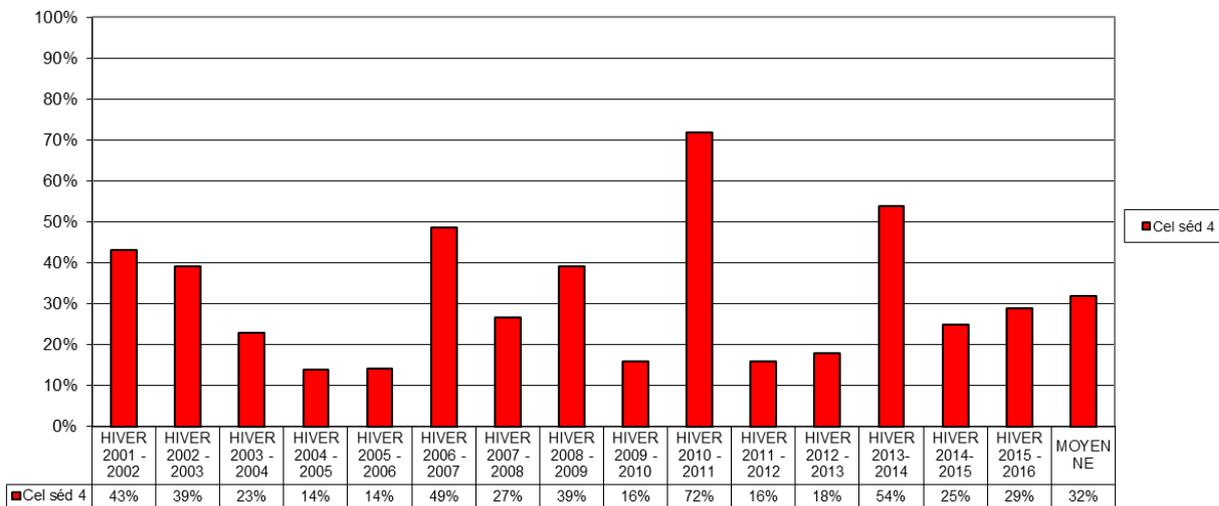
Nota : les valeurs négatives correspondent aux levés manquants (non réalisés)

**Synthèse de linéaire érodé : Hiver 2001-2002 à 2014-2015**  
**Cellule sédimentaire 3**

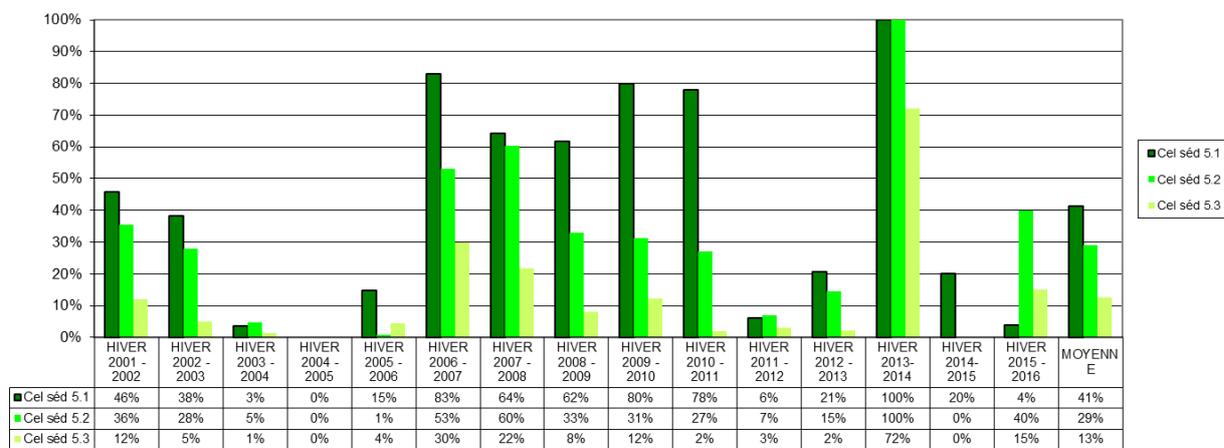


NOTA : les valeurs négatives correspondent aux levés manquants (non réalisés)

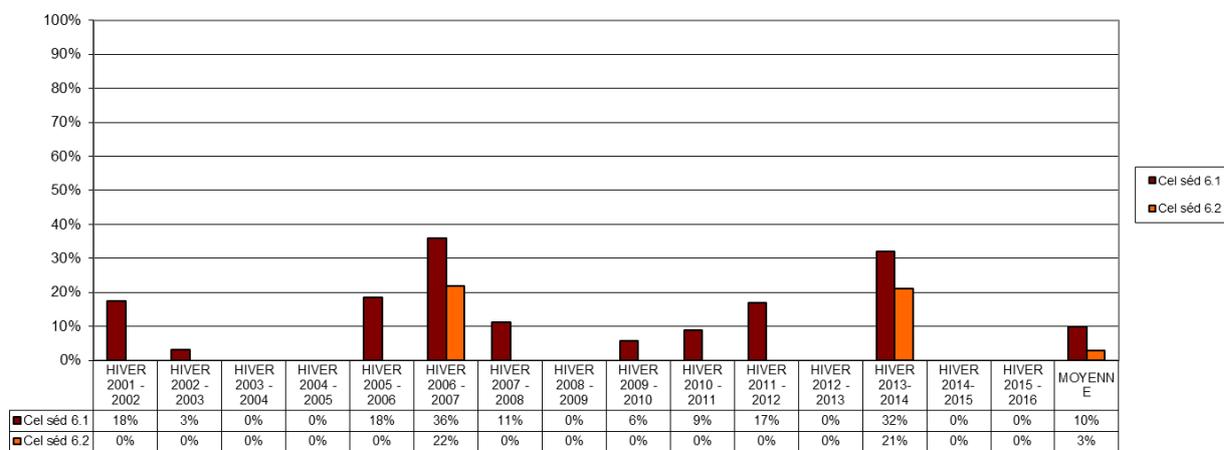
**Synthèse de linéaire érodé : Hiver 2001-2002 à 2014-2015**  
**Cellule sédimentaire 4**



**Synthèse de linéaire érodé : Hiver 2001-2002 à 2014-2015**  
**Cellule sédimentaire 5**



**Synthèse de linéaire érodé : Hiver 2001-2002 à 2014-2015**  
**Cellule sédimentaire 6**



## 8.4.2. Suivi estival des Fronts de dunes

Rappel sigles des contacts plage-dune :

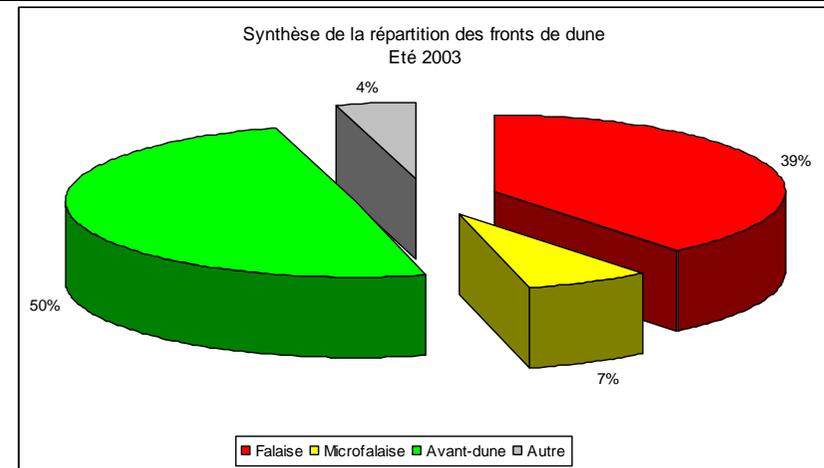
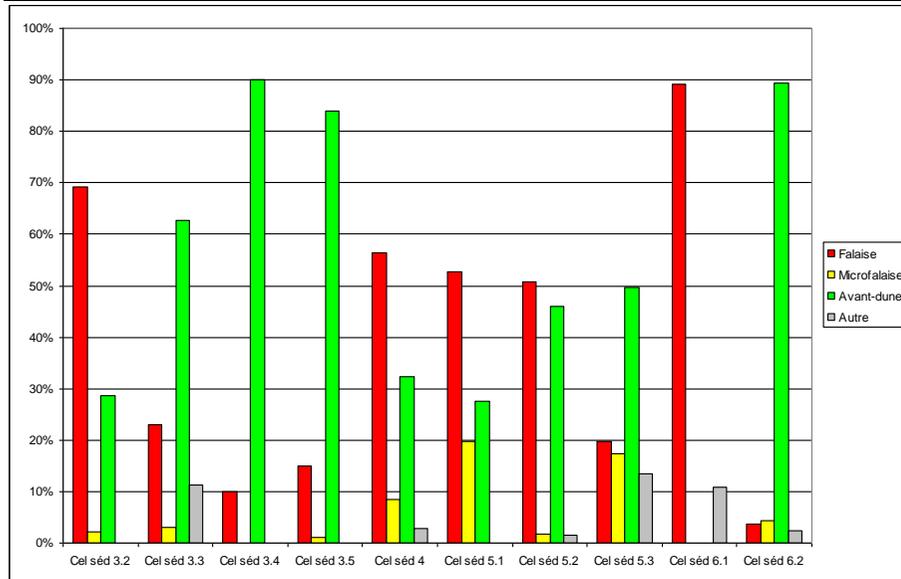
- Fa : falaise sableuse
- Mf : Micro falaise
- Ad : Avant-dune

Détail annuel des relevés estivaux de fronts de dunes

### ETE 2003

#### Répartition des fronts de dune principaux :

Front de dune	Total linéaire relevé	Cel séd 3.2	Cel séd 3.3	Cel séd 3.4	Cel séd 3.5	Cel séd 4	Cel séd 5.1	Cel séd 5.2	Cel séd 5.3	Cel séd 6.1	Cel séd 6.2											
Falaise	73957	39%	9942	69%	4747	23%	1453	10%	2372	15%	11199	56%	12792	53%	18561	51%	5348	20%	7279	89%	264	4%
Microfalaise	13163	7%	304	2%	627	3%	0	0%	167	1%	1665	8%	4769	20%	639	2%	4684	17%	0	0%	308	4%
Avant-dune	93188	49%	4119	29%	12900	63%	13198	90%	13247	84%	6407	32%	6675	28%	16828	46%	13471	50%	0	0%	6343	89%
Autre	8127	4%	0	0%	2322	11%	0	0%	565	3%	0	0%	0	0%	545	1%	3631	13%	889	11%	175	2%
<b>TOTAL</b>	<b>188435</b>	<b>100%</b>	<b>14365</b>	<b>100%</b>	<b>20596</b>	<b>100%</b>	<b>14651</b>	<b>100%</b>	<b>15786</b>	<b>100%</b>	<b>19836</b>	<b>100%</b>	<b>24236</b>	<b>100%</b>	<b>36573</b>	<b>100%</b>	<b>27134</b>	<b>100%</b>	<b>8168</b>	<b>100%</b>	<b>7090</b>	<b>100%</b>

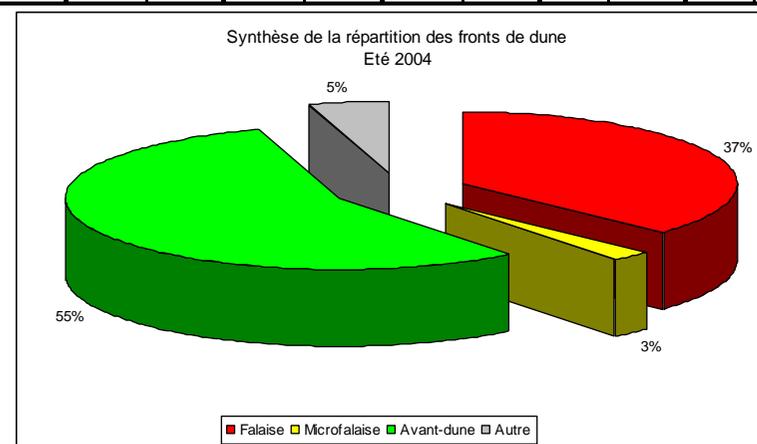
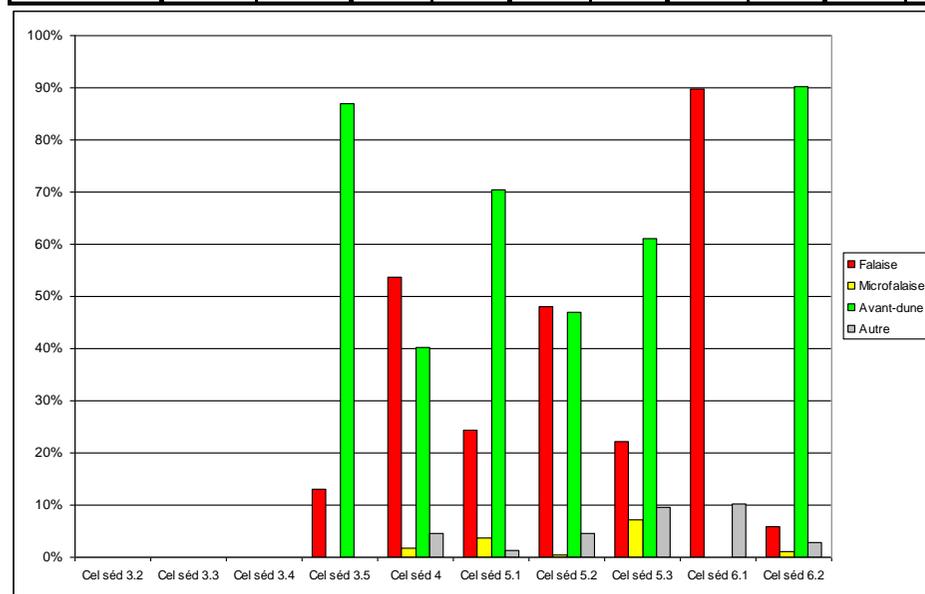


Nota 2003 : relevé de l'Adour au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (188 km)

## ETE 2004

### Répartition des fronts de dune principaux :

Front de dune	Total linéaire relevé		Cel séd 3.2	Cel séd 3.3	Cel séd 3.4	Cel séd 3.5	Cel séd 4	Cel séd 5.1	Cel séd 5.2	Cel séd 5.3	Cel séd 6.1	Cel séd 6.2
Falaise	53120	37%	0	0	0	1859	13917	5918	17599	6118	7295	414
Microfalaise	3606	3%	0	0	0	0	423	914	187	1998	0	84
Avant-dune	80414	56%	0	0	0	12388	10384	17074	17252	16889	0	6427
Autre	6857	5%	0	0	0	0	1157	330	1666	2664	838	202
<b>TOTAL</b>	<b>143997</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>14247</b>	<b>25881</b>	<b>24236</b>	<b>36704</b>	<b>27669</b>	<b>8133</b>	<b>7127</b>

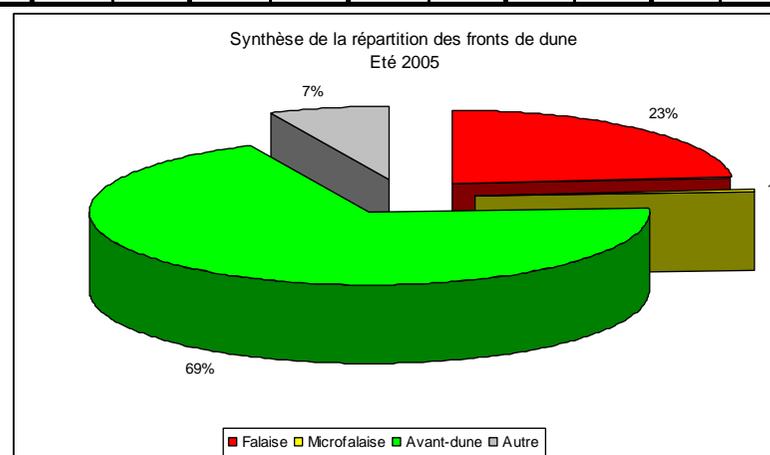
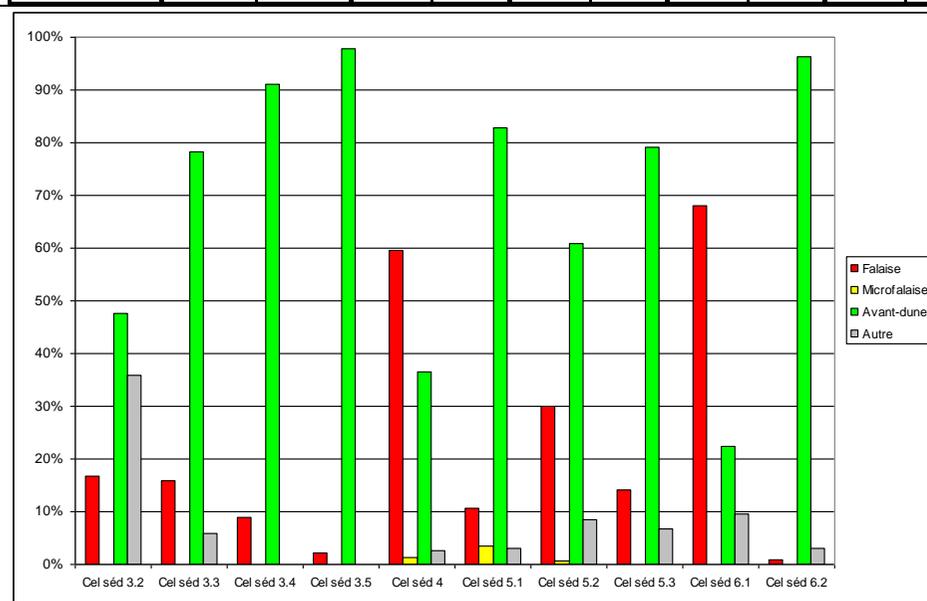


Nota : relevés de l'Adour au Grand Crohot - hors Bassin d'Arcachon (144 km)

## ETE 2005

### Répartition des fronts de dune principaux :

Front de dune	Total linéaire relevé		Cel séd 3.2		Cel séd 3.3		Cel séd 3.4		Cel séd 3.5		Cel séd 4		Cel séd 5.1		Cel séd 5.2		Cel séd 5.3		Cel séd 6.1		Cel séd 6.2	
Falaise	45808	23%	2408	17%	3244	16%	1310	9%	332	2%	15319	60%	2605	11%	11074	30%	3917	14%	5544	68%	55	1%
Microfalaise	1381	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	332	1%	817	3%	232	1%	0	0%	0	0%	0	0%
Avant-dune	134250	69%	6863	48%	16106	78%	13344	91%	15445	98%	9388	37%	20083	83%	22384	61%	21960	79%	1829	22%	6848	96%
Autre	13700	7%	5164	36%	1213	6%	0	0%	0	0%	657	3%	722	3%	3118	8%	1838	7%	776	10%	212	3%
<b>TOTAL</b>	<b>195139</b>	<b>100%</b>	<b>14435</b>	<b>100%</b>	<b>20563</b>	<b>100%</b>	<b>14654</b>	<b>100%</b>	<b>15777</b>	<b>100%</b>	<b>25696</b>	<b>100%</b>	<b>24227</b>	<b>100%</b>	<b>36808</b>	<b>100%</b>	<b>27715</b>	<b>100%</b>	<b>8149</b>	<b>100%</b>	<b>7115</b>	<b>100%</b>

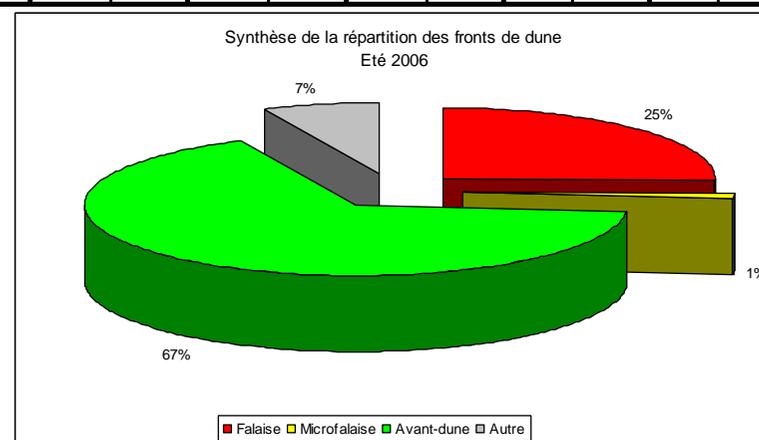
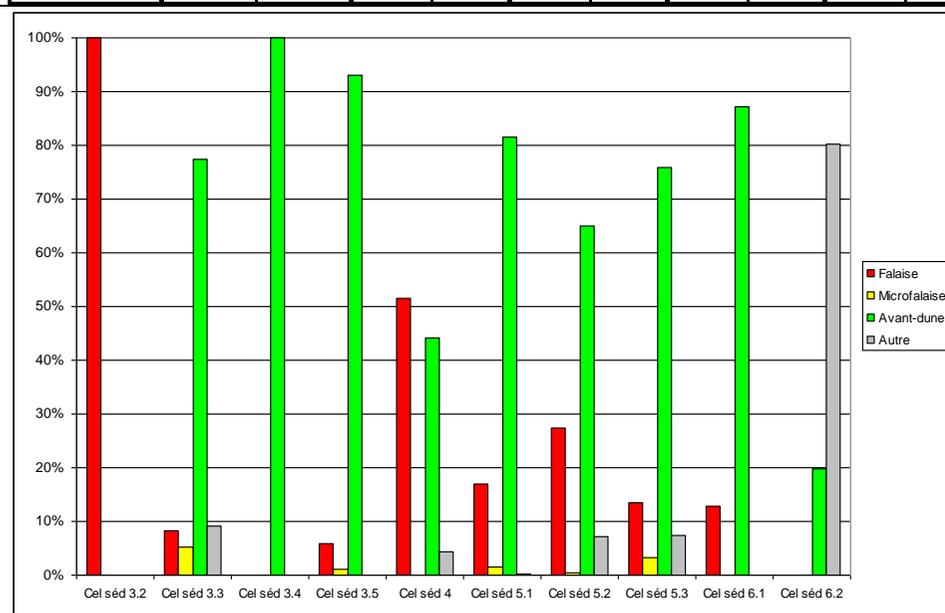


Nota 2005 : relevé de l'Adour au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (188 km)

## ETE 2006

### Répartition des fronts de dune principaux :

Front de dune	Total linéaire relevé		Cel séd 3.2		Cel séd 3.3		Cel séd 3.4		Cel séd 3.5		Cel séd 4		Cel séd 5.1		Cel séd 5.2		Cel séd 5.3		Cel séd 6.1		Cel séd 6.2	
Falaise	49333	25%	14395	100%	1643	8%	0	0%	934	6%	13437	51%	4093	17%	10076	27%	3717	13%	1038	13%	0	0%
Microfalaise	2634	1%	0	0%	1025	5%	0	0%	176	1%	0	0%	348	1%	150	0%	935	3%	0	0%	0	0%
Avant-dune	129464	66%	0	0%	15343	77%	14659	100%	14670	93%	11539	44%	19732	81%	23911	65%	21096	76%	7099	87%	1415	20%
Autre	13401	7%	0	0%	1814	9%	0	0%	0	0%	1127	4%	60	0%	2663	7%	2035	7%	0	0%	5702	80%
<b>TOTAL</b>	<b>194832</b>	<b>100%</b>	<b>14395</b>	<b>100%</b>	<b>19825</b>	<b>100%</b>	<b>14659</b>	<b>100%</b>	<b>15780</b>	<b>100%</b>	<b>26103</b>	<b>100%</b>	<b>24233</b>	<b>100%</b>	<b>36800</b>	<b>100%</b>	<b>27783</b>	<b>100%</b>	<b>8137</b>	<b>100%</b>	<b>7117</b>	<b>100%</b>

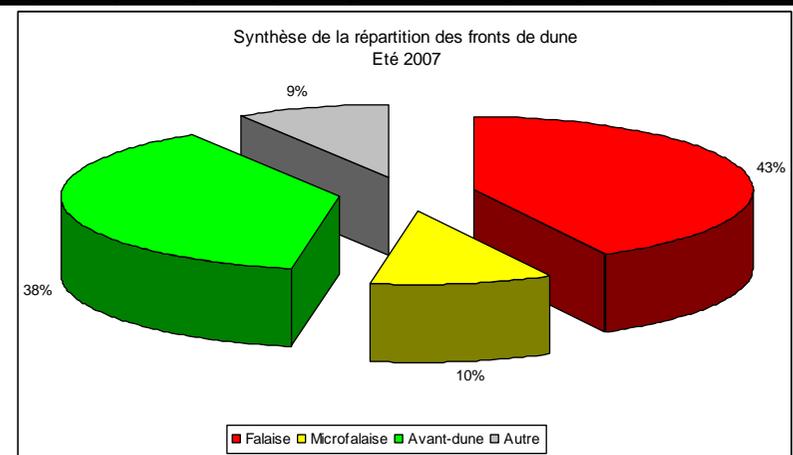
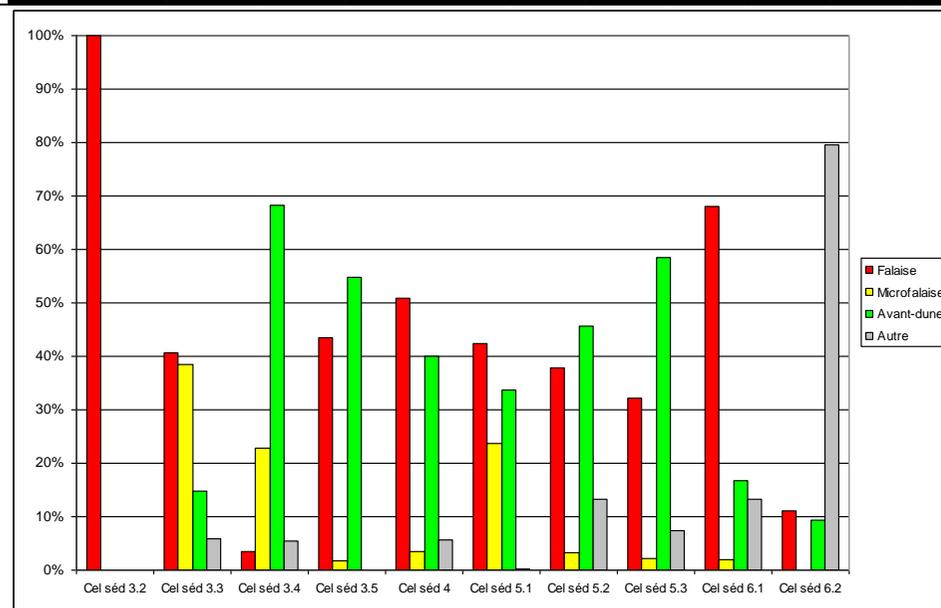


Nota 2006 : relevé de l'Adour au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (188 km)

## ETE 2007

### Répartition des fronts de dune principaux :

Front de dune	Total linéaire relevé		Cel séd 3.2		Cel séd 3.3		Cel séd 3.4		Cel séd 3.5		Cel séd 4		Cel séd 5.1		Cel séd 5.2		Cel séd 5.3		Cel séd 6.1		Cel séd 6.2	
Falaise	82292	42%	14608	100%	8383	41%	505	3%	6873	44%	12435	51%	10295	42%	13904	38%	8939	32%	5562	68%	788	11%
Microfalaise	20121	10%	0	0%	7928	39%	3356	23%	276	2%	856	3%	5730	24%	1227	3%	582	2%	166	2%	0	0%
Avant-dune	74805	38%	0	0%	3055	15%	9995	68%	8650	55%	9772	40%	8178	34%	16837	46%	16281	58%	1376	17%	661	9%
Autre	17115	9%	0	0%	1207	6%	784	5%	0	0%	1403	6%	31	0%	4870	13%	2072	7%	1078	13%	5670	80%
<b>TOTAL</b>	<b>194333</b>	<b>100%</b>	<b>14608</b>	<b>100%</b>	<b>20573</b>	<b>100%</b>	<b>14640</b>	<b>100%</b>	<b>15799</b>	<b>100%</b>	<b>24466</b>	<b>100%</b>	<b>24234</b>	<b>100%</b>	<b>36838</b>	<b>100%</b>	<b>27874</b>	<b>100%</b>	<b>8182</b>	<b>100%</b>	<b>7119</b>	<b>100%</b>

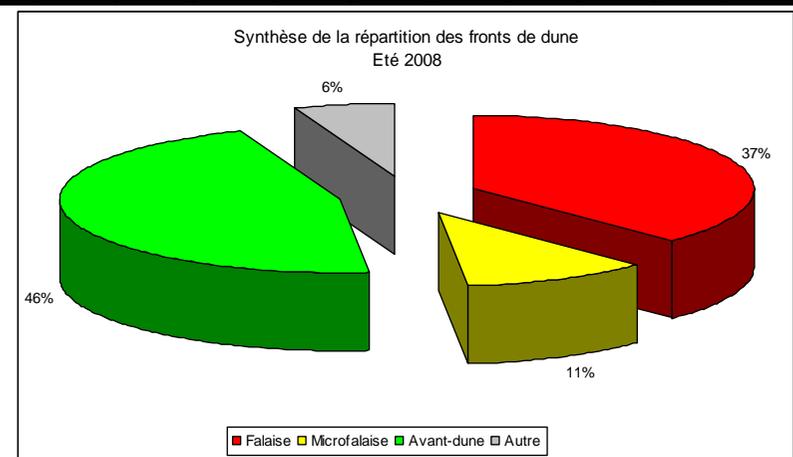
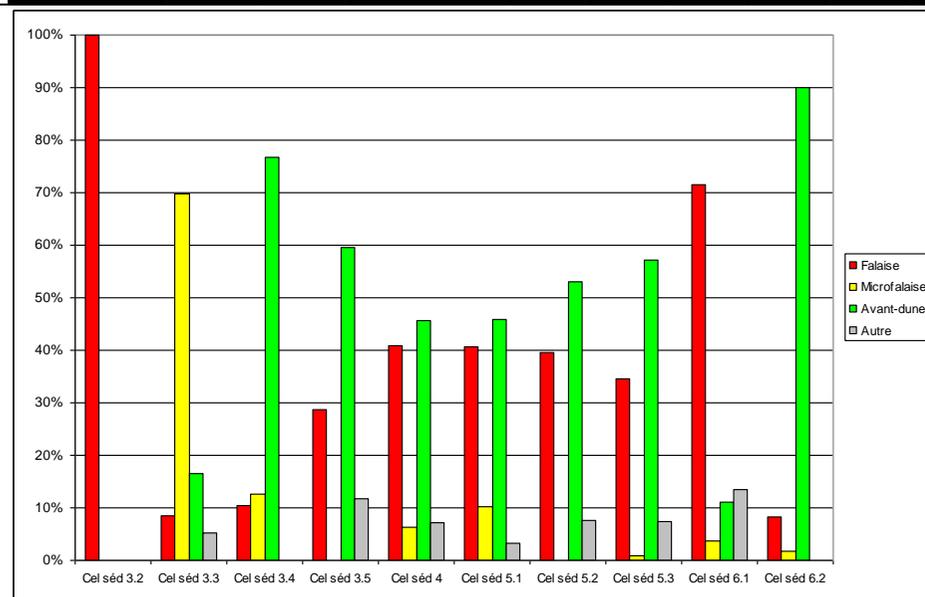


Nota 2007 : relevé de l'Adour au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (188 km)

## ETE 2008

### Répartition des fronts de dune principaux :

Front de dune	Total linéaire relevé		Cel séd 3.2		Cel séd 3.3		Cel séd 3.4		Cel séd 3.5		Cel séd 4		Cel séd 5.1		Cel séd 5.2		Cel séd 5.3		Cel séd 6.1		Cel séd 6.2	
Falaise	73054	37%	14384	100%	1725	8%	1543	11%	4526	29%	10671	41%	9815	41%	14426	40%	9529	35%	5844	72%	591	8%
Microfalaise	21010	11%	0	0%	14358	70%	1856	13%	0	0%	1641	6%	2486	10%	0	0%	248	1%	296	4%	125	2%
Avant-dune	89447	46%	0	0%	3405	17%	11250	77%	9390	60%	11890	46%	11105	46%	19335	53%	15789	57%	912	11%	6371	90%
Autre	11472	6%	0	0%	1083	5%	0	0%	1853	12%	1859	7%	793	3%	2742	8%	2034	7%	1108	14%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>194983</b>	<b>100%</b>	<b>14384</b>	<b>100%</b>	<b>20571</b>	<b>100%</b>	<b>14649</b>	<b>100%</b>	<b>15769</b>	<b>100%</b>	<b>26061</b>	<b>100%</b>	<b>24199</b>	<b>100%</b>	<b>36503</b>	<b>100%</b>	<b>27600</b>	<b>100%</b>	<b>8160</b>	<b>100%</b>	<b>7087</b>	<b>100%</b>

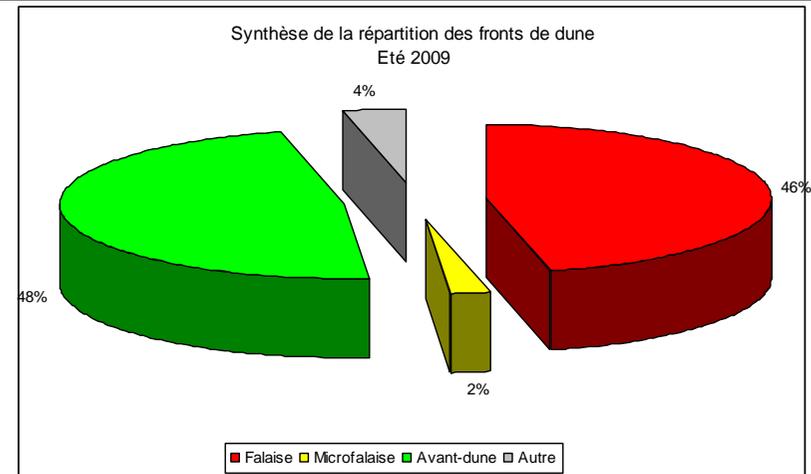
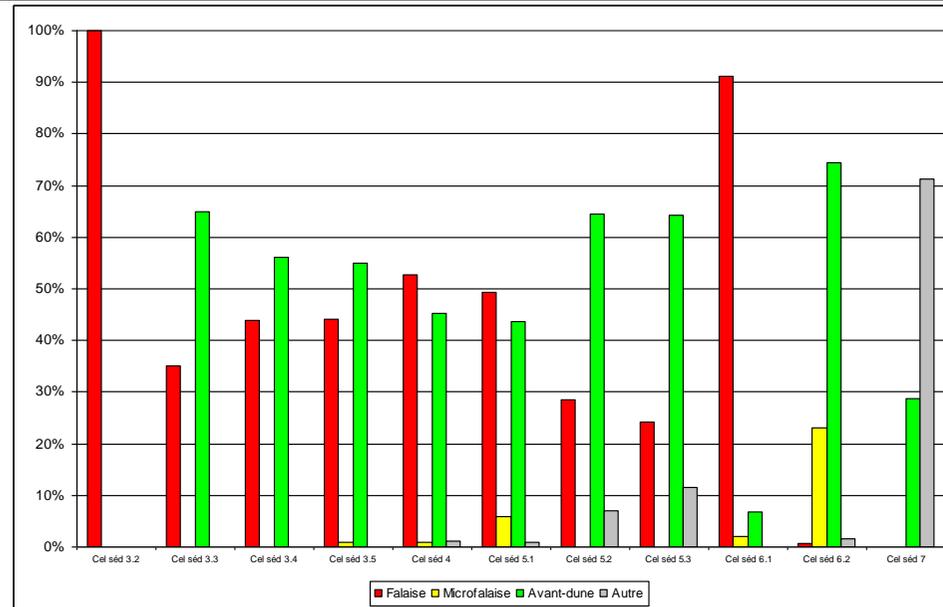


Nota 2008 : relevé de l'Adour au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (188 km)

**ETE 2009**

**Répartition des fronts de dune principaux :**

Front de dune	Total linéaire relevé	Cel séd 3.2	Cel séd 3.3	Cel séd 3.4	Cel séd 3.5	Cel séd 4	Cel séd 5.1	Cel séd 5.2	Cel séd 5.3	Cel séd 6.1	Cel séd 6.2											
Falaise	74056	46%	14413	100%	6687	35%	6438	44%	6951	44%	13198	53%	11976	49%	6550	28%	1096	24%	6695	91%	52	1%
Microfalaise	3622	2%	0	0%	0	0%	0	0%	133	1%	238	1%	1424	6%	0	0%	0	0%	158	2%	1669	23%
Avant-dune	76024	48%	0	0%	12385	65%	8206	56%	8640	55%	11297	45%	10601	44%	14845	64%	2896	64%	496	7%	5377	74%
Autre	5947	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	273	1%	232	1%	1621	7%	521	12%	0	0%	120	2%
<b>TOTAL</b>	<b>159648</b>	<b>100%</b>	<b>14413</b>	<b>100%</b>	<b>19071</b>	<b>100%</b>	<b>14643</b>	<b>100%</b>	<b>15724</b>	<b>100%</b>	<b>25005</b>	<b>100%</b>	<b>24232</b>	<b>100%</b>	<b>23017</b>	<b>100%</b>	<b>4513</b>	<b>100%</b>	<b>7348</b>	<b>100%</b>	<b>7218</b>	<b>100%</b>

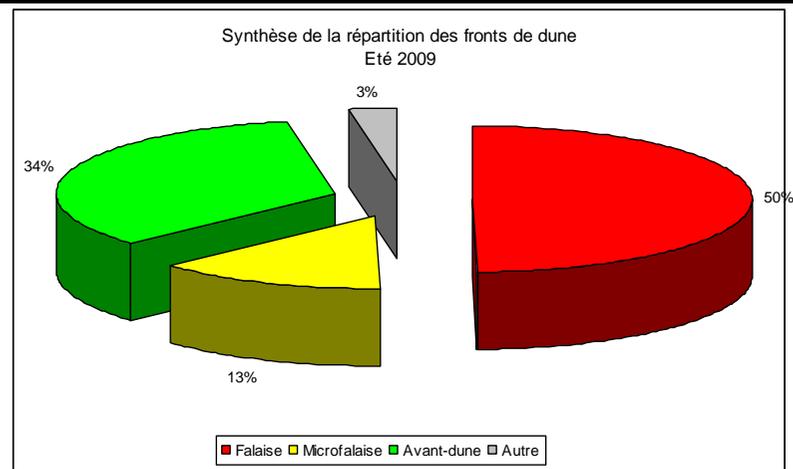
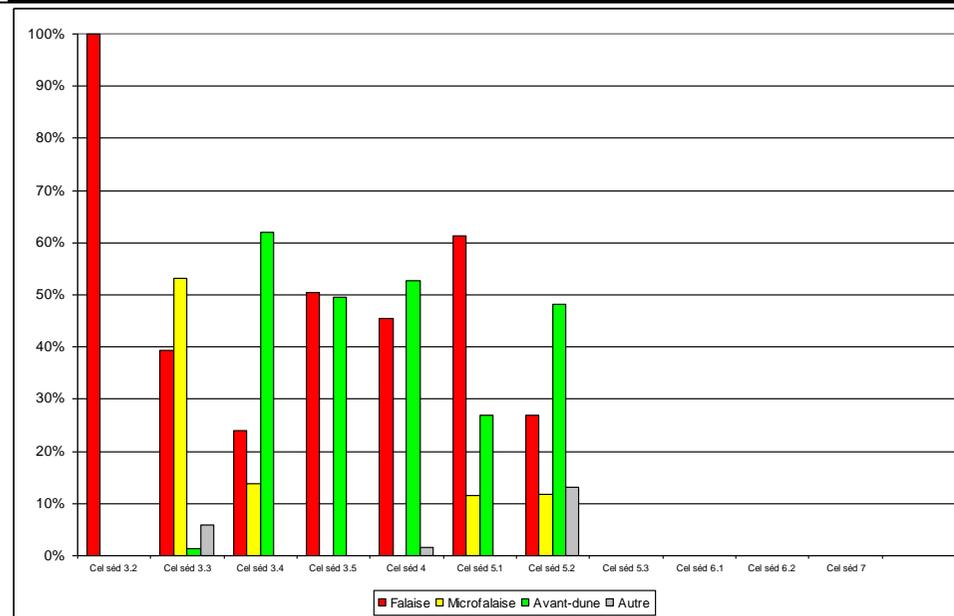


Nota 2009 : relevé de l'Adour au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (188 km)

**ETE 2010**

**Répartition des fronts de dune principaux :**

Front de dune	Total linéaire relevé		Cel séd 3.2		Cel séd 3.3		Cel séd 3.4		Cel séd 3.5		Cel séd 4		Cel séd 5.1		Cel séd 5.2		Cel séd 5.3		Cel séd 6.1		Cel séd 6.2	
Falaise	64765	50%	14403	100%	8129	39%	3520	24%	7966	51%	11973	46%	14875	61%	3899	27%	0	x	0	x	0	x
Microfalaise	17494	13%	0	0%	10965	53%	2025	14%	0	0%	0	0%	2801	12%	1703	12%	0	x	0	x	0	x
Avant-dune	44573	34%	0	0%	282	1%	9074	62%	7805	49%	13882	53%	6549	27%	6981	48%	0	x	0	x	0	x
Autre	3555	3%	0	0%	1222	6%	0	0%	0	0%	443	2%	0	0%	1890	13%	0	x	0	x	0	x
<b>TOTAL</b>	<b>130387</b>	<b>100%</b>	<b>14403</b>	<b>100%</b>	<b>20598</b>	<b>100%</b>	<b>14619</b>	<b>100%</b>	<b>15771</b>	<b>100%</b>	<b>26298</b>	<b>100%</b>	<b>24225</b>	<b>100%</b>	<b>14473</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>

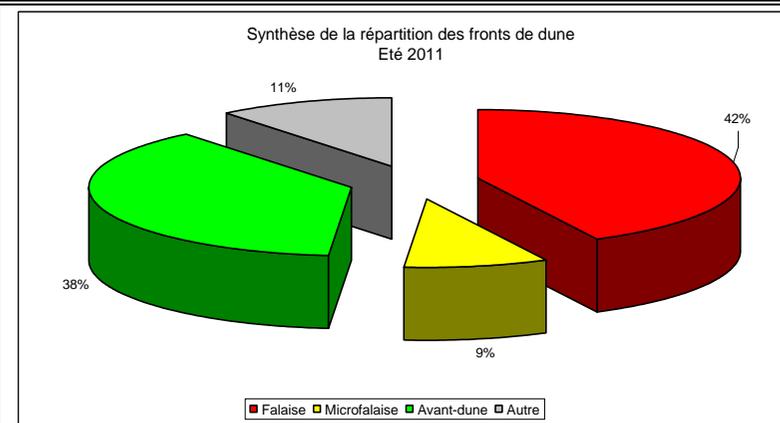
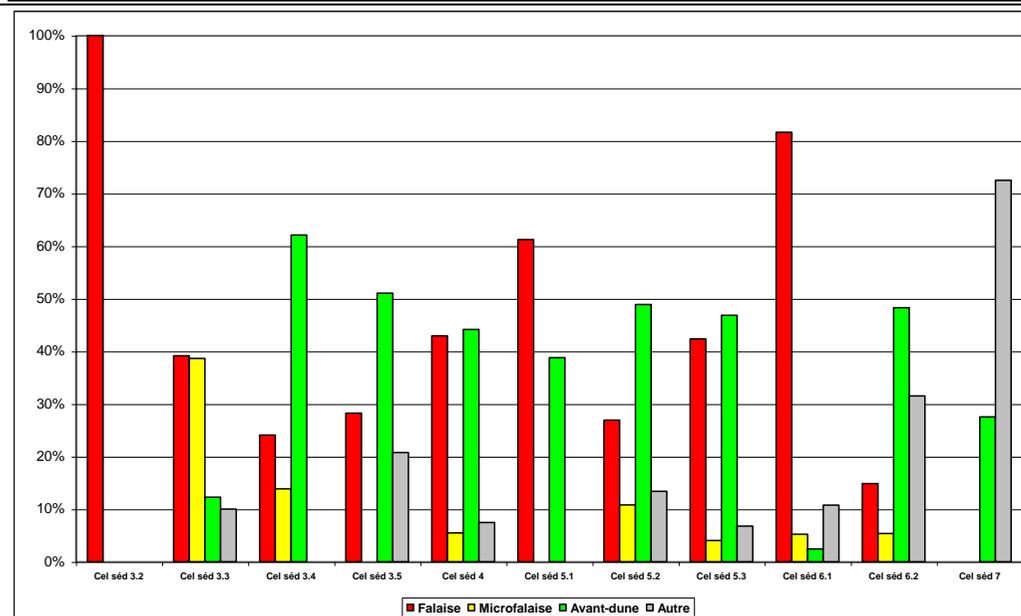


Nota 2010 : relevé du sud de Vielle Saint Girons au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (130 km)

## ETE 2011

### Répartition des fronts de dune principaux :

Front de dune	Total linéaire relevé		Cel séd 3.2		Cel séd 3.3		Cel séd 3.4		Cel séd 3.5		Cel séd 4		Cel séd 5.1		Cel séd 5.2		Cel séd 5.3		Cel séd 6.1		Cel séd 6.2	
Falaise	80402	42%	14406	100%	8054	39%	3520	24%	4445	28%	11157	43%	14840	61%	9850	27%	5925	42%	6662	82%	1543	15%
Microfalaise	16890	9%	0	0%	7944	39%	2025	14%	0	0%	1423	5%	0	0%	3950	11%	565	4%	425	5%	558	5%
Avant-dune	71402	38%	0	0%	2520	12%	9074	62%	8037	51%	11475	44%	9394	39%	17897	49%	6554	47%	198	2%	5011	48%
Autre	20528	11%	0	0%	2054	10%	0	0%	3266	21%	1940	7%	0	0%	4901	13%	945	7%	878	11%	3272	32%
<b>TOTAL</b>	<b>189222</b>	<b>100%</b>	<b>14406</b>	<b>100%</b>	<b>20572</b>	<b>100%</b>	<b>14619</b>	<b>100%</b>	<b>15748</b>	<b>100%</b>	<b>25995</b>	<b>100%</b>	<b>24234</b>	<b>100%</b>	<b>36598</b>	<b>100%</b>	<b>13989</b>	<b>100%</b>	<b>8163</b>	<b>100%</b>	<b>10384</b>	<b>100%</b>

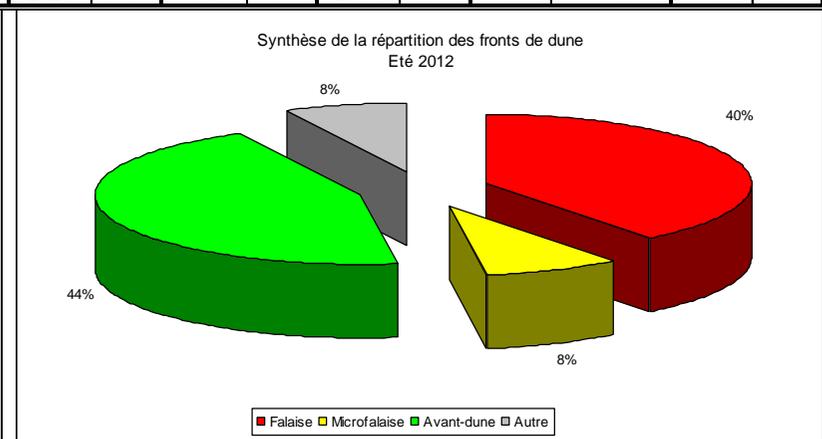
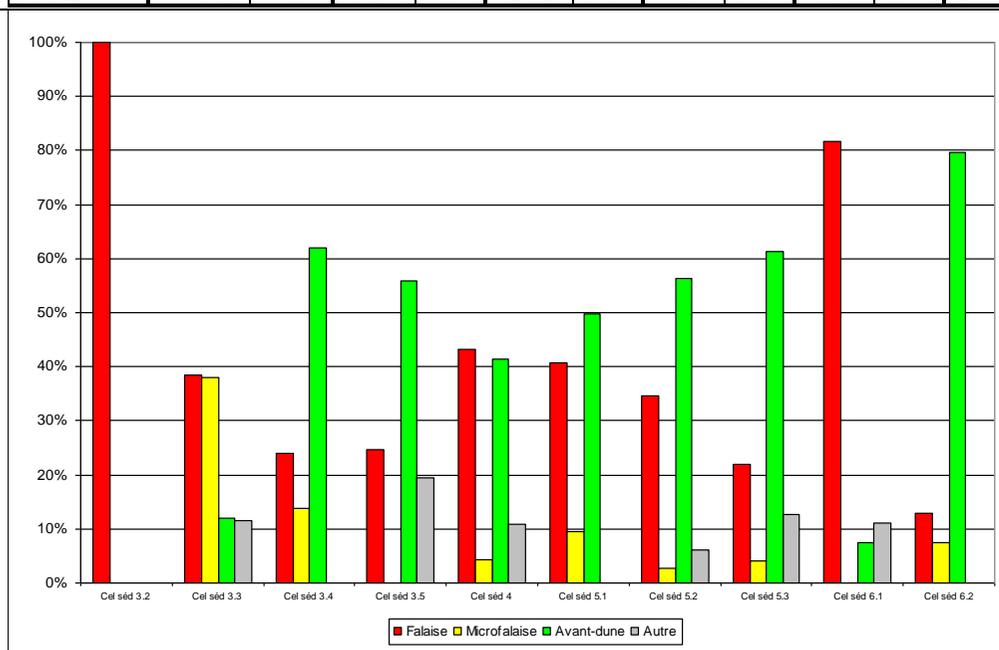


Nota 2011 : relevé du sud de Vielle Saint Girons au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (130 km)

## ETE 2012

### Répartition des fronts de dune principaux :

Front de dune	Total linéaire relevé		Cel séd 3.2		Cel séd 3.3		Cel séd 3.4		Cel séd 3.5		Cel séd 4		Cel séd 5.1		Cel séd 5.2		Cel séd 5.3		Cel séd 6.1		Cel séd 6.2	
Falaise	77331	40%	14406	100%	8054	38%	3520	24%	3898	25%	11238	43%	9849	41%	12761	35%	6019	22%	6676	82%	910	13%
Microfalaise	16072	8%	0	0%	7944	38%	2025	14%	0	0%	1098	4%	2314	10%	1029	3%	1129	4%	0	0%	533	8%
Avant-dune	87118	45%	0	0%	2520	12%	9073	62%	8801	56%	10771	42%	12071	50%	20733	56%	16887	61%	607	7%	5655	80%
Autre	14927	8%	0	0%	2402	11%	0	0%	3051	19%	2838	11%	0	0%	2227	6%	3509	13%	900	11%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>195448</b>	<b>100%</b>	<b>14406</b>	<b>100%</b>	<b>20920</b>	<b>100%</b>	<b>14618</b>	<b>100%</b>	<b>15750</b>	<b>100%</b>	<b>25945</b>	<b>100%</b>	<b>24234</b>	<b>100%</b>	<b>36750</b>	<b>100%</b>	<b>27544</b>	<b>100%</b>	<b>8183</b>	<b>100%</b>	<b>7098</b>	<b>100%</b>

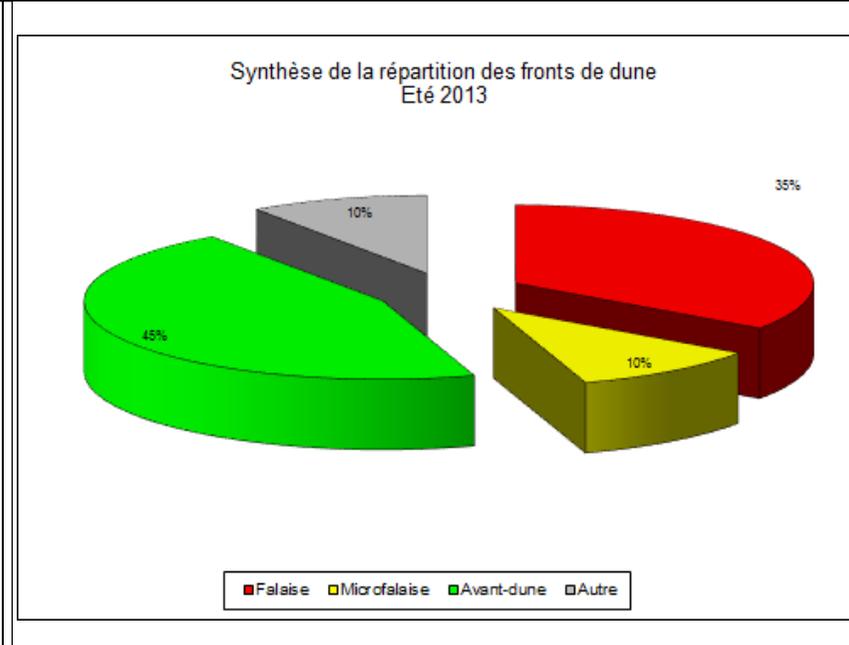
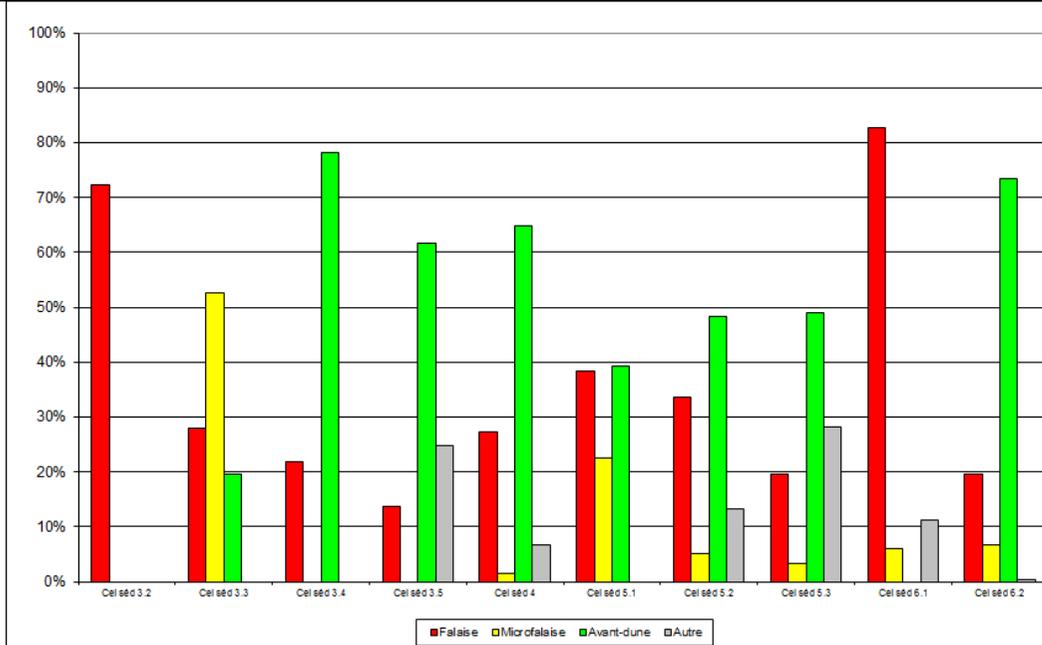


Nota 2011 : relevé du sud de Vielle Saint Girons au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (130 km)

**ETE 2013**

**Répartition des fronts de dune principaux :**

Front de dune	Total linéaire relevé	Cel séd 3.2	Cel séd 3.3	Cel séd 3.4	Cel séd 3.5	Cel séd 4	Cel séd 5.1	Cel séd 5.2	Cel séd 5.3	Cel séd 6.1	Cel séd 6.2											
Falaise	67642	35%	14580	72%	5639	28%	3526	22%	2032	14%	7066	27%	9082	38%	12173	34%	5429	20%	6706	83%	1409	20%
Microfalaise	19979	10%	0	0%	10628	53%	0	0%	0	0%	354	1%	5313	22%	1816	5%	892	3%	493	6%	482	7%
Avant-dune	88126	45%	0	0%	3933	19%	12583	78%	9239	62%	16734	65%	9298	39%	17528	48%	13509	49%	0	0%	5301	73%
Autre	18858	10%	0	0%	0	0%	0	0%	3697	25%	1702	7%	0	0%	4774	13%	7760	28%	905	11%	19	0%
<b>TOTAL</b>	<b>194604</b>	<b>100%</b>	<b>14580</b>	<b>72%</b>	<b>20201</b>	<b>100%</b>	<b>16109</b>	<b>100%</b>	<b>14969</b>	<b>100%</b>	<b>25855</b>	<b>100%</b>	<b>23693</b>	<b>100%</b>	<b>36292</b>	<b>100%</b>	<b>27591</b>	<b>100%</b>	<b>8103</b>	<b>100%</b>	<b>7212</b>	<b>100%</b>

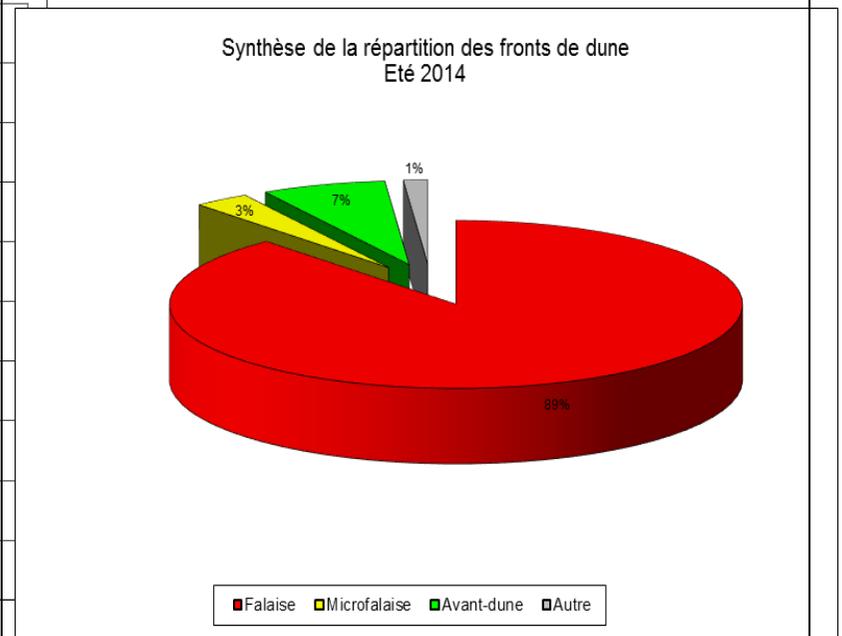
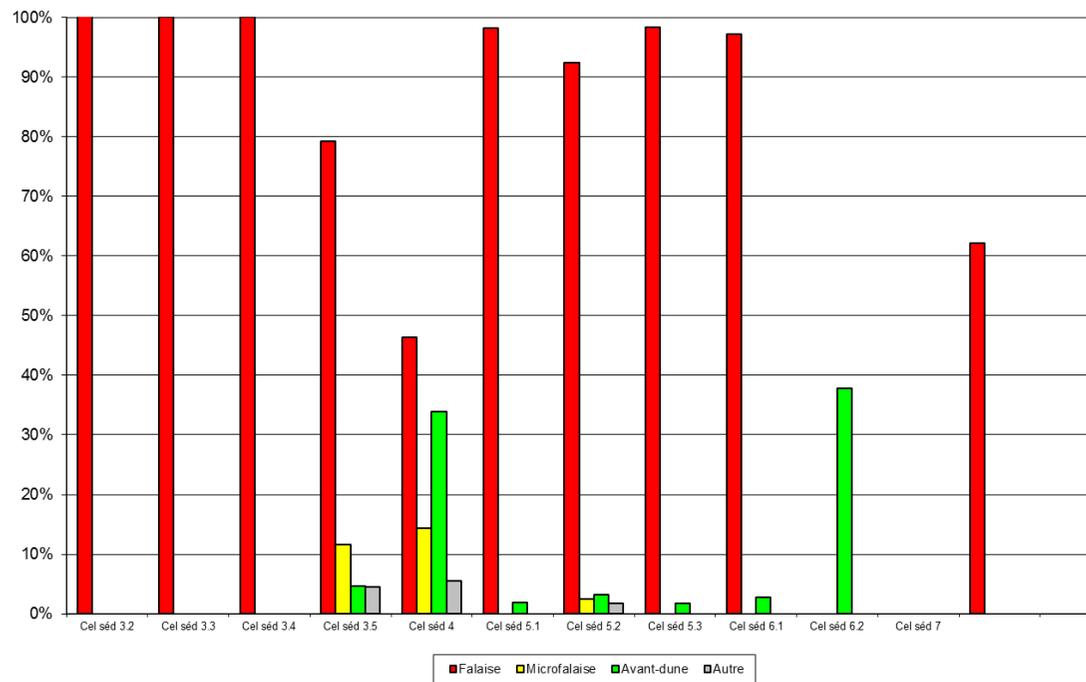


Nota 2011 : relevé du sud de Vielle Saint Girons au Pin Sec - hors Bassin d'Arcachon (130 km)

ÉTÉ 2014

**Répartition des fronts de dune principaux :**

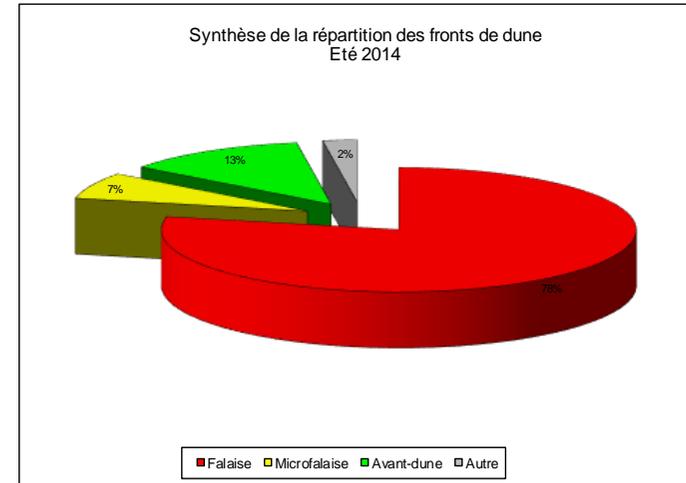
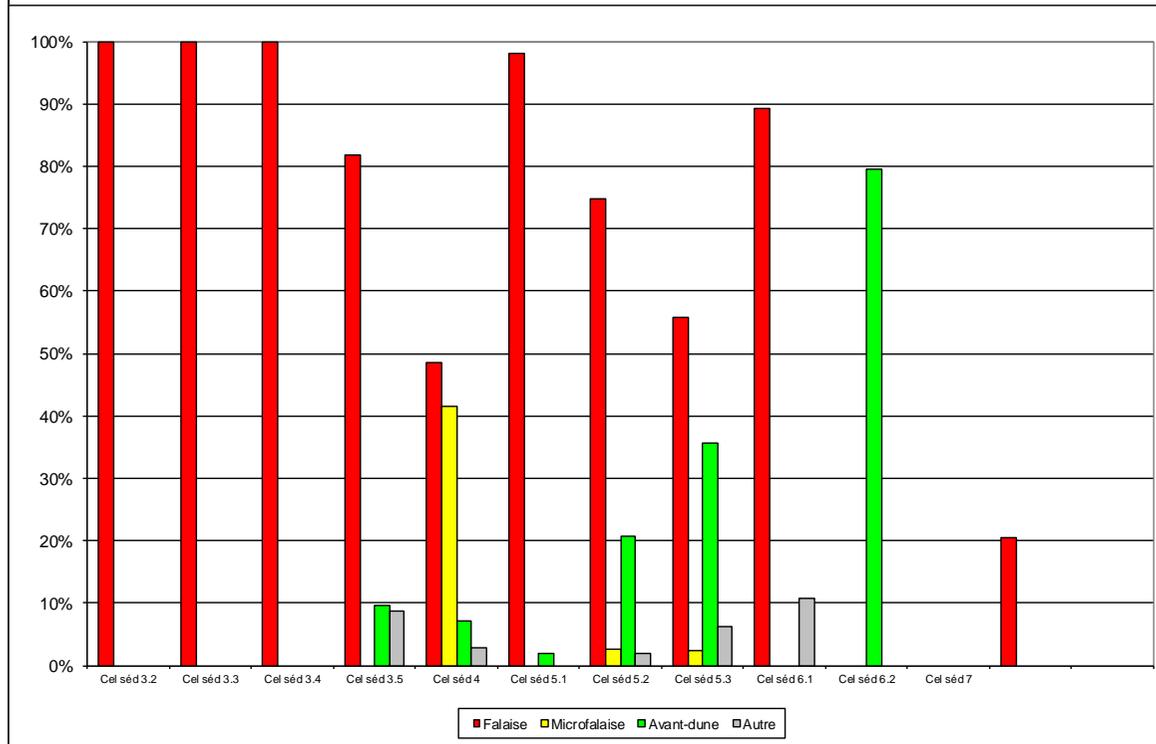
Front de dune	Total linéaire relevé	Cel séd 3.2	Cel séd 3.3	Cel séd 3.4	Cel séd 3.5	Cel séd 4	Cel séd 5.1	Cel séd 5.2	Cel séd 5.3	Cel séd 6.1	Cel séd 6.2	Cel séd 7												
Falaise	182696	88%	24857	121%	20558	100%	14657	100%	12493	79%	12017	46%	23789	98%	34112	92%	27968	98%	7934	97%	4312	62%	0	0%
Microfalaise	6487	3%	0	0%	0	0%	0	0%	1827	12%	3720	14%	0	0%	941	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Avant-dune	14522	7%	0	0%	0	0%	0	0%	741	5%	8791	34%	452	2%	1195	3%	488	2%	231	3%	2624	38%	0	0%
Autre	2788	1%	0	0%	0	0%	0	0%	708	4%	1422	5%	0	0%	657	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>206494</b>	<b>100%</b>	<b>24857</b>	<b>121%</b>	<b>20558</b>	<b>100%</b>	<b>14657</b>	<b>100%</b>	<b>15769</b>	<b>100%</b>	<b>25950</b>	<b>100%</b>	<b>24241</b>	<b>100%</b>	<b>36904</b>	<b>100%</b>	<b>28456</b>	<b>100%</b>	<b>8165</b>	<b>100%</b>	<b>6936</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>



**ETE 2015**

**Répartition des fronts de dune principaux :**

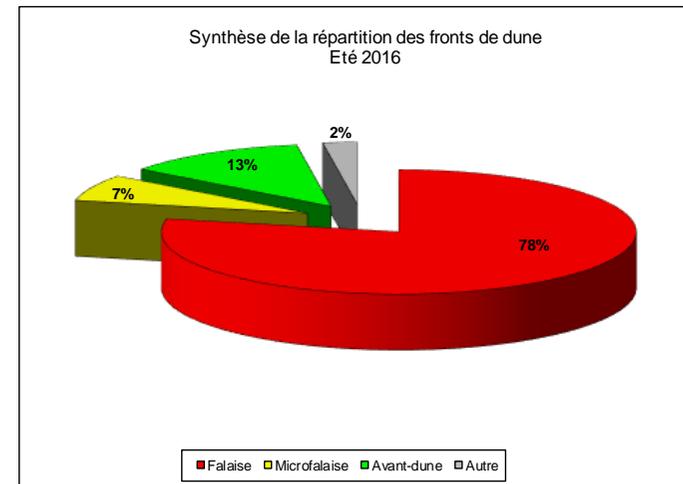
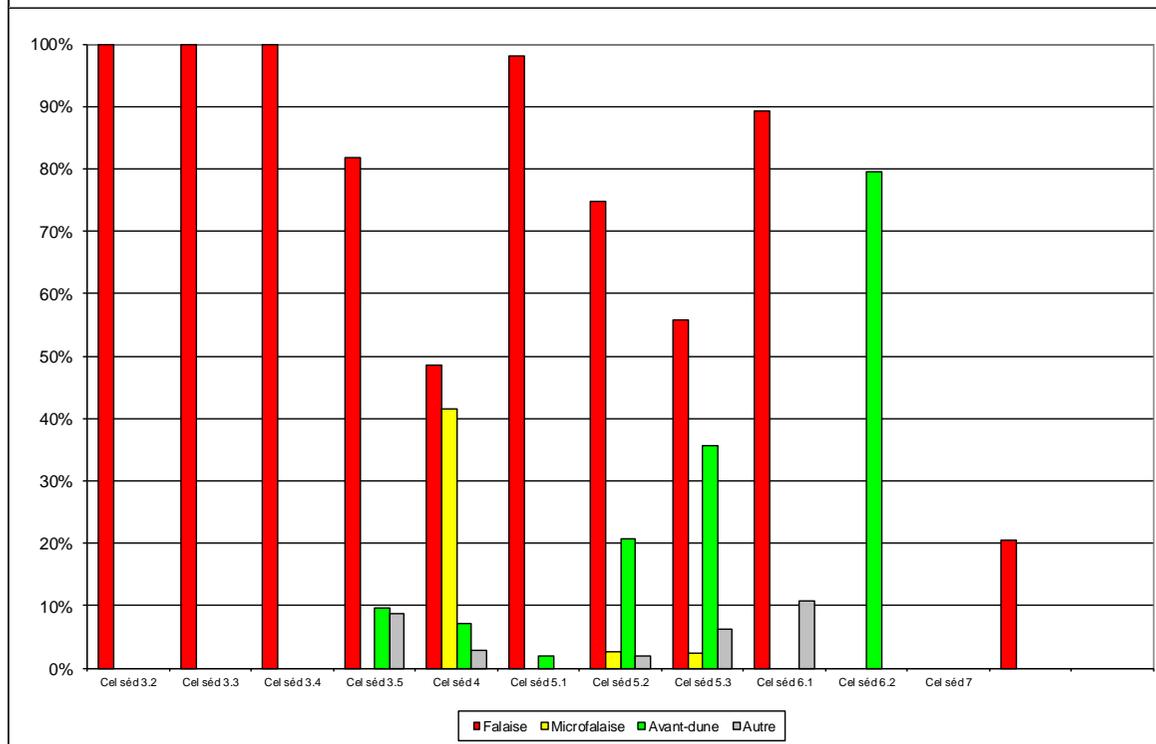
Front de dune	Total linéaire relevé	Cel séd 3.2		Cel séd 3.3		Cel séd 3.4		Cel séd 3.5		Cel séd 4		Cel séd 5.1		Cel séd 5.2		Cel séd 5.3		Cel séd 6.1		Cel séd 6.2		Cel séd 7		
Falaise	179920	78%	24833	100%	20521	100%	14643	100%	12863	82%	12478	49%	23765	98%	26328	75%	15409	56%	7292	89%	1449	20%	0	0%
Microfalaise	15799	7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	10664	41%	0	0%	940	3%	626	2%	0	0%	0	0%	0	0%
Avant-dune	28592	12%	0	0%	0	0%	0	0%	1507	10%	1841	7%	451	2%	7290	21%	9849	36%	0	0%	5666	80%	0	0%
Autre	5333	2%	0	0%	0	0%	0	0%	1357	9%	723	3%	0	0%	656	2%	1724	6%	874	11%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>229644</b>	<b>100%</b>	<b>24833</b>	<b>121%</b>	<b>20521</b>	<b>100%</b>	<b>14643</b>	<b>100%</b>	<b>15727</b>	<b>100%</b>	<b>25706</b>	<b>100%</b>	<b>24216</b>	<b>100%</b>	<b>35214</b>	<b>100%</b>	<b>27608</b>	<b>100%</b>	<b>8166</b>	<b>100%</b>	<b>7115</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>



**ETE 2016**

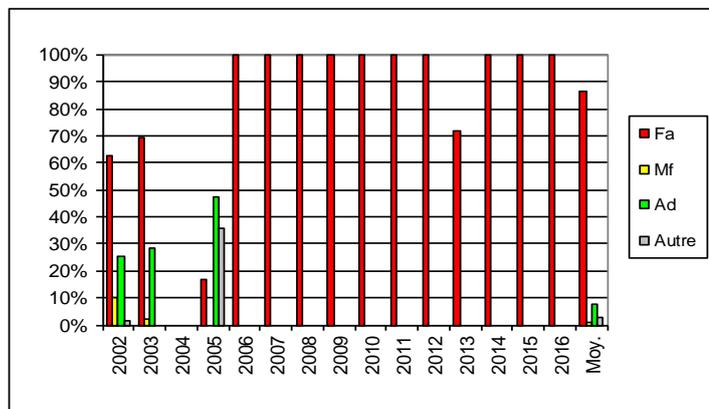
**Répartition des fronts de dune principaux :**

Front de dune	Total linéaire relevé	Cel séd 3.2	Cel séd 3.3	Cel séd 3.4	Cel séd 3.5	Cel séd 4	Cel séd 5.1	Cel séd 5.2	Cel séd 5.3	Cel séd 6.1	Cel séd 6.2	Cel séd 7												
Falaise	179920	78,3%	24833	100%	20521	100%	14643	100%	12863	82%	12478	49%	23765	98%	26328	75%	15409	56%	7292	89%	1449	20%	0	0%
Microfalaise	15799	6,9%	0	0%	0	0%	0	0%	10664	41%	0	0%	940	3%	626	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Avant-dune	28592	12,5%	0	0%	0	0%	0	0%	1507	10%	1841	7%	451	2%	7290	21%	9849	36%	0	0%	5666	80%	0	0%
Autre	5333	2,3%	0	0%	0	0%	0	0%	1357	9%	723	3%	0	0%	656	2%	1724	6%	874	11%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>229644</b>	<b>100%</b>	<b>24833</b>	<b>121%</b>	<b>20521</b>	<b>100%</b>	<b>14643</b>	<b>100%</b>	<b>15727</b>	<b>100%</b>	<b>25706</b>	<b>100%</b>	<b>24216</b>	<b>100%</b>	<b>35214</b>	<b>100%</b>	<b>27608</b>	<b>100%</b>	<b>8166</b>	<b>100%</b>	<b>7115</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>

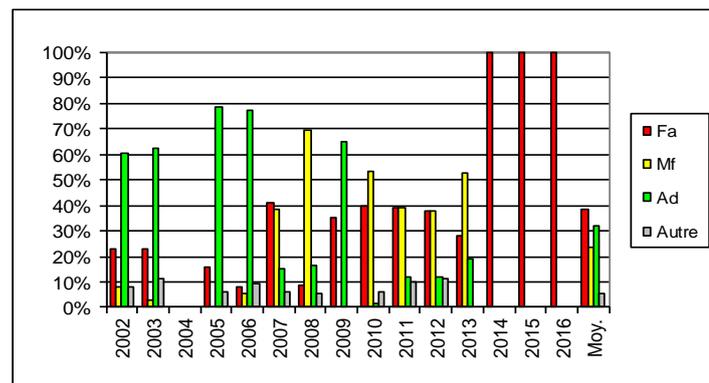


Synthèse annuelle des relevés de fronts de dunes par cellule sédimentaire

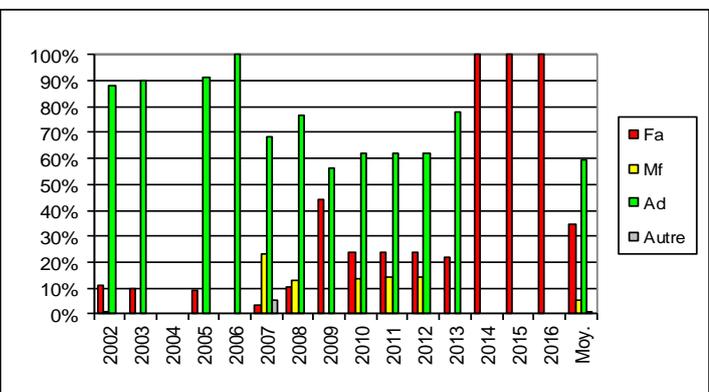
		Fa	Mf	Ad	Autre
Cel séd 3.2	2002	63%	10%	25%	2%
	2003	69%	2%	29%	0%
	2004	x	x	x	x
	2005	17%	0%	48%	36%
	2006	100%	0%	0%	0%
	2007	100%	0%	0%	0%
	2008	100%	0%	0%	0%
	2009	100%	0%	0%	0%
	2010	100%	0%	0%	0%
	2011	100%	0%	0%	0%
	2012	100%	0%	0%	0%
	2013	72%	0%	0%	0%
	2014	100%	0%	0%	0%
	2015	100%	0%	0%	0%
	2016	100%	0%	0%	0%
<b>Moy.</b>	<b>86%</b>	<b>1%</b>	<b>8%</b>	<b>3%</b>	



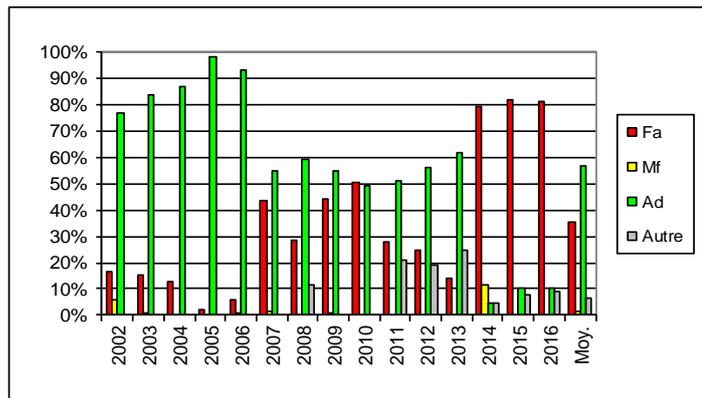
		Fa	Mf	Ad	Autre
Cel séd 3.3	2002	23%	8%	60%	8%
	2003	23%	3%	63%	11%
	2004	x	x	x	x
	2005	16%	0%	78%	6%
	2006	8%	5%	77%	9%
	2007	41%	39%	15%	6%
	2008	8%	70%	17%	5%
	2009	35%	0%	65%	0%
	2010	39%	53%	1%	6%
	2011	39%	39%	12%	10%
	2012	38%	38%	12%	11%
	2013	28%	53%	19%	0%
	2014	100%	0%	0%	0%
	2015	100%	0%	0%	0%
	2016	100%	0%	0%	0%
<b>Moy.</b>	<b>38%</b>	<b>24%</b>	<b>32%</b>	<b>6%</b>	



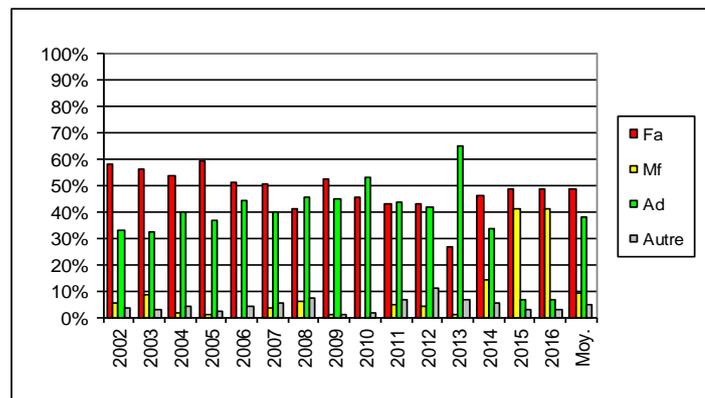
		Fa	Mf	Ad	Autre
Cel séd 3.4	2002	11%	1%	88%	0%
	2003	10%	0%	90%	0%
	2004	x	x	x	x
	2005	9%	0%	91%	0%
	2006	0%	0%	100%	0%
	2007	3%	23%	68%	5%
	2008	11%	13%	77%	0%
	2009	44%	0%	56%	0%
	2010	24%	14%	62%	0%
	2011	24%	14%	62%	0%
	2012	24%	14%	62%	0%
	2013	22%	0%	78%	0%
	2014	100%	0%	0%	0%
	2015	100%	0%	0%	0%
	2016	100%	0%	0%	0%
<b>Moy.</b>	<b>34%</b>	<b>6%</b>	<b>60%</b>	<b>0%</b>	



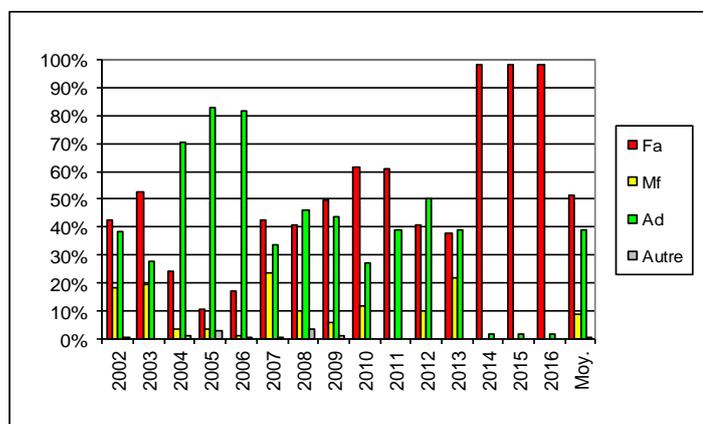
		Fa	Mf	Ad	Autre
Cel séd 3.5	2002	17%	6%	77%	0%
	2003	15%	1%	84%	0%
	2004	13%	0%	87%	0%
	2005	2%	0%	98%	0%
	2006	6%	1%	93%	0%
	2007	44%	2%	55%	0%
	2008	29%	0%	60%	12%
	2009	44%	1%	55%	0%
	2010	51%	0%	49%	0%
	2011	28%	0%	51%	21%
	2012	25%	0%	56%	19%
	2013	14%	0%	62%	25%
	2014	79%	12%	5%	4%
	2015	82%	0%	10%	8%
2016	81%	0%	10%	9%	
<b>Moy.</b>	<b>35%</b>	<b>1%</b>	<b>57%</b>	<b>7%</b>	



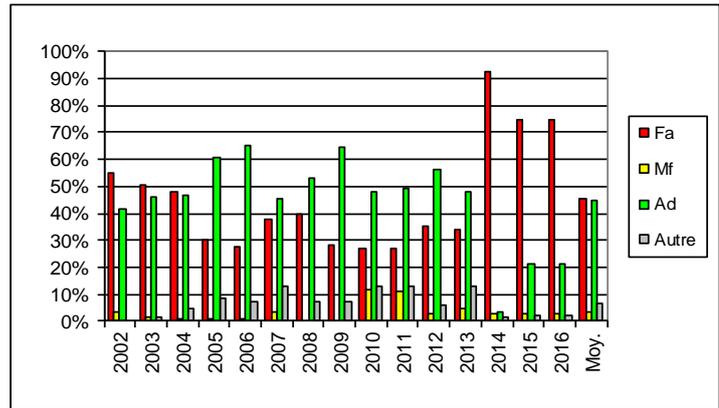
		Fa	Mf	Ad	Autre
Cel séd 4	2002	58%	5%	33%	3%
	2003	56%	8%	32%	3%
	2004	54%	2%	40%	4%
	2005	60%	1%	37%	3%
	2006	51%	0%	44%	4%
	2007	51%	3%	40%	6%
	2008	41%	6%	46%	7%
	2009	53%	1%	45%	1%
	2010	46%	0%	53%	2%
	2011	43%	5%	44%	7%
	2012	43%	4%	42%	11%
	2013	27%	1%	65%	7%
	2014	46%	14%	34%	5%
	2015	49%	41%	7%	3%
2016	49%	41%	7%	3%	
<b>Moy.</b>	<b>48%</b>	<b>9%</b>	<b>38%</b>	<b>5%</b>	



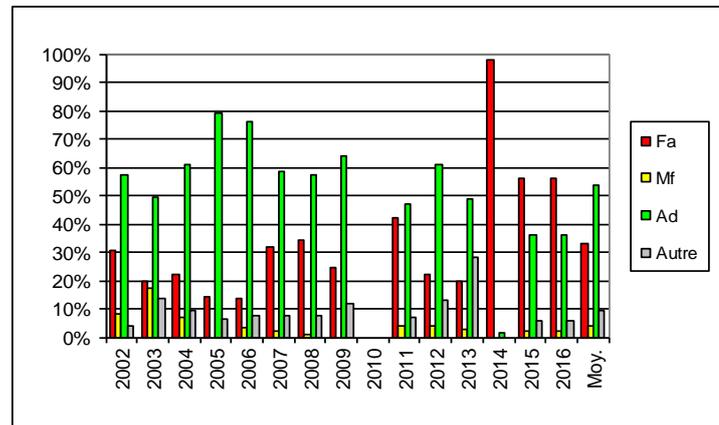
		Fa	Mf	Ad	Autre
Cel séd 5.1	2002	43%	19%	39%	0%
	2003	53%	20%	28%	0%
	2004	24%	4%	70%	1%
	2005	11%	3%	83%	3%
	2006	17%	1%	81%	0%
	2007	42%	24%	34%	0%
	2008	41%	10%	46%	3%
	2009	49%	6%	44%	1%
	2010	61%	12%	27%	0%
	2011	61%	0%	39%	0%
	2012	41%	10%	50%	0%
	2013	38%	22%	39%	0%
	2014	98%	0%	2%	0%
	2015	98%	0%	2%	0%
2016	98%	0%	2%	0%	
<b>Moy.</b>	<b>52%</b>	<b>9%</b>	<b>39%</b>	<b>1%</b>	



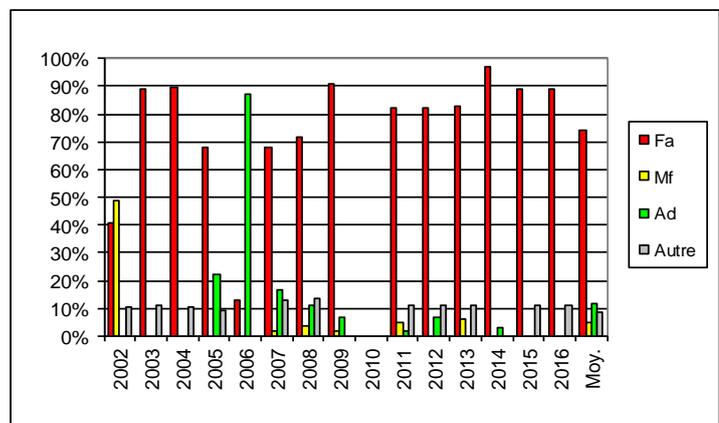
		Fa	Mf	Ad	Autre
Cel séd 5.2	2002	55%	3%	42%	0%
	2003	51%	2%	46%	1%
	2004	48%	1%	47%	5%
	2005	30%	1%	61%	8%
	2006	27%	0%	65%	7%
	2007	38%	3%	46%	13%
	2008	40%	0%	53%	8%
	2009	28%	0%	64%	7%
	2010	27%	12%	48%	13%
	2011	27%	11%	49%	13%
	2012	35%	3%	56%	6%
	2013	34%	5%	48%	13%
	2014	92%	3%	3%	2%
	2015	75%	3%	21%	2%
	2016	75%	3%	21%	2%
<b>Moy.</b>	<b>45%</b>	<b>3%</b>	<b>45%</b>	<b>7%</b>	



		Fa	Mf	Ad	Autre
Cel séd 5.3	2002	31%	8%	57%	4%
	2003	20%	17%	50%	13%
	2004	22%	7%	61%	10%
	2005	14%	0%	79%	7%
	2006	13%	3%	76%	7%
	2007	32%	2%	58%	7%
	2008	35%	1%	57%	7%
	2009	24%	0%	64%	12%
	2010	x	x	x	x
	2011	42%	4%	47%	7%
	2012	22%	4%	61%	13%
	2013	20%	3%	49%	28%
	2014	98%	0%	2%	0%
	2015	56%	2%	36%	6%
	2016	56%	2%	36%	6%
<b>Moy.</b>	<b>33%</b>	<b>4%</b>	<b>54%</b>	<b>9%</b>	



		Fa	Mf	Ad	Autre
Cel séd 6.1	2002	41%	49%	0%	10%
	2003	89%	0%	0%	11%
	2004	90%	0%	0%	10%
	2005	68%	0%	22%	10%
	2006	13%	0%	87%	0%
	2007	68%	2%	17%	13%
	2008	72%	4%	11%	14%
	2009	91%	2%	7%	0%
	2010	x	x	x	x
	2011	82%	5%	2%	11%
	2012	82%	0%	7%	11%
	2013	83%	6%	0%	11%
	2014	97%	0%	3%	0%
	2015	89%	0%	0%	11%
	2016	89%	0%	0%	11%
<b>Moy.</b>	<b>74%</b>	<b>5%</b>	<b>12%</b>	<b>9%</b>	



		Fa	Mf	Ad	Autre
<b>Cel s�ed 6.2</b>	<b>2002</b>	10%	15%	72%	3%
	<b>2003</b>	4%	4%	89%	2%
	<b>2004</b>	6%	1%	90%	3%
	<b>2005</b>	1%	0%	96%	3%
	<b>2006</b>	0%	0%	20%	80%
	<b>2007</b>	11%	0%	9%	80%
	<b>2008</b>	8%	2%	90%	0%
	<b>2009</b>	1%	23%	74%	2%
	<b>2010</b>	x	x	x	x
	<b>2011</b>	15%	5%	48%	32%
	<b>2012</b>	13%	8%	80%	0%
	<b>2013</b>	20%	7%	73%	0%
	<b>2014</b>	62%	0%	38%	0%
	<b>2015</b>	20%	0%	80%	0%
	<b>2016</b>	20%	0%	80%	0%
	<b>Moy.</b>	<b>13%</b>	<b>5%</b>	<b>66%</b>	<b>16%</b>

