

# FREQUENTATION DES PLAGES

MESURE DE LA FRÉQUENTATION  
ET MODELE PREDICTIF

Rapport d'étude

MARS / 2018

LITTORAL AQUITAIN   
GROUPEMENT  
D'INTERET  
PUBLIC

**Partenaire technique : Société ANTS**



**Partenaires financiers : le projet a bénéficié d'un accompagnement de :**



## Table des matières

Introduction .....	4
Partie 0   Contexte général et objectifs.....	5
1   Présentation du projet Modèle Prédicatif des flux : un outil pour optimiser et améliorer la fréquentation des plages.....	5
2   Présentation du projet de Mesure de la fréquentation des plages du littoral aquitain.....	6
Partie 1 – Dispositif de mesure de la fréquentation des plages .....	8
1   Le fonctionnement des capteurs .....	8
1.1   Caractéristiques techniques des capteurs .....	8
1.2   Protocole de mesure des capteurs .....	9
1.3   Restrictions .....	9
1.4   Déploiement et maintenance.....	10
1.5   Mesures .....	10
2   Mesures complémentaires par survol de drones – 2017 .....	13
2.1   Mise en œuvre des drones.....	13
2.2   Reconnaissance automatique .....	15
3   Redressement de la donnée .....	16
3.1   Rappel des limites observées en 2016 lors de la phase expérimentale .....	16
3.2   Améliorations apportées en 2017 .....	17
3.2.1   Déploiement des capteurs sur un nombre de sites plus important et plus diversifiés.....	17
3.2.2   Des mesures complémentaires aux capteurs .....	18
3.3   Ratio Téléphones / Visiteurs – 2017.....	18
4   Pic journalier vs Visite unique.....	19
Partie 2   Mesure de la fréquentation des plages : Extrapolation au reste du littoral.....	20
1   Caractérisation des plages non équipées.....	20
1.1   Données topologiques.....	20
1.2   Données socio-économiques .....	21
2   Extrapolation statistique .....	22
3   Synthèse et principaux résultats.....	24

3.1   Analyses réalisées à partir des données régionales .....	25
3.2   Sensibilité des résultats au climat.....	26
Partie 3   Modèle prédictif des flux et diffusion de la donnée sur la fréquentation des plages.....	27
0   Rappel du contexte .....	27
1   Contenu de l'offre Goplage : outil de diffusion de la donnée.....	28
2   Elaboration du modèle prédictif .....	29
2.1   Application Programming Interface (API).....	29
2.2   Interfaces .....	31
2.3   Communauté de testeurs : recrutement et animation .....	33
2.3.1   Rappel de la commande.....	33
2.3.2   Le recrutement des testeurs.....	33
2.3.3   L'animation de la communauté de testeurs .....	33
2.4   Bilan de l'animation de la communauté de testeurs et du fonctionnement de Goplage.....	34
Conclusion et suites à donner .....	38

# Introduction

Le présent rapport constitue le livrable final de l'action « Mesure de la fréquentation des plages du littoral aquitain et modèle prédictif des flux », qui a fait l'objet d'une consultation publique sur 3 lots :

- Lot 1 : déploiement d'un dispositif technique et redressement statistique pour capter et mesurer la fréquentation des plages du littoral aquitain
- Lot 2 : Développement d'une version prototype d'une offre de service à partir de la donnée de fréquentation des plages pour les plages du Nord Gironde
- Lot 3 : Animation d'une communauté de testeurs pour analyser les comportements des usagers sur l'utilisation de la donnée de fréquentation

Les 2 premiers lots ont été attribués à la société ANTS pour un montant total de 52 000€ HT pour le lot 1 et 5000€ HT pour le lot 2. Le lot 3 n'ayant pas fait l'objet de réponses, le GIP Littoral aquitain a assuré la mission en interne. La mission s'est déroulée sur la période allant de avril à décembre 2017.

A travers cette commande, le GIP a souhaité mutualiser les moyens engagés sur 2 projets :

- le projet de modèle prédictif des flux, initié en 2015 et dont l'objectif est d'optimiser les flux entre la Métropole bordelaise et les plages à partir de l'élaboration d'une offre de services. Ce projet a d'ores et déjà fait l'objet de réflexions et d'actions préalables rappelées ci-dessous (enquête les Bordelais et la plage ; travail de l'Agence d'Urbanisme de Bordeaux sur l'état des lieux des mobilités... ) ;
- le projet de mesure de la fréquentation des plages du littoral aquitain, inscrit dans le plan de travail 2017 du GIP.

Cette méthode de travail a été validé lors du conseil d'administration du 16 février 2017. Le présent rapport constitue le livrable final de cette mission. Présenté en groupe technique tourisme le 30 janvier 2018, il est présenté pour validation au conseil d'administration du GIP Littoral aquitain le 9 avril 2018.

## Partie 0 | Contexte général et objectifs

### 1 | Présentation du projet Modèle Prédictif des flux : un outil pour optimiser et améliorer la fréquentation des plages

Les plages les plus proches de l'agglomération bordelaise qui connaissent déjà une fréquentation très importante des populations touristiques durant la saison estivale, voient au fil des années la fréquentation des populations de proximité s'accroître et ce sur une période élargie. A travers le schéma régional plans plages, les membres du GIP Littoral aquitain sont engagés dans des programmes ambitieux de réaménagement des plages. Ces projets poursuivent plusieurs objectifs :

- assurer la préservation de ces milieux naturels fragiles tout en améliorant la qualité de l'accueil de l'ensemble des publics,
- mieux prendre en compte la diversité des usages et des pratiques qui se déroulent tout au long de l'année sur les espaces,
- développer les solutions alternatives à la voiture en promouvant notamment les mobilités douces (vélos, navettes...),
- améliorer la gestion environnementale des sites.

Ces programmes d'aménagement sont également l'occasion de repenser l'organisation générale des sites et d'appréhender au plus juste la fréquentation touristique et locale. Pour certains sites, la croissance observée de la fréquentation notamment liée à la **pression métropolitaine pose la question de la capacité d'accueil** du point de vue de la **sécurité, de la préservation de l'environnement, de la gestion et de l'entretien des sites.**

Avec la croissance annoncée de la population de la Métropole bordelaise, il convenait donc de mener une réflexion sur l'accessibilité des plages girondines en intégrant dans le périmètre l'agglomération bordelaise. Cette réflexion a conduit les membres du GIP Littoral aquitain à porter le projet sur **l'amélioration et l'optimisation des flux entre la métropole bordelaise et les plages** dans un souci d'amélioration de la qualité de l'accueil sur les plages.

Avant de définir le plan d'action, le GIP Littoral Aquitain et ses membres ont réalisé 2 analyses en 2015/2016 :

- « [un état des lieux préalable sur la fréquentation des plages](#) » (octobre 2015) a permis une mesure plus précise des flux et de la fréquentation et a mis en évidence la corrélation entre la fréquentation et des facteurs prévisibles (comme la météo, le calendrier...);
- « [l'enquête Les Bordelais et la Plage](#) » (janvier 2016) a permis de mieux appréhender les comportements des métropolitains par rapport à leur fréquentation des plages (habitudes et sites de fréquentation, dépenses générées par les visites...).

Ces études préalables, réalisées en interne, ont permis d'identifier que la fréquentation des plages était liée quasi exclusivement à 2 facteurs prévisibles : la météo et les temps libres, et ont conforté 2 axes de travail opérationnels :

- l'amélioration de l'information sur la fréquentation des plages avec l'élaboration d'un modèle prédictif permettant de produire une donnée sur la fréquentation pouvant alimenter demain des applications, sites internet ou panneaux d'information ;
- l'amélioration et la valorisation de l'offre de mobilité alternative à la voiture avec la mise en place d'un groupe de travail soutenu par l'agence d'Urbanisme de Bordeaux Métropole.

Un modèle prédictif qui détermine l'affluence des plages se construisant à partir de l'analyse de la donnée passée et présente, **la mesure de la fréquentation en temps réel** a donc été le 1<sup>er</sup> verrou technique à lever avant même l'élaboration de l'algorithme permettant de prédire l'affluence sur les plages. C'est ce qui a été fait pendant la saison 2016.

Pour disposer de la donnée d'affluence, le système de capteurs testé en 2016 a été déployé à plus grande échelle en 2017 et la donnée a été fiabilisée par des mesures complémentaires. (Lot 1 du marché)

Il a également semblé opportun aux membres et partenaires du GIP Littoral Aquitain de « donner à voir » au plus grand nombre comment cette donnée pouvait être utilisée dans le cadre d'une offre de services (Lot 2 du marché). Pour que cette offre de services soit testée en conditions réelles, une communauté de testeurs a été constituée, et les comportements ont été analysés par le biais de questionnaires (utilisation des services, changement de pratiques par rapport à l'accès aux plages ...) (Lot 3 du marché – non attribué et réalisé en interne par le GIP LA).

Soutenu financièrement par la Région Nouvelle Aquitaine, le FEDER et la Caisse des Dépôts et consignations pour son caractère innovant, le projet de mesure de fréquentation des plages porté par le GIP Littoral aquitain a été accompagné par la société ANTS.

## 2 | Présentation du projet de Mesure de la fréquentation des plages du littoral aquitain

L'un des enjeux en matière d'aménagement durable est d'appréhender au mieux les composantes du territoire et notamment sa fréquentation. Aujourd'hui, les acteurs du littoral aquitain ne disposent pas de données précises sur le niveau de fréquentation des plages (nombre de touristes sur les plages au pic de la saison, nombre de visites tout au long de l'année sur les plages...). Disposer d'une donnée de fréquentation permettrait demain d'alimenter les politiques régionales en matière **d'aménagement durable du littoral** et de mettre en avant la pression qui s'exerce sur les espaces littoraux et notamment sur les plages. Ces données sont indispensables pour **calibrer au mieux les équipements et services présents sur ces espaces naturels fragiles.**

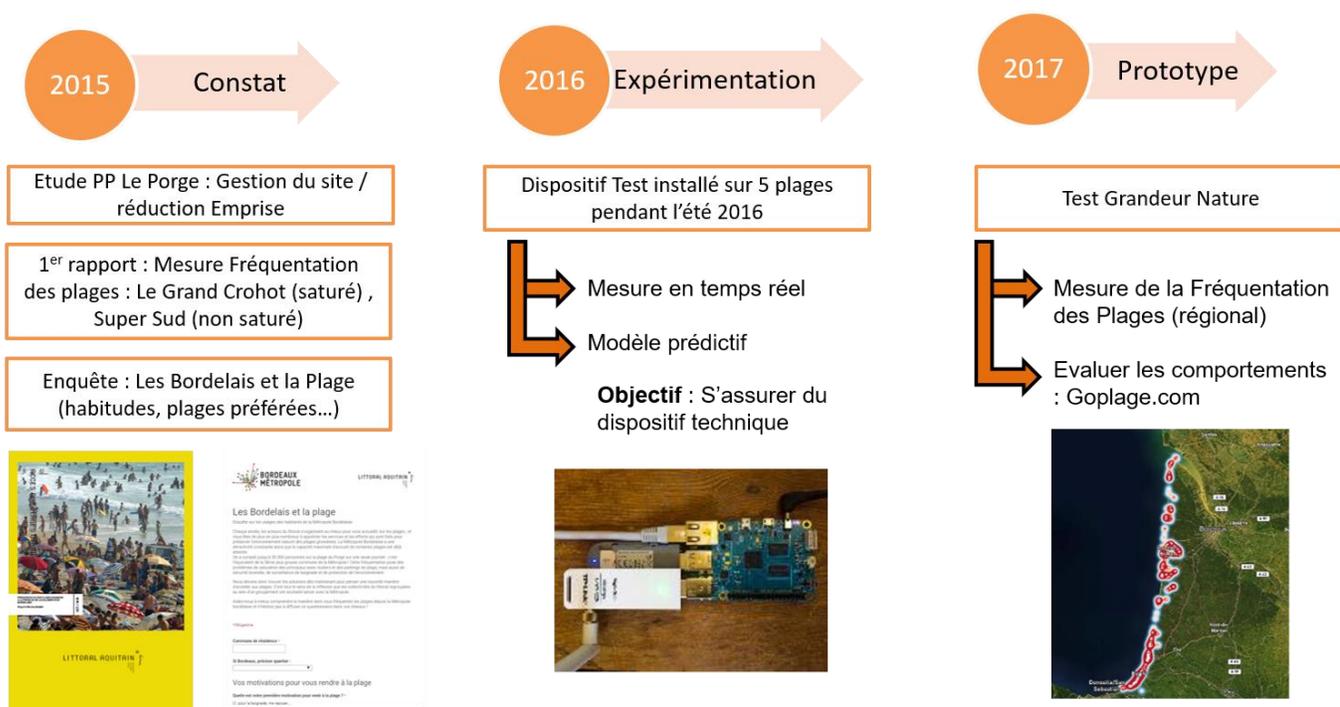
Durant l'année 2015, le GIP Littoral Aquitain a essayé de réaliser en interne une première approche régionale à partir des données disponibles (données de l'ONF, données issues des études de fréquentation réalisées en préalable des aménagements plans plages...). Il n'était cependant pas possible de fournir une donnée régionale fiable à partir de ce travail préalable, puisque la configuration des sites (plus ou moins urbains, plus ou moins proches d'une agglomération ou d'un lieu d'hébergement touristique) est une variante majeure dans le niveau de fréquentation des plages.

Aussi le GIP Littoral aquitain et ses membres ont travaillé sur un programme permettant d'identifier une méthodologie rigoureuse pour mesurer cette fréquentation en ayant recours au maximum aux innovations techniques et technologiques (capteurs, drones, caméras...).

Il a été décidé de s'appuyer sur la solution de « capteurs » développée dans le cadre du projet de modèle prédictif des flux, en s'assurant de leur fiabilité par des mesures complémentaires. A partir de ces données, un redressement statistique a permis de disposer d'une donnée régionale.

Ce projet est soutenu par la Caisse des Dépôts et Consignations et l'ONF.

### Synthèse mise en œuvre du projet



*Synthèse du projet de mesure de la fréquentation des plages – 2015 à 2017 – GIP Littoral Aquitain*

# Partie 1 – Dispositif de mesure de la fréquentation des plages

## 1 | Le fonctionnement des capteurs

### 1.1 | Caractéristiques techniques des capteurs

Dans le cadre de la 1<sup>ère</sup> étape du projet « Modèle prédictif des flux », la société ANTS a développé un système de capteurs qui a permis d'estimer l'affluence sur 5 plages pendant la saison estivale 2016 en comptant le nombre de smartphones présents à proximité (plages océanes et lacustres sur les communes d'Hourtin, de Carcans, de Lacanau, du Porge et de Lège Cap Ferret). Ce sont ces mêmes capteurs qui ont été réinstallés pendant la saison estivale 2017.

Les capteurs développés sont capables d'estimer l'affluence d'un site en comptant le nombre de téléphones présents à proximité. En effet, tous les téléphones actuels émettent régulièrement des paquets d'information sur les fréquences wifi afin de chercher des réseaux wifi potentiels. Ce protocole est effectué même lorsque le téléphone n'est pas en mode wifi. Les capteurs sont capables d'écouter ces paquets et ainsi de compter combien de smartphones sont présents, et d'en déduire une affluence.

Ces capteurs se composent :

- d'un micro ordinateur Raspberry Pi, permettant de faire des calculs embarqués ;
- d'une clé wifi, pour l'écoute des paquets émis par les téléphones ;
- d'une antenne wifi, pour étendre les capacités d'écoute ;
- d'une clé 3G équipée d'une puce, pour transmettre à intervalle régulier les données récoltées ;
- d'une antenne 3G, pour améliorer la connectivité 3G.

Ces capteurs sont installés dans les postes de secours.



*Installation d'un capteur sur le toit du poste de secours - Biscarrosse*

## 1.2 | Protocole de mesure des capteurs

**Le protocole de mesure en 2016 et en 2017 était le suivant :**

- La période de fonctionnement du capteur est 6h - 22h tous les jours.
- Pendant 5 minutes, le capteur écoute via sa clé wifi paramétrée en mode réception (et non émission) les paquets wifi environnants, et compte le nombre de paquets provenant d'appareils différents.
- Au bout de 5 minutes, le capteur envoie via sa clé 3G le nombre de smartphones différents qu'il a détecté, puis efface les données des 5 dernières minutes, et recommence le processus.

S'il n'a pas de connexion 3G au moment de l'envoi de la donnée, le capteur enregistre la donnée non envoyée, et attend un moment plus opportun pour la transmettre.

Conformément à la demande des partenaires du GIP Littoral Aquitain, ce protocole est :

- **respectueux de la vie privée** (conforme CNIL), puisqu'aucune donnée sensible n'est utilisée ni stockée à l'extérieur du capteur, qui efface toutes les 5 minutes ce qu'il a récolté ;
- **en temps réel** : une interface permet de visualiser les données sur internet au fur et à mesure qu'elles arrivent ;
- Simple, car peu d'éléments sont nécessaires à la mise en place de tels capteurs ;
- Efficace et robuste, puisque ces capteurs sont conçus pour résister à l'environnement maritime.

## 1.3 | Restrictions

Quelques restrictions sont à prendre en compte.

- ce type de captation est adapté à un milieu ouvert, mais verra son efficacité réduite en présence de murs nombreux, qui bloquent le passage des ondes,
- le protocole de mesure ne différencie pas les types d'appareils émettant des paquets wifi, ce qui signifie qu'une personne possédant 1 téléphone et 1 ordinateur sera comptée 2 fois,
- la portée des mesures dépend essentiellement des appareils émetteurs, et non du capteur en lui-même. Selon la marque de l'appareil (et surtout selon ses composants), celui-ci sera capable d'envoyer plus ou moins loin ses paquets. Il n'est donc pas possible d'établir un périmètre de détection précis.

Ces restrictions n'impactent pas le cas d'étude. En effet, une plage est un lieu particulièrement adapté, puisqu'ouvert par définition. De plus, très peu de gens emmènent leur ordinateur à la plage, ce qui ne compromet donc pas les mesures.

Enfin, les différentes portées des appareils peuvent poser problème lorsqu'il s'agit d'être exhaustif, mais l'objet de l'étude est d'obtenir une estimation de l'affluence. Plus il y a d'appareils mesurés, plus il y a de monde effectivement sur la plage.

## 1.4 | Déploiement et maintenance

L'objectif étant de tester si cette solution de comptage fonctionne à plus grande échelle, des capteurs ont été déployés sur l'ensemble de la côte aquitaine et sur des typologies de plages très variées.

Le déploiement s'est fait par étapes car les postes MNS n'ouvrent pas tous en même temps. Sur les 18 postes équipés, une installation particulière a dû être mise en place pour combiner les différentes contraintes :

- Disponibilité d'une prise électrique non utilisée par les MNS (surtout afin d'éviter les débranchements intempestifs),
- Sortie de câbles (de préférence au niveau du toit) pour faire sortir les antennes ou un câble électrique,
- Positionnement des antennes orientables sur le toit (sans obstacle, verticales et peu accessibles).

Une contrainte inhérente au capteur est que l'antenne ne peut pas être à plus de 1.5 m du boîtier ce qui produirait une trop forte atténuation du signal dans le câble. Lorsque la sortie par le toit est mal orientée vis à vis de la plage, il a été nécessaire de mettre la boîte en extérieur, avec plus de risques d'intempéries et de vol. Cette solution a fonctionné correctement durant la saison à l'exception de Bidart où le boîtier, bien qu'étanche, n'a pas résisté à l'humidité (mauvais positionnement). Les données sont seulement disponibles jusqu'à fin août (3 mois).

Il s'est également produit un problème d'interférence entre le boîtier et la VHF (bande des très hautes fréquences) sur la plage du Gressier (Le Porge). Ce phénomène est difficilement explicable car la VHF ne fonctionne pas sur la même bande de fréquences que le wifi ou que la 3G. En outre, l'année précédente, le même capteur n'avait causé aucun problème pendant les 3 mois de fonctionnement. Ants soupçonne donc plutôt un défaut sur le transformateur de courant, qui lui a été changé depuis 2016.

La plupart des problèmes de maintenance rencontrés étaient dus à des coupures de courant, en majeure partie à cause d'un débranchement du transformateur. On peut donc imaginer que le capteur, s'il était branché directement sur le compteur, pourrait fonctionner de manière pérenne.

## 1.5 | Mesures

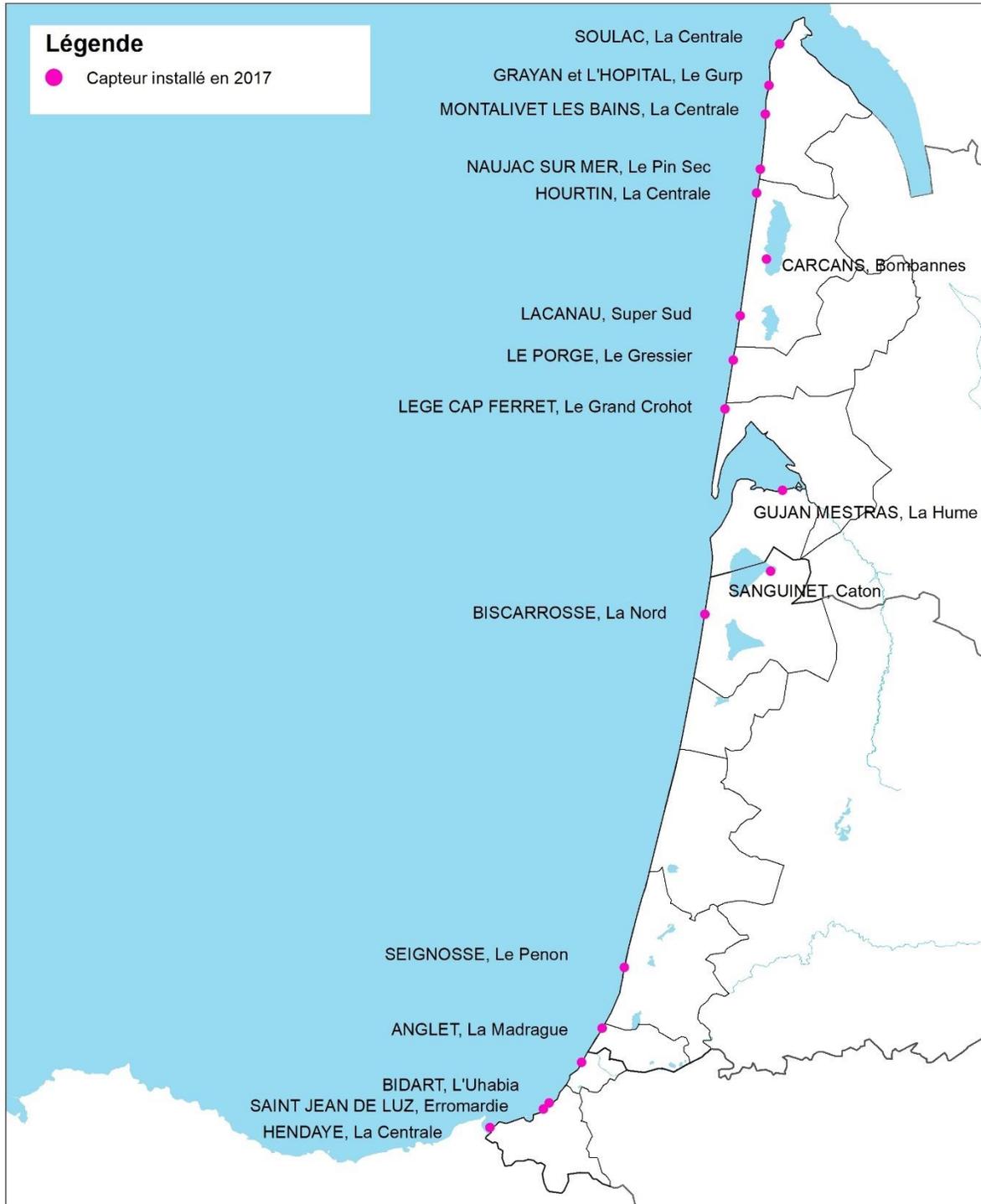
Les 18 capteurs ont correctement fonctionné tout au long de la saison, et malgré quelques problèmes vite réparés, 220 000 mesures de fréquentation ont pu être enregistrées. La plupart d'entre elles étaient disponibles en temps réel, les autres étaient transmises lorsque le réseau GSM le permettait (principalement à Lacanau Super-Sud).

## Liste des 18 plages équipées

Type de plages	Nombre de plages /département			Plages équipées de capteurs en 2017
	33	40	64	
Plages du Bassin d'Arcachon	11	0	0	Plage de la Hume – Gujan Mestras
Plage lacustre avec pression touristique seule	5	15	1	Plage de Bombannes - Carcans Plage Pavillon - Sanguinet
Plage nature avec pression touristique et métropole	10	5	3	Plage Super Sud – Lacanau Plage du Gressier - Le Porge Plage du Grand Crohot - Lège
Plage nature avec pression touristique seule	6	8	1	Plage du Gulp – Grayan Plage du Pin Sec - Naujac
Plage urbaine avec pression touristique et métropole	10	14	28	Plage centrale – Carcans Plage Nord – Biscarrosse Plage centrale - Ondres Plage de la Madrague – Anglet Plage de l'Uhabia - Bidart Plage Erromardie - St J de Luz Plage centrale - Hendaye
Plage urbaine avec pression touristique seule	7	15	0	Plage centrale - Montalivet Plage centrale - Hourtin Plage du Penon - Seignosse
Plage non surveillée	2	0	0	
Plage privée (naturiste ou centre de vacances)	8	4	0	

# Mesure de la Fréquentation des Plages

## Localisation des capteurs - Saison 2017



Source : GIP Littoral Aquitain  
Fonds de carte : Scan 25 IGN  
Réalisé en Janvier 2018

0 5 10 20 30 Kilomètres



LITTORAL AQUITAIN

## 2 | Mesures complémentaires par survol de drones – 2017

### 2.1 | Mise en œuvre des drones

La principale difficulté de mise en œuvre d'un drone est d'ordre administratif. En effet, afin de pouvoir effectuer un vol à proximité d'un rassemblement de personnes, il faut :

- L'examen théorique du brevet de pilote privé ou d'ULM
- Une déclaration d'exploitant auprès de la direction générale de l'Aviation civile (DGAC)
- Une demande tous les 20 jours auprès des Préfectures de Police des départements concernés (Gironde, Landes et Pyrénées-Atlantiques) obtenue grâce à la lettre de mission du GIP
- Une autorisation des maires des communes concernées
- Une demande d'autorisation de prises de vues aériennes
- Une déclaration auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL)
- Avoir une responsabilité civile couvrant cette activité
- Appeler la tour de contrôle lorsque l'espace aérien est contrôlé (Hendaye et Sanguinet principalement)

### Calendrier des vols de drones

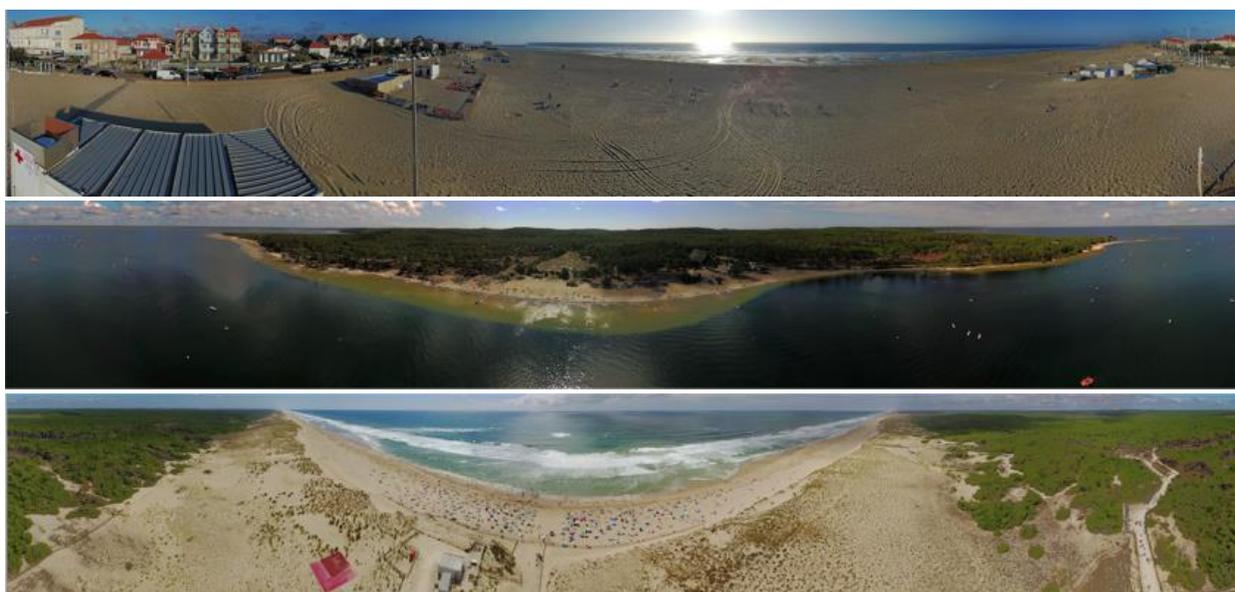
	Lundi 26 juin	Mercredi 5 juillet	Vendredi 7 juillet	Mercredi 19 juillet	Jeudi 27 juillet	Jeudi 3 aout	Dimanche 6 aout	Mardi 22 aout	Mardi 12 aout
Température Bx	27,8 °C	34 °C	34,5 °C	25,9 °C	23 °C	28,5 °C	26,9 °C	34,7 °C	21,2 °C
Ensoleillement Bx	4,4 h	13,4 h	13,5 h	3,1 h	0,5 h	8,9 h	13,6 h	10,6 h	7,7 h
Précipitations Bx	10 mm	0 mm	7,6 mm	0,2 mm	0,4 mm	0 mm	0 mm	0 mm	2,8 mm
Soulac		oui				oui		oui	oui
Gurp		oui				oui			oui
Montalivet		oui				oui			oui
Le pin Sec		oui							oui
Hourtin	oui					oui			oui
Bombannes	oui					oui			oui
Lacanau						oui			oui
Le Gressier	oui					oui			oui
Grand Crohot	oui								
Gujan Mestras			oui		oui	oui			
Biscarrosse					oui	oui			
Température Dax	30,4 °C	33,2 °C	28,69 °C	27 °C	27,6 °C	30,2 °C	26,58 °C	31,4 °C	21,8 °C
Ensoleillement Dax	5,7 h	13 h	9,9 h	4,2 h	11,2 h	8,9 h	6,3 h	11,4 h	6,1 h
Précipitations Dax	1,4 mm	0 mm	7,1 mm	1 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0,2 mm
Sanguinet					oui	oui			
Seignosse			oui	oui			oui		
Température Biarritz	28,3 °C	30,9 °C	22,69 °C	23,7 °C	25,5 °C	27,4 °C	22,2 °C	27,4 °C	21 °C
Ensoleillement Biarritz	3,2 h	10,5 h	5,6 h	1,8 h	13,1 h	11,9 h	6,8 h	8,3 h	5,2 h
Précipitations Biarritz	8,3 mm	0 mm	7,2 mm	1,8 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	1,6 mm
Ondres							oui		
Anglet							oui		
Bidart							oui		
Température Socoa	29,6 °C	30,9 °C	23,7 °C	24,7 °C	25,5 °C	26,6 °C	24,1 °C	29,1 °C	22,1 °C
Ensoleillement Socoa	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Précipitations Socoa	1,6 mm	0 mm	0,2 mm	0,4 mm	0,4 mm	0 mm	0 mm	0 mm	1 mm
Erromardie							oui		

Ants a validé chacun de ces points et effectué 49 vols de drones entre juin et août sur les différentes plages équipées de capteurs.

La seule plage où il n'a pas été possible d'intervenir est celle du Casino à Hendaye, où la tour de contrôle de Saint Sébastien a systématiquement refusé l'autorisation (Jets en final d'atterrissage déjà en survol de la plage).

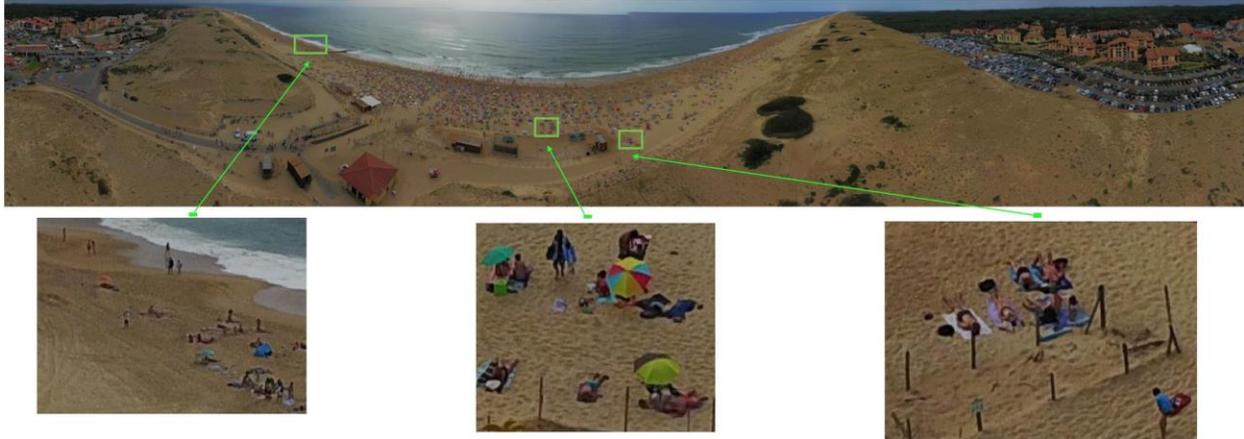
Le protocole, qui a été conçu pour respecter les contraintes du vol en catégorie S3 (vol à proximité d'un rassemblement de personnes, sans survol des tiers), consistait en un vol stationnaire à 30 m d'altitude (variable selon les sites) au-dessus de l'aire d'atterrissage de l'hélicoptère ou au-dessus du poste MNS. Une fois l'altitude stabilisée, Ants a automatisé une séquence de 8 photos durant laquelle le drone faisait la mise au point, prenait la photo, tournait sur lui-même de 45° et recommençait.

L'ensemble de la procédure dure environ deux minutes. Il n'y a jamais eu de plaintes ou de questions inquiètes de la part des personnes présentes. Ceci est dû, à priori, au fait que les vols sont très courts et peu intrusifs, le drone restant loin de la plage et sans survol de personnes. Les 8 photos ont ensuite été fusionnées par un script codé avec le logiciel open source Hugin pour former un panorama à 360°.



*Exemples des panoramas obtenus (De haut en bas, Soulac, Sanguinet et Le Grand Crohot)*

La précision des images permet de reconnaître toutes les silhouettes présentes sur la plage, comme le montre la photo suivante de Seignosse :



## 2.2 | Reconnaissance automatique

Les panoramas précédents laissent entrevoir que le travail de comptage peut être fastidieux. Ants a donc travaillé pour automatiser le comptage. Il s'agit d'un travail de Recherche et Développement, réalisé en complément du cahier des charges de la mission, afin d'explorer une piste de comptage anonyme des personnes par caméra.

Ants a utilisé une technique de pointe en reconnaissance d'image, baptisée *deep learning*, qui est une méthode basée sur les réseaux de neurones.

Le premier travail consiste à repérer à la main des silhouettes de personnes dans toutes les positions (debout, couchée, dans l'eau, sous un parasol etc) et à toutes les échelles (de la personne au premier plan jusqu'aux quelques pixels où l'on distingue un promeneur). Ensuite, l'algorithme va apprendre à associer ces formes à une étiquette (ici "personne") dans une image et permettre de les compter automatiquement.



*Sur cette image, les personnes entourées par un rectangle ont été détectées par l'algorithme.*

La technique donne de très bons résultats sur des images où la concentration de personnes n'est pas trop importante. Cependant, à partir d'une certaine densité, le taux d'erreur dépasse 10%. C'est justement dans ces conditions que le comptage se révèle être le plus pertinent.

Il a manqué de temps pour pousser plus loin les recherches afin de régler ce problème mais la littérature montre qu'il est possible d'atteindre des résultats très précis.

Dans le temps imparti, les personnes ont été comptées à la main en utilisant le logiciel Photoshop qui permet de mettre un point sur les personnes déjà comptées et qui incrémente le compteur automatiquement à chaque clic.

A titre d'exemple, sur les panoramas présentés plus haut, il y avait :

- 406 personnes sur la plage centrale de Soulac
- 166 personnes sur la plage du Pavillon à Sanguinet
- 2036 personnes au Grand Crohot à Lège Cap Ferret
- 3037 personnes sur la plage du Penon à Seignosse

## **3 | Redressement de la donnée**

### **3.1 | Rappel des limites observées en 2016 lors de la phase expérimentale**

Dans le cadre de la mission de 2016 et afin de valider l'intérêt du protocole de mesures, 37 mesures manuelles ont été effectuées sur toute la saison et sur les 5 plages tests. Ces mesures

étaient une estimation à l'œil nu du nombre de personnes visibles sur chaque plage (à partir de photographies panoramiques prises du haut de dune).

Elles ne fournissaient pas une information exacte, mais plutôt un ordre de grandeur plus représentatif de la réalité que ce que fournit les capteurs. Comparer ces mesures manuelles a permis en 2016 de quantifier l'erreur commise par les capteurs, principalement due à la problématique de **portée des smartphones et du taux de possession de smartphones**. La comparaison des mesures manuelles avec celles des capteurs confirmait bien le fait que les capteurs sous-estiment le nombre de personnes présentes sur la plage.

Néanmoins, il est à noter que l'évolution générale de l'affluence suit la même courbe, que ce soit en mesure manuelle ou bien en mesure par capteur : les deux types de mesures sont corrélés. Cela signifie que la mesure des capteurs est bien représentative de la tendance générale.

### **Calcul du ratio « Manuel / Capteur » en 2016**

En calculant le ratio entre l'affluence mesurée manuellement et l'affluence mesurée par les capteurs ( "Manuel / Capteur") en 2016, on s'aperçoit que celui-ci évoluait de manière stable, entre 2 et 3, et ce quel que soit l'heure de la journée ou la plage (à l'exception d'un point à Carcans). Le tracé de la distribution du ratio confirme cette observation : **le ratio évolue selon une distribution Normale centrée autour de 2,5**.

En utilisant une méthode Markov Chain Monte Carlo (MCMC), il est possible de déterminer les paramètres de cette distribution. Le ratio entre l'affluence mesurée manuellement et l'affluence mesurée par les capteurs est donc une variable aléatoire suivant une distribution Normale de moyenne 2,55 et d'écart type 0.175. L'intervalle de confiance à 95% de cette variable aléatoire est [2,208, 2,898].

**Ce ratio de 2,55 méritait d'être validé définitivement par une mesure complémentaire : c'est ce qui a été fait dans le cadre du protocole 2017.**

## **3.2 | Améliorations apportées en 2017**

Dans le cadre de la mission de mesure de la fréquentation des plages confiée à la société ANTS en 2017, le GIP Littoral aquitain a estimé qu'il était possible d'utiliser ce même système de capteurs. Si l'objectif de 2016 était de tester un dispositif technique, l'objectif de 2017, nécessitait de déployer un dispositif à plus grande échelle.

### **3.2.1 | Déploiement des capteurs sur un nombre de sites plus important et plus diversifiés**

Une typologie des 152 plages recensées du littoral aquitain a été réalisée (plages surveillées et privées), permettant de disposer des informations suivantes :

- nom et localisation de la plage (sous base SIG)
- capacités d'hébergements touristiques sur le territoire (communal et intercommunal)
- configuration géographique : urbaine, nature...
- présence de stationnement à proximité

Parmi ces 152 plages, 12 plages (4 par département) ont été identifiées par les membres du GIP littoral aquitain comme représentatives de la diversité de la situation du littoral aquitain au

regard de leur configuration géographique, de leur fréquentation, de leur proximité ou non avec une agglomération, etc....

### **3.2.2 | Des mesures complémentaires aux capteurs**

Dans le cadre de la consultation publique, il était demandé aux candidats de proposer une solution pour une mesure complémentaire aux capteurs (analyse de photographies via caméras, vol de drones, ULM, autre système de capteurs, etc...).

Ainsi, en plus du déploiement, de l'infogérance et de la maintenance d'un système de 12 capteurs, ANTS a proposé une solution complémentaire de comptages par survol de drones.

### **3.3 | Ratio Téléphones / Visiteurs – 2017**

Dans le cadre de la mission 2017, il était attendu que soit effectué un redressement statistique des données brutes pour une mesure de la fréquentation des plages en Aquitaine la plus juste. Ce travail devait permettre, d'une part, de consolider le ratio de 2,55 (conversion du nombre de smartphones en nombre de personnes sur la plage), et d'autre part d'identifier la fréquentation des plages en Aquitaine avec à minima les éléments suivants : le nombre de personnes sur les plages au pic de la saison et le nombre de visites lors de la saison estivale et tout au long de l'année. Ces données devaient être disponibles par sous ensemble territoriaux à l'échelle des intercommunalités. Le candidat devait également préciser le type de résultats obtenus au regard de la donnée brute analysée.

Ainsi, pour passer du nombre de signaux wifi détectés au nombre de personnes présentes sur la plage, c'est d'abord la même technique que 2016 qui a été utilisée (MCMC<sup>1</sup>., avec un ratio en 2016 de 2,55.

Contrairement à 2016, le ratio obtenu en 2017 n'est pas constant entre les différentes plages, ce qui n'est pas étonnant au regard de la diversité typologique des plages. Une plage urbaine comme l'Uhabia à Bidart ne peut pas présenter le même ratio qu'une plage nature comme celle du Gulp à Grayan-et-l'Hôpital.

La ratio dépend de la typologie de la plage, mais également de son affluence et donc indirectement de la météo.

En effet, le ratio est non linéaire lorsque les conditions de forte affluence sont réunies. La météo fait indirectement bouger le ratio, puisque le taux de saturation le fait bouger. Ainsi plus la plage est remplie, plus le ratio se stabilise.

L'échantillon de référence a été renforcé par des points de mesures comparables, afin de ne pas pénaliser l'apprentissage du modèle qui sépare cet échantillon en deux sous-ensembles distincts (pour l'apprentissage et la validation). Cette fonction a pu ensuite être appliquée aux données brutes pour obtenir le nombre de personnes présentes sur les différents sites.

Sur les 18 plages équipées, deux ont posé des difficultés, car elles paraissent sous-estimées (il est toutefois difficile de parler de sous-estimation, dans la mesure où il n'existe pas de donnée de comptage opposable).

Sanguinet présente un profil assez atypique, où il y a moins de monde l'après-midi qu'en fin de matinée. Or les 3 images de drones prises datent du matin. Le modèle a donc du mal à

---

<sup>1</sup> A consulter sur le site internet du GIP Littoral aquitain : Rapport d'étude ANTS – 2016 Méthode MCMC

dépasser la barrière des 170 personnes comptées par le drone lors d'une belle matinée ensoleillée.

Au Porge, suite à l'interférence avec la VHF et avant de soupçonner le transformateur, l'antenne avait été déplacée de l'autre côté du poste MNS. La aussi, les signaux semblaient atténués. Il peut donc y avoir des effets de masquage qui pourraient expliquer les chiffres modérés de détection. Si le capteur ne peut compter que sur une zone restreinte de la plage, il peut atteindre un effet de saturation.

## 4 | Pic journalier vs Visite unique

Lorsqu'on parle de visiteurs pour des lieux touristiques, il existe une distinction entre le nombre de visites maximales (pic) sur la journée et le nombre de visiteurs uniques. Pour l'instant la méthode mesure correctement le nombre de visiteurs instantanés et donc répond à la mesure du nombre de visites maximales.

Il aurait été possible d'obtenir le nombre de visiteurs uniques directement avec le capteur, puisque chaque téléphone est identifié de manière unique et aurait pu n'être compté qu'une fois. Or une interdiction légale imposée par la CNIL l'empêche : celle de conserver une donnée personnelle plusieurs heures<sup>2</sup>.

Afin d'obtenir une estimation du nombre de visiteurs uniques, la seule alternative était de faire des statistiques sur les données issues des boucles de comptage ONF des aires de stationnement. Etant donné qu'il y a deux boucles (entrée et sortie), on peut connaître le nombre maximal de voitures présentes dans la journée et - en faisant l'hypothèse qu'un véhicule ne stationne qu'une fois par jour - le nombre de voitures uniques qui sont entrées sur le parking pendant la journée. Le ratio que l'on obtient doit être le même que le ratio entre le nombre maximal de personnes sur la journée et le nombre de visiteurs uniques.

On trouve **un ratio de 0.64**, c'est à dire que lorsque le maximum au pic de la journée est de 640 personnes, 1000 personnes sont venues sur la plage ce jour-là. Ce ratio est néanmoins à utiliser avec prudence car il est basé seulement sur les quatre parkings équipés à la fois en boucles de comptage et en capteur. Il présente aussi plusieurs biais, dont le principal est que ces quatre plages sont toutes des plages nature de Gironde. Ants ne pense pas que ce ratio soit valable pour des plages urbaines du pays Basque. Pour aller plus loin sur ce volet, il serait nécessaire de disposer de données comportementales notamment.

---

<sup>2</sup> Cf. condamnation de la société JC Decaux pour ce cas d'usage avec ses systèmes publicitaires.

## Partie 2 | Mesure de la fréquentation des plages : Extrapolation au reste du littoral

Cette partie détaille comment le système de capteurs ayant équipé un échantillon de plages permet d'extrapoler les résultats énoncés à l'ensemble des 152 plages qui composent le littoral Aquitain.

Cette deuxième partie explique le passage entre des données de fréquentation issues de 18 capteurs à des données de fréquentation sur l'ensemble des 152 plages du littoral aquitain.

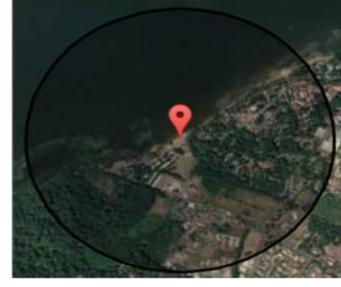
### 1 | Caractérisation des plages non équipées

Il est d'abord essentiel de caractériser l'ensemble des sites du littoral afin de déterminer des points de comparaison. Pour cela, il s'agit de les décrire par des indicateurs quantifiables et comparables, qu'ils attraient à la nature topologique d'une plage ou à l'activité socio-économique qu'elle nourrit.

#### 1.1 | Données topologiques

Afin de comparer deux plages, il est d'abord essentiel de s'intéresser à sa topologie, qui concerne à la fois son étendue, sa capacité d'accueil, son accessibilité, sa situation en zone naturelle ou en milieu urbain. A cet effet, l'ensemble des données cartographiques disponibles pour le littoral via l'IGN (géoportail) ou le réseau OpenstreetMap ont été répertoriées. Il s'avère que ces différentes couches de données restent toutefois difficiles à exploiter sans connaître les limites géographiques des plages, et sont parfois incomplètes.

La société Ants a décidé de développer ses propres outils de quantification en déterminant sur un rayon de 500m - donc la même surface pour toutes les plages - les taux de couverture par la plage elle-même, par le milieu naturel non aménagé, par la surface urbaine et par la mer. Ces taux de couverture ont permis d'établir une échelle numérique de comparaison entre deux plages, d'un point de vue topologique uniquement.



Pour que la topologie des sites ne soit pas uniquement décrite par ce système de surfaces, des variables dites “qualitatives” fournies par le GIP Littoral Aquitain ont été utilisées. Elles caractérisent chacune des plages en un certain nombre de qualificatifs déterminants : lacustre, privée (affectée à un seul établissement), naturiste, urbaine ou nature, avec une pression touristique seule et/ou métropolitaine.

L'ensemble de ces informations permet alors de faire une description topologique de chacun des sites.

## 1.2 | Données socio-économiques

Les données topologiques ne suffisent pas à expliquer la fréquentation d'une plage, et il est important de les compléter par des indicateurs de l'environnement socio-économique et touristique. Le bilan des données disponibles sur la totalité des plages a été fait à travers des canaux différents comme l'open-data, Google, l'Insee ou Sirtaqui :

- Population en résidence principale de la commune : INSEE IRIS
- Population en résidence secondaire de la commune : INSEE IRIS
- Capacités d'accueil touristique (hôtelier, camping, etc.) de la commune : INSEE
- Nombre de plages de la commune : manuel
- Nombre de commerces liés à l'activité touristique (<1km) : Google API Nearby Search
- Nombre de parkings et campings : Google API Nearby Search
- Capacité d'accueil liée à un seul établissement (plage privée) : Sirtaqui, recherche internet

Toutes ces données sont donc localisées par plage et permettent de comparer leur attractivité touristique.

## 2 | Extrapolation statistique

Les données topologiques et socio-économiques ont donc été compilées pour les 152 plages du littoral Aquitain. Un modèle a ensuite été conçu pour extrapoler les mesures d'affluences issues des plages équipées de capteurs aux autres plages. Les mesures ont été séparées en deux ensembles :

- D'une part pour apprendre à prédire l'affluence à partir des données externes (météo, calendrier, topologie, socio-économique),
- D'autre part pour vérifier la qualité de sa prédiction.

Le taux de fiabilité de ce modèle est très bon ( 93,5%), ce qui signifie qu'il est en mesure de prédire l'affluence d'une plage à partir de caractéristiques numériques et comparables, sans connaître l'identité de cette plage. Par conséquent, il est capable de prédire l'affluence sur des plages qu'il ne connaît pas (mais équivalentes, voir l'encadré plus loin).

Le modèle met en évidence les facteurs suivants (par ordre d'importance) :

Des facteurs liés au calendrier qui comptent pour moitié dans la prédiction :

- Jour de la semaine (Lu, Mar, Merc...) : 6,1 %
- Jour (de l'année) - calendrier : 14%
- Mois (de l'année) : 9 %
- Heure : 20%

Un facteur majeur lié à la météo qui compte pour ¼ dans la prédiction :

- Température Max : 25%

Des facteurs liés à la configuration touristique des sites :

- Capacité d'accueil touristique / surface : 7,3%
- Proximité Camping (< 1km) : 5,1 %
- Commerces touristiques (< 1km) : 7 %

Des facteurs liés à la localisation des sites :

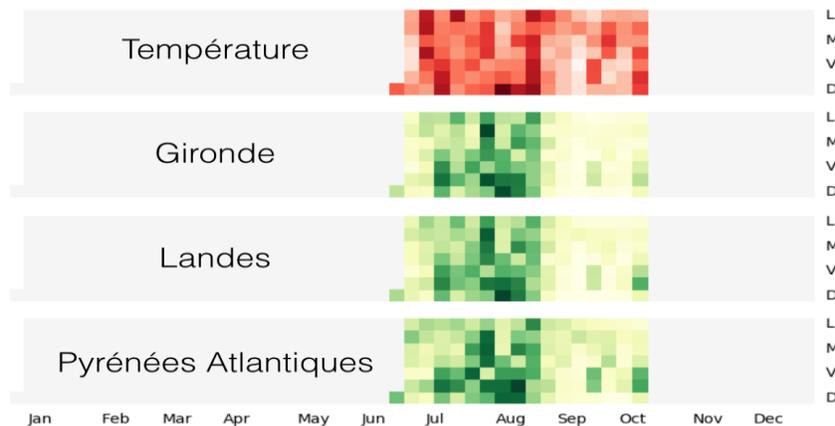
- Lac : 1,3%
- Bassin d'Arcachon : 0,29 %
- Pression touristique : 0,21%
- Proximité avec une métropole : 2,6%

Des facteurs liés à la configuration de la plage :

- Ambiance nature : 0,8%
- Ambiance urbaine : 2,4%

On observe ainsi que le calendrier (vacances, weekends, haute saison/aile de saison, etc.) compte pour moitié dans la prédiction, la météo et les caractéristiques des plages pour un quart chacun.

On peut d'ailleurs constater sur les graphiques ci-dessous l'influence majeure des composantes "Calendrier" et "Météo" .



*Les lignes correspondent aux jours de la semaine, les niveaux de couleurs à la température maximale observée pour le 1er graphique (rouge) et l'affluence pour les autres (vert)*

### **Représentativité des plages équipées**

Comme mentionné plus haut, il est important de noter que le modèle sait prédire l'affluence de plages équivalentes à celles qu'il connaît. En revanche, lorsqu'on lui indique des caractéristiques "qualitatives" qui n'existent pas dans son référentiel de plages équipées (privée, naturiste), il ne saura pas interpréter ces cas particuliers sans élément de comparaison.

### 3 | Synthèse et principaux résultats : 10 millions de visites sur les plages du littoral aquitain sur juillet – août 2017

Synthèse des chiffres d'affluence par département et par période :

	Somme de la fréquentation max observée par jour			TOTAL
	Juillet	Août	Septembre	
Plages du littoral de Gironde	830 000	1 270 000	255 000	2 355 000
Plages du littoral des Landes	1 030 000	1 515 000	350 000	2 895 000
Plages du littoral des Pyrénées Atlantiques	645 000	890 000	330 000	1 865 000
Somme des Max journaliers	2 505 000	3 675 000	935 000	7 115 000
Estimation du nombre de visites total	<b>3 932 850</b>	<b>5 769 750</b>	<b>1 467 950</b>	<b>11 170 550</b>
nb de visites moyennes par jour et par site	835	1 265	310	

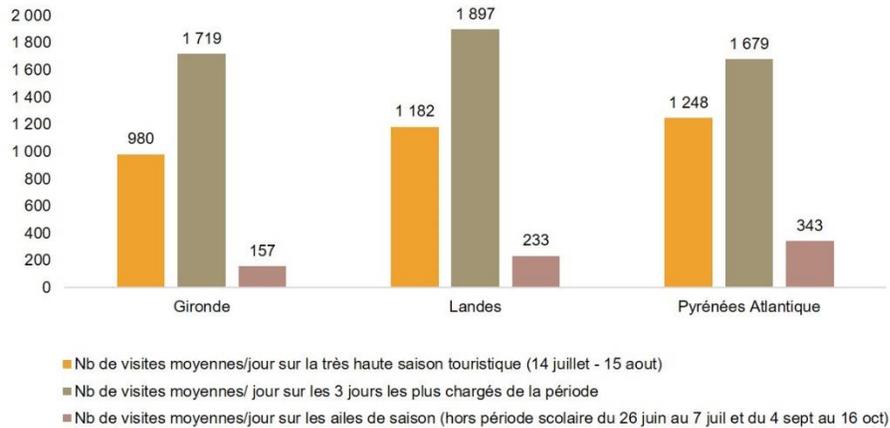
### 3.1 | Analyses réalisées à partir des données régionales

#### Chiffres clés :

10 millions de visites sur les plages du littoral aquitain sur les 2 seuls mois de juillet et août.

C'est au mois d'août que la fréquentation est la plus forte sur les 3 départements.

#### Fréquentation moyenne par typologie de sites et par département



#### Fréquentation moyenne par typologie de sites et par saison



Quelle que soit la saison, c'est sur les plages urbaines que les fréquentations sont les plus fortes. En revanche, on remarque que même sur les ailes de saison, des plages considérées comme peu soumises à une fréquentation des populations de proximité conservent une fréquentation importante.

### 3.2 | Sensibilité des résultats au climat

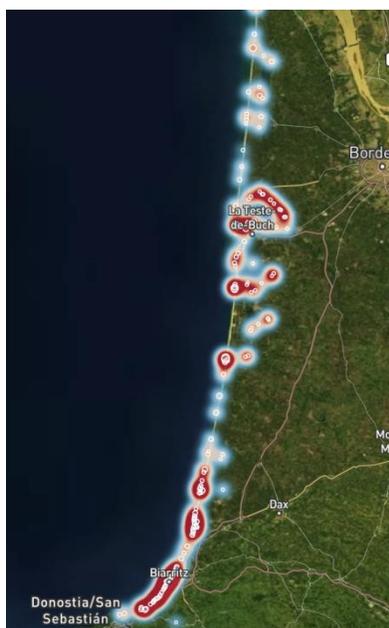
L'année 2017 ayant été particulière en termes de météo - des pics de chaleurs réguliers mais des weekends en haute saison et ailes de saison plutôt décevants -, il est légitime de se demander quel aurait été l'impact de conditions météorologiques normales.

Afin de mettre en évidence cet impact, une journée de weekend en haute saison avec des températures plutôt basses par rapport aux autres a été repérée : le samedi 5 août. **En simulant l'augmentation artificielle de 3°C sur chacune des plages, on constate une augmentation très importante sur l'affluence, en particulier au Pays Basque.**

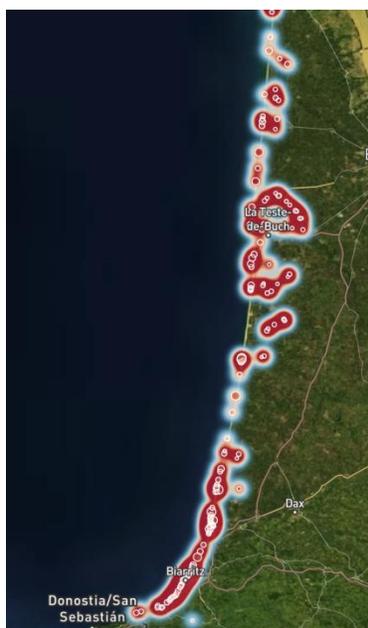
#### Pourcentage d'augmentation de l'affluence en simulant 3°C sur une journée

Département	Diff (%)	Température moyenne + 3°C
Gironde	32 %	26,2
Landes	34 %	25,3
Pyrénées Atlantiques	42 %	24,1
<b>Moyenne</b>	<b>35 %</b>	<b>25,4</b>

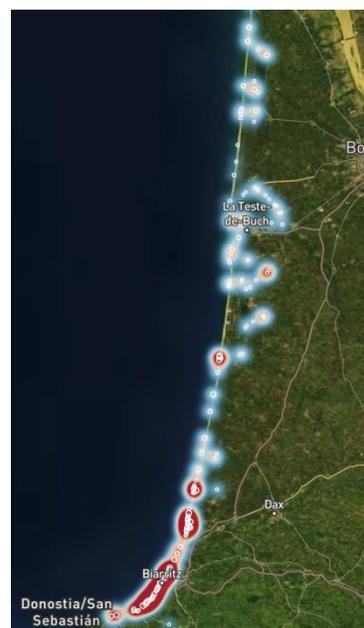
Cette sensibilité au climat peut également s'observer grâce à [l'outil de cartographie<sup>3</sup>](#), notamment au Pays Basque en aile de saison - les plages étant davantage intégrées en périphérie de métropole et accessibles pour une grande population urbaine



Heatmap - sam 5 août  
Température basse



Heatmap - dim 6 août  
Température normale



Heatmap - sam 23 sept  
Aile de saison,

## Partie 3 | Modèle prédictif des flux et diffusion de la donnée sur la fréquentation des plages

### 0 | Rappel du contexte

Suite à l'enquête « les Bordelais à la plage » - Janvier 2016, qui a mis en évidence les habitudes de fréquentation très fortes des bordelais sur les plages du Porge, du Cap-Ferret (Grand Crohot) et de Lacanau, le GIP Littoral Aquitain a mis en place un groupe de travail dont la mission est de proposer des outils permettant d'optimiser la fréquentation et d'améliorer l'accès aux plages.

**Améliorer l'information sur le niveau de saturation des plages** et optimiser l'offre alternative à la voiture sont les 2 axes de travail retenus.

#### Quelques chiffres clés de l'enquête « les Bordelais et la plage »

- Quel que soit le lieu d'habitation, la **plage du Porge** arrive en tête des plages préférées
- **66 % des résidents métropolitains** se rendent sur Lège Cap Ferret, Le Porge et Lacanau
- 78% des métropolitains se sont déjà rendus au moins une fois sur la Plage du Porge, alors qu'ils sont moins de 30% à s'être rendus sur les Plages de la Teste ou de la Super Sud à Lacanau
- 50% des habitants de la Métropole se rendent à la plage **au moins 1 fois par mois**, ils sont 26% à déclarer s'y rendre 1 fois par semaine
- **88% de la fréquentation se déroule le samedi et le dimanche**
- 50% des personnes décident de se rendre à la plage **la veille**
- 75% des personnes interrogées ont déjà renoncé à se rendre à la plage à cause des embouteillages
- La voiture reste le 1<sup>er</sup> mode de transport pour la plage et regroupe 94% des déplacements
- 88% des personnes proposent spontanément des **solutions alternatives à la voiture** et une meilleure information pour améliorer les flux

#### Rappel de la commande – Lot 2 : Développement d'une version prototype d'une offre de services

Afin de « donner à voir » la manière dont la donnée d'affluence des plages pourrait demain être utilisée, les membres du GIP ont souhaité développer une version beta d'un applicatif / offre de service permettant d'identifier dans quelle mesure cette information peut être utilisée pour optimiser les flux liés à la fréquentation des plages.

Les usagers des plages résidant dans la métropole bordelaise étaient la principale cible identifiée. Les pistes de services attendus étaient les suivantes :

- En matière d'amélioration et d'optimisation des flux : service type bison futé ; informations sur les pics d'affluence ; information sur les offres alternatives à la voiture (covoiturage, bus...) notamment pour permettre aux usagers d'adapter leurs horaires de venue à la plage ou modes d'accès ;
- En matière de valorisation touristique : propositions d'offres touristiques alternatives sur le littoral...

Dans le cadre de cette mission, la société ANTS a donc proposé une offre intitulée « Goplage ». Testée de manière expérimentale pendant la saison 2017, auprès d'une communauté d'usagers métropolitains, son objectif était simple : donner une information sur l'affluence (à partir du modèle prédictif), l'accès, l'offre de services et d'équipements pour permettre de découvrir ou redécouvrir les plages dans les meilleures conditions.

## 1 | Contenu de l'offre Goplage : outil de diffusion de la donnée

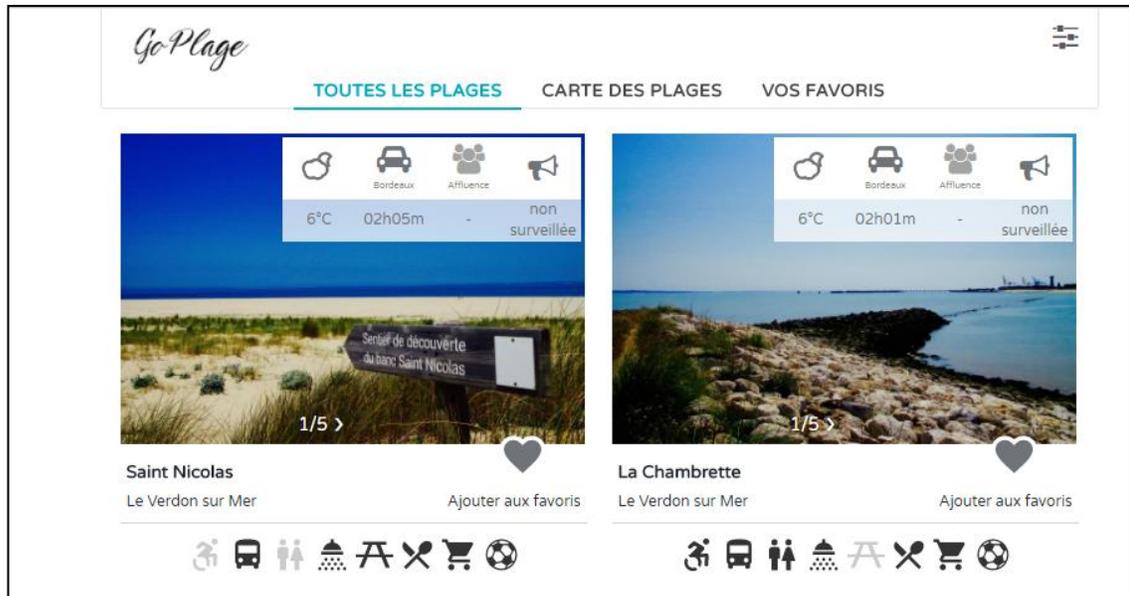
L'outil Goplage a communiqué, pendant toute la saison 2017, les informations suivantes :

- l'affluence en temps réel et prévisionnelle à l'échelle de la journée,
- la météo,
- l'état du trafic en temps réel depuis la métropole (non géolocalisé),
- la période et les horaires de surveillance des baignades,
- l'offre de services et d'équipements sur les plages (commerces, sanitaires, etc.).

**Chaque plage était illustrée par une photothèque.**

Au total, ce sont 25 plages du Verdon à Lège Cap Ferret qui ont été valorisées à travers l'outil.

Goplage – Page d'accueil d'inscription



GoPlage – Informations sur les plages

## 2 | Elaboration du modèle prédictif

### 2.1 | Application Programming Interface (API)

Une Application Programming Interface (API) a été mise en place afin de faciliter l'intégration des données issues du modèle prédictif par d'autres services. En effet, chacun des acteurs désireux de consommer ces données (services de secours, offices du tourisme, Région, commerçants) ont des infrastructures informatiques différentes. Au lieu de maintenir une application pour chaque configuration, les services modernes utilisent une API qui respecte un certain nombre de conventions (REST) et des formats standards d'échange de données (JSON). Cela permet à n'importe quel système d'interroger le modèle et de récupérer des prévisions.

L'API de prédiction des plages était disponible à l'adresse <https://goplage.com/>.

Il y avait plusieurs routes à interroger :

- la liste des plages, ainsi que toutes les fiches d'informations (utilisées par GoPlage) <https://goplage.com/api/v1/places>
- la liste des plages et mesures agrégées en GeoJson (pour des outils de cartographie) <https://goplage.com/api/v1/measurements/geojson>
- la liste des mesures et prédictions <https://goplage.com/api/v1/context>

La réponse de cette dernière route contenait certaines informations sur les plages, les données météo, les mesures wifi relevées, les mesures wifi estimées en cas de panne et le nombre de visiteurs estimé :

```

[
  {
    "id": 1,
    "name": "Saint Nicolas - Le Verdon sur Mer",
    "coords": [
      -1.081471,
      45.566073
    ],
    "pheromon_id": 1001,
    "measures": [
      {
        "day": "2017-06-25T22:00:00.000Z",
        "predictions": [55,134,221,311,264,334,409,451,488,420,281],
        "human": [24,66,24,32,26,85,31,58,40,67,180],
        "weather": {
          "min": 20.69,
          "max": 24.52,
          "icon": "rain"
        }
      },
      {
        "day": "2017-06-26T22:00:00.000Z",
        "predictions": [55,134,221,311,264,334,409,451,488,420,281],
        "human": [55,134,221,311,264,334,409,451,488,420,281],
        "weather": {
          "min": 20.11,
          "max": 22.63,
          "icon": "partly-cloudy-day"
        }
      }
    ]
  },
  {
    "id": 24,
    "name": "La Super Sud - Lacanau",
    "coords": [
      -1.204108,
      44.979906
    ],
    "pheromon_id": 4,
    "measures": [
      {
        "day": "2017-06-25T22:00:00.000Z",
        "values": [55,134,221,311,264,334,409,451,488,420,281],
        "predictions": [55,134,221,311,264,334,409,451,488,420,281],
        "human": [55,134,221,311,264,334,409,451,488,420,281],
        "weather": {
          "min": 20.41,
          "max": 25.24,
          "icon": "rain"
        }
      }
    ]
  }
]

```

## 2.2 | Interfaces

Deux interfaces exploitant l'API ont été développées dans le cadre de GoPlage et de l'analyse.

### Tableau de bord des affluences

Lien: <https://goplage.com/affluence>

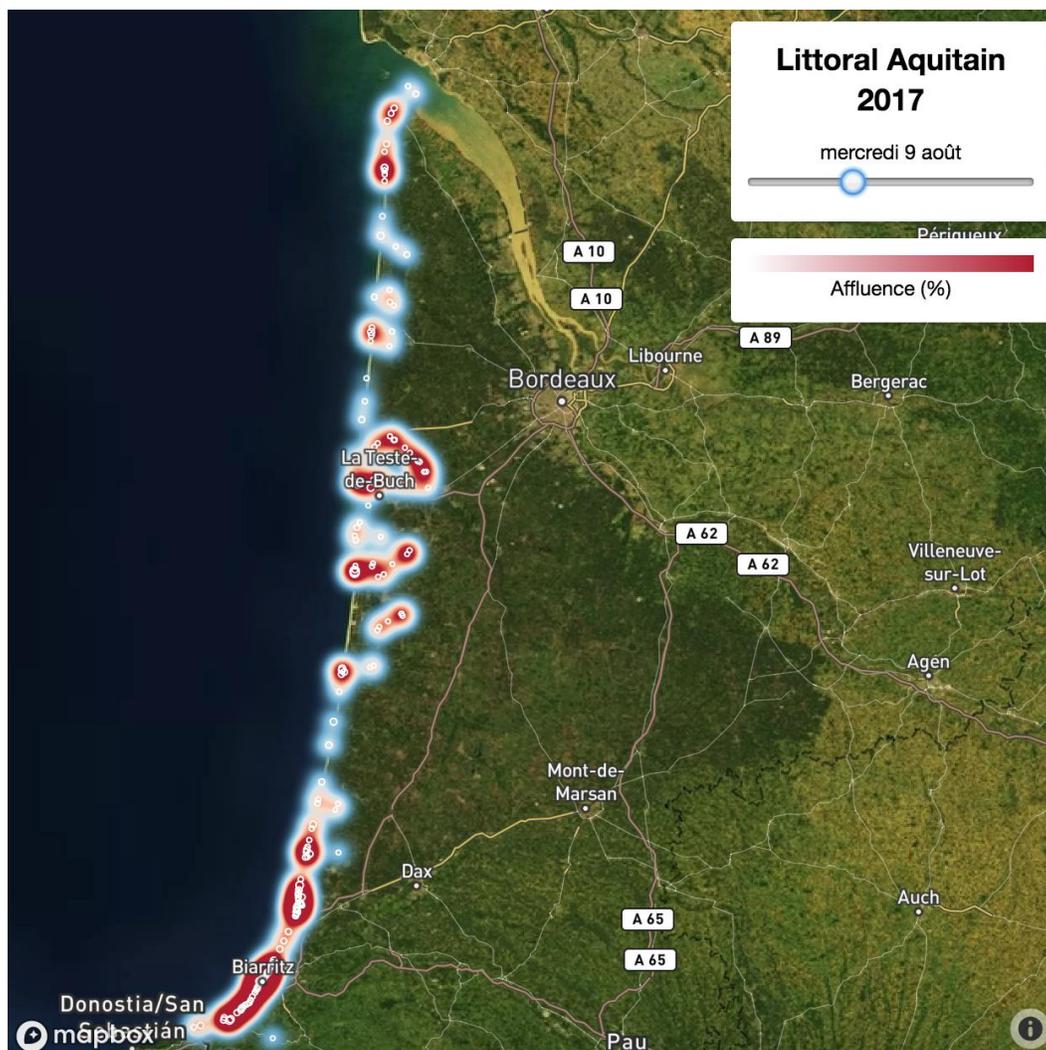
Par défaut le tableau affiche les mesures wifi. Pour les mesures en visiteurs, un paramètre supplémentaire est nécessaire (<https://goplage.com/affluence?human=true>).



## Heatmap des affluences

Lien: <https://goplage.com/heatmap>

Cette cartographie affiche le taux de saturation sur tout le littoral pour une date donnée.



## 2.3 | Communauté de testeurs : recrutement et animation

### 2.3.1 | Rappel de la commande

Les membres du GIP littoral aquitain souhaitaient tester en conditions réelles l'offre de services (lot 3 du marché) par une communauté de testeurs et de futurs usagers du service. L'objectif était d'observer et d'analyser les modifications de comportements face à la transmission d'une information (par exemple le décalage des horaires d'arrivée et de départ, le changement de destination et la découverte de nouvelles plages, le choix d'un autre mode de transport...), afin de proposer demain une offre adaptée aux besoins des territoires d'accueil et des clientèles.

Ce lot n'ayant pas fait l'objet de réponses, c'est le GIP Littoral qui s'est chargé de :

- recruter la communauté de testeurs à partir des répondants à l'enquête « Les bordelais et la plage » et les réseaux sociaux ;
- animer la communauté avec l'envoi de questionnaires ;
- analyser les résultats/ comportements observés.

### 2.3.2 | Le recrutement des testeurs

Le recrutement s'est basé sur la liste des répondants de l'enquête « les Bordelais et la plage » de 2016 (603 répondants avaient laissé leurs contacts email). Un recrutement complémentaire a également été réalisé via les réseaux sociaux institutionnels et autres : facebook de Médoc Atlantique (3000 inscrits, dont une part estimée à 50% de métropolitains), « Quoi faire à Bordeaux » (71 partages), etc.

Le lancement de la campagne de recrutement des testeurs s'est fait **le jeudi 12 juillet** via mailjet et les réseaux sociaux.

Les critères de recrutement du panel ont été les suivants: se rendre à la plage au moins 1 fois par mois, habiter la métropole et s'engager à répondre aux questionnaires transmis chaque semaine ou tous les 15 jours.

Au final, **ce sont 800 testeurs** qui ont été mobilisés et ont accepté d'apporter leurs retours sur l'outil Goplage.

### 2.3.3 | L'animation de la communauté de testeurs

La phase d'animation a été réalisée par le GIP Littoral Aquitain du 17 juillet au 31 septembre 2017. L'objectif était d'assurer une **correspondance régulière** avec la communauté de testeurs afin de recueillir le maximum d'informations pour évaluer les modifications de comportement suite à l'utilisation de cet outil numérique et identifier les améliorations possibles.

Les échanges se sont faits par envoi de questionnaires (sous google form), ciblé aux testeurs en fonction des dates de connexion ou groupés à tous les testeurs..

La période de test de GoPlage s'est étalée sur 11 semaines, avec **12 week-end** (dont 2 grands week-end : celui du 14 Juillet de 3 jours et celui du 15 août de 4 jours).

Il était prévu :

- une fréquence d'envoi des questionnaires hebdomadaire, soit 12 questionnaires au total. Les questions étaient fermées, à choix multiples et réponses multiples (cases à cocher), au nombre de 5 maximum. Au final, seulement 3 questionnaires ont été envoyé en raison de la

météo (difficulté d'envoyer un questionnaire sur les déplacements à la plage quand la météo n'a pas été bonne)

- d'envoyer chaque jeudi un prédictif de la fréquentation attendue sur le week-end, basé sur les résultats de l'année 2016, soit 12 messages de prévision. Comme pour les questionnaires, peu de messages prédictifs ont été transmis en raison d'une mauvaise météo sur la plupart des week-end de l'été.

## 2.4 | Bilan de l'animation de la communauté de testeurs et du fonctionnement de Goplage

### 45% des testeurs se sont connectés 2 fois sur la période

Nb de connexions au site Goplage sur la période	% de testeurs
> à 10	4%
Entre 4 et 10	30%
= à 3	20%
= à 2	45%

### Analyse des questionnaires sur l'utilisation de Goplage

Au regard de la météo : seulement 3 questionnaires transmis avec les questions suivantes :

1/ Avez-vous utilisé GoPlage ?

- ⇒ Si non, Pourquoi ?
  - je ne suis pas allé à la plage
  - je n'y ai pas pensé
  - le site ne répond pas à mes attentes
  - Autre

Avez-vous des suggestions ? Des améliorations ?

→ Fin du questionnaire

- ⇒ Si oui,

2/ Etes-vous allé à la plage ces derniers jours ?

Précisez quels jours (entre le samedi 12 et le mardi 15 Août, matin/après-midi/soir) et quelle(s) plage(s).

3/ Quelles informations avez-vous consulté ? (plusieurs réponses possibles)

- l'affluence sur la plage
- l'état du trafic
- la météo
- les horaires de marée
- les horaires de surveillance des plages
- les offres de service (accès, restaurants, sports, commerces,..)

- 4/ GoPlage a-t-il influencé le programme de votre journée ?
- J'ai décidé de ne plus partir à la plage
  - J'ai changé de plage
    - ⇒ Je devais aller à ... et finalement je suis allé à...
  - J'ai changé l'heure de mon départ
  - J'ai changé l'heure de mon départ et de plage
    - ⇒ Je devais aller à ... et finalement je suis allé à...

5/ Avez-vous des suggestions? Des améliorations?  
 → Fin du questionnaire

**Les informations les plus consultées sur Goplage :**

L'affluence sur les plages	62%
La météo	44%
L'état du trafic	40%
Les horaires de marée	34%
Les offres de service	14%
Les horaires de surveillance des plages	6%
La température de l'eau	4%

**16% des usagers indiquent que Goplage a influencé leurs choix**

Changement de l'heure de départ	62%
Changement de plage	<b>38%</b>

**Les suggestions et améliorations les plus fréquemment exprimées par la communauté de testeurs :**

- Un manque d'informations : conditions de surf, vent, météo heure par heure, présence de méduses, qualité des eaux de baignade, informations sur les douches, capacités de stationnement,
- Un défaut de pertinence du périmètre : plages du sud Gironde et Landes fréquentées également par les bordelais,
- La mise en avant de problèmes techniques plus particulièrement sur l'état du trafic non géolocalisé, un prédictif non correct, des informations sur la météo et les températures non corrects (difficulté d'avoir la météo réelle sur les plages, de par la localisation des stations météo et du caractère imprévisible de la météo durant l'été 2017).

## **Synthèse générale – Axes d'amélioration**

Cette synthèse a été présentée lors du Groupe technique qui s'est déroulé le 28 novembre 2017 à Hourtin.

### **Sur le type d'informations diffusées et l'opportunité de les diffuser :**

Au regard des informations communiquées sur Goplage, l'outil semble avoir été davantage utilisé comme outil d'information et de découverte des plages que comme un outil du « quotidien » pour fréquenter la plage.

Il semblerait que la seule donnée sur l'affluence des plages n'intéresse pas suffisamment les usagers pour justifier d'une connexion à chaque venue à la plage. Les usagers sollicitent des informations complémentaires sur le temps d'accès et les capacités de stationnement par exemple.

### **Sur les problèmes techniques :**

L'affluence prédictive sur la fréquentation des plages n'a pas fonctionné de manière optimale pour plusieurs raisons :

- l'absence de données passées sur la grande majorité de sites
- l'absence de prise en compte des jours fériés et des effets de « ponts » comme sur le week-end du 15 août
- la météo peu fiable : d'abord parce que l'été a été particulièrement imprévisible, mais également parce que les données météo utilisées étaient celles de la station de Bordeaux avec des variations parfois importantes entre la métropole et le littoral girondin.

### **Les préalables à mettre en place avant de déployer en conditions réelles un tel outil :**

Enfin, et surtout, la mise en œuvre de Goplage a révélé l'absence d'un travail préalable suffisant sur **les stratégies d'accueil des territoires** face à l'accueil des populations de proximité.

Si les Offices de tourisme disposent de stratégies claires en matière de positionnement touristique et de recherche de clientèles touristiques, des divergences apparaissent entre territoires sur les usagers de proximité.

L'enquête qualitative sur « les Bordelais et la Plage » est riche d'enseignements sur cette clientèle et fournit des indications intéressantes pour mieux connaître et comprendre l'opportunité de fournir un accueil de qualité (dépenses générées par exemple). Néanmoins, on constate la nécessité de porter en préalable un travail d'échanges entre les collectivités.

On peut résumer de manière très schématique les stratégies de positionnement vis-à-vis des clientèles de proximité de la manière suivante :

Territoires	Stratégie / Objectifs des communes	Questionnements préalables
<p>Plages accueil nature, soumises directement à la fréquentation bordelaise</p> <p>→ <i>Le Gressier, le Grand Crohot</i></p>	<p>Volonté d'afficher une saturation lorsqu'elle existe pour des problématiques de sécurité, de préservation de l'environnement et de qualité de l'accueil.</p> <p>→ <i>Mesures engagées : réduction emprise du Parking ou réflexion sur stationnement payant</i></p>	<p>Gestion des reports de fréquentation (sur quels sites ?)</p> <p>Quelles informations afficher (Complet...) ?</p> <p>Lieu et support d'information (sur la métropole ?)</p>
<p>Stations soumises directement à la fréquentation de la métropole</p> <p>→ <i>Lacanau, Presqu'île de Lège Cap Ferret</i></p>	<p>Problématiques d'accès à la station, mais pas forcément de réelle saturation des plages</p> <p>→ <i>Mesures engagées : réaménagement des plans plages à Lège, Anticipation des reports de fréquentation lié à l'érosion et à la réduction du Porge sur Lacanau Secteur Sud</i></p>	<p>Affichage d'une saturation néfaste sur l'image de la station ?</p>
<p>Plages et stations moins soumises à la fréquentation</p> <p>→ <i>Carcans, Hourtin</i></p>	<p>Un accueil sur les plages très marqué par la saison touristique</p> <p>Des sites non saturés sur les ailes de saison</p>	<p>Volonté d'accueillir une fréquentation supplémentaire ?</p>
<p>Plages et stations non soumises à la fréquentation bordelaise</p> <p>→ <i>Naujac, Grayan, Montalivet, Soulac, Le Verdon</i></p>	<p>Un accueil sur les plages très marqué par la saison touristique</p> <p>Des sites non saturés sur la haute saison</p>	<p>A quelles conditions ?</p>

## Conclusion et suites à donner

### Conclusion sur la mesure de la fréquentation des plages

La mesure de la fréquentation des plages à partir d'une solution « capteur + drones + redressement statistique » est donc concluante, permettant d'estimer la fréquentation du panel très hétérogène des plages qui composent le littoral Aquitain.

Cette méthode fournit des statistiques certes approximatives, mais pour un excellent compromis coût/qualité, en comparaison de comptages manuels coûteux en temps et nécessitant beaucoup de main d'œuvre, et des techniques de comptages automatiques impliquant des investissements lourds, voire impossibles pour les sites les plus reculés et protégés.

Des efforts sur le nombre de plages équipées (élargies à des sites plus spécifiques) et des comptages complémentaires pourraient améliorer significativement la qualité des estimations.

Enfin, l'extrapolation statistique de la fréquentation touristique sur l'ensemble du littoral Aquitain offre de bons résultats, et pourrait également être nettement améliorée en mobilisant d'autres données du tourisme régional et en centralisant davantage de données descriptives.

Cette campagne offre ainsi de belles perspectives pour améliorer la compréhension des flux touristiques, faciliter l'accueil des citoyens sur les plages aquitaines tout en préservant le littoral.

### Conclusion sur le modèle prédictif et l'opportunité de diffuser la donnée

Sur le modèle prédictif des flux, le bilan fait apparaître la nécessité d'apporter des améliorations techniques sur le modèle (notamment autour de la donnée météo), mais c'est surtout le fait de faire tourner l'algorithme sur plusieurs saisons qui permettra de fiabiliser cet outil. Au-delà de ce modèle, c'est bien la question du type d'information et du mode de diffusion qui se pose.

Le bilan de mise en œuvre de Goplage a mis en avant la nécessité pour les territoires de disposer de stratégies d'accueil sur les plages à des échelles pertinentes afin d'utiliser au mieux les données produites.

Dans le cadre du plan de travail 2018, le rôle du GIP LA a été précisé autour du portage d'un projet ambitieux de « Données Plages et Valorisation ». Ce projet a fait l'objet d'un premier niveau de présentation en GT Tourisme le 30 janvier 2018 et fera l'objet d'une présentation en Conseil d'administration en septembre 2018.

Il repose sur le constat qu'après 8 ans de réaménagement sur les plages, près de 9 millions d'€ investis, et autant en programmation, les efforts réalisés par les collectivités ne sont pas toujours suffisamment connus et valorisés. Par ailleurs, le GIP Littoral et ses membres sont tous des producteurs de données sur les plages qui pourraient faire l'objet d'une mise en commun dans la perspective de construire une offre de services sur les plages, susceptible de contribuer à l'amélioration du fonctionnement des sites.

Ainsi, le GIP se chargera de la création d'une base de donnée, de la mise en place des protocoles de récupération de ces données et de la création d'une API pour en faciliter la diffusion (open data) sur les supports institutionnels et privés. Ces protocoles de récupération

tiendront compte de la variété des données, de leur nature / format, leur période d'actualisation, leur propriété, etc. Un partenariat avec le GIP Atgeri sera proposé pour l'élaboration du projet.

Les données ciblées sont les suivantes :

- des données sur l'aspect et la configuration des sites : photos, données environnementales (état des milieux dunaires, canalisation des flux...), offre d'équipements (sanitaires, douches, postes de secours), offre de services (restauration, commerces), capacités de stationnement (vélo, voitures...) ...
- Des données qualitatives : usages et types de fréquentation, organisation e des sites..
- Des données sur l'état et le fonctionnement des sites : qualité des eaux de baignade, périodes et horaires de surveillance, couleur des drapeaux, présence de physalies et de cyanobactéries, modes de gestion et d'entretien des sites (nettoyage des plages, gestion des déchets..)
- Des données à créer selon opportunité : fréquentation des plages, fréquentation des parkings... permettant aussi de définir des capacités d'accueil des sites
- Des données existantes pour lesquelles il sera nécessaire de mettre en place des partenariats : données météo, conditions d'accès et de circulations, conditions de surf...

Le projet doit permettre aux territoires d'intégrer la démarche de manière progressive. Certaines données nécessiteront de mettre en place des protocoles de récupération complexes et soulèveront des questions de responsabilité dans leurs modes de diffusion (couleur des drapeaux par exemple..), ou encore de stratégies sur les modalités de diffusion (open data). Tous ces points seront traités dans le cadre d'un groupe technique animé par le GIP littoral à partir du 2<sup>nd</sup> trimestre de 2018 et seront restitués au fur et à mesure en conseil d'administration du GIP. Un dossier de demande de subvention sera constitué pour accompagner le GIP dans cette démarche.





### **GIP Littoral Aquitain**

11, avenue Pierre Mendès France 33700 MERIGNAC

T. +33 (0)5 56 13 26 28 / F. +33 (0)5 56 13 14 84

[www.littoral-aquitain.fr](http://www.littoral-aquitain.fr)

[contact@littoral-aquitain.fr](mailto:contact@littoral-aquitain.fr)

### MEMBRES DU GIP

Services de l'Etat en Région, Conseil Régional Nouvelle-Aquitaine, Conseil Départemental de la Gironde, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques, Communautés d'Agglomérations du Bassin d'Arcachon Sud, Pays Basque, Communautés de communes Médoc Atlantique, de la Médullienne, du Bassin Arcachon Nord, des Grands Lacs, de Mimizan, de Côte Landes Nature, de Marenne Adour Côte Sud, et du Seignanx.