

PROGRAMME_INTERREG MAC 2014-2020

CODE DE PROJET_MAC2/3.5b/314

PROJET_OUTILS DE PLANIFICATION DES INFRASTRUCTURES ET DE GESTION DES RISQUES POUR LE DÉVELOPPEMENT D'ÉCONOMIES CÔTIÈRES RÉILIENTES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN AFRIQUE DE L'OUEST

ACTIVITE 2.2.1_ PLANIFICATION URBAINE RESILIENTE DANS LES ZONES CÔTIÈRES

DOCUMENT_ÉTUDES DE SOLUTIONS DE PROTECTION CÔTIÈRE BASÉES SUR LA NATURE DANS LA LANGUE DE BARBARIE/ SENEGAL

DATE_DÉCEMBRE/ 2023

VOLUME 01
MEMOIRE

Interreg

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial



itc
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

 Gobierno de Canarias

 **ULPGC**

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TURISMO Y DESARROLLO ECONÓMICO SOSTENIBLE

 **Tides**

URSCAPES

CETECIMA
CENTRO TECNOLÓGICO CIENCIAS MARINAS

 **GRAFCAN**

Cofradía de Pescadores de Castillo del Romeral



PROGRAMME_INTERREG MAC 2014-2020
CODE DE PROJET_ MAC2/3.5b/314

PROJET_OUTILS DE PLANIFICATION DES INFRASTRUCTURES ET DE GESTION DES RISQUES
POUR LE DÉVELOPPEMENT D'ÉCONOMIES CÔTIÈRES RÉSILIENTES AU CHANGEMENT
CLIMATIQUE EN AFRIQUE DE L'OUEST

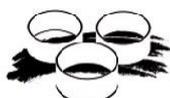
ACTIVITE 2.2.1_PLANIFICATION URBAINE RESILIENTE DANS LES ZONES CÔTIÈRES

DOCUMENT_ÉTUDES DE SOLUTIONS DE PROTECTION CÔTIÈRE BASÉES SUR LA NATURE
DANS LA LANGUE DE BARBARIE/ SENEGAL

DATE_DÉCEMBRE/ 2023

VOLUME 01
MÉMOIRE

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial



itc
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANTABRIA

Gobierno
de Canarias

ULPGC

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE
TURISMO Y DESARROLLO
ECONÓMICO SOSTENIBLE

Tides

| **URSCAPES**

CETECIMA
CENTRO TECNOLÓGICO CIENCIAS MARINAS

GRAFCAN

Cofradía de Pescadores
de Castillo del Romeral





PROGRAMME_INTERREG MAC 2014-2020
CODE DE PROJET_MAC2/3.5b/314

PROJET DE PLANIFICATION DES INFRASTRUCTURES ET DE GESTION DES
RISQUES POUR LE DÉVELOPPEMENT D'ÉCONOMIES CÔTIÈRES RÉSILIENTES
AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN AFRIQUE DE L'OUEST
ACTIVITE 2.2.1 PLANIFICATION URBAINE RESILIENTE DANS LES ZONES CÔTIÈRES

DOCUMENT LES ÉTUDES SUR LES SOLUTIONS DE PROTECTION CÔTIÈRE
DANS LA NATURE EN LANGUE DE BARBARIE/ SÉNÉGAL

FECHA_DÉCEMBRE/ 2023

VOLUME 01
MÉMOIRE

Interreg

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial



itc

Gobierno
de Canarias

ULPGC

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE
TURISMO Y DESARROLLO
ECONÓMICO SOSTENIBLE

Tides

URSCAPES

CETECIMA
CENTRO TECNOLÓGICO CIENCIAS MARINAS

GRAFCAN

Cofradía de Pescadores
de Castillo del Romeral

ÉDITION FINANCÉE PAR
PROGRAMME INTERREG-MAC 2014-2021
avec des fonds FEDER

PUBLICATION FAITE PAR
Groupe de recherche reconnu (GIR) URSCAPES
Institut universitaire du tourisme et du développement économique durable.
Université de Las Palmas de Gran Canaria.

Première édition, décembre 2023
© de l'édition, ses auteurs
© du texte, ses auteurs
© de ses images, ses auteurs

ÉDITION FINANCÉE PAR
PROGRAMME INTERREG-MAC 2014-2021
avec des fonds FEDER

Mise en page et Conception
Jin Taira

ISBN [Ouvrage Complet] 978-84-09-59268-5. ISBN [Volume 01] 978-84-09-59267-8

Le "copyright" et tous les droits de propriété intellectuelle et/ou industrielle sur le contenu de cette édition sont la propriété de l'Université de Las Palmas de Gran Canaria. La reproduction totale et/ou partielle de cette publication, ni son traitement informatique, ni la transmission sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, électronique, mécanique, par photocopie ou par enregistrement ou par tout autre moyen, ne sont pas autorisés, sauf dans le cas où elle est effectuée à des fins académiques ou scientifiques et strictement non commerciales et gratuites, avec en tout état de cause l'ULPGC et l'ITC.

Avertissement

Le projet RESCOAST (numéro de contrat : MAC2/3.5b/314) est cofinancé par le programme de coopération territoriale Interreg MAC 2014-2020. Le présent document ne reflète que le point de vue du ou des auteurs et le Programme subventionnaire n'est pas responsable de toute utilisation qui pourrait être faite des informations qu'il contient.

www.ulpgc.es
www.itccanarias.org
www.tides.ulpgc.es



Équipe consultative:

WET

LNEC (Portugal)

HKV (PAYS-BAS)

IEOCI (Espagne)

BCIS (Senegal)

TROPIS (Senegal)

Rodrigo Martinez, architecte.

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Chercheur principal ULPGC:

Jin Taira, TIDES

Chercheurs ULPGC :

Flora Pescador, TIDES

Vicente Mirallave, TIDES

Francisco Martínez, TIDES

Antonio I. Hernández, IOCAG

Ignacio Alonso, IOCAG

Robin Houterman, TIDES

Fidel García, SIANI

Guayre R. Macías, ULPGC

Architectes sous contrat

Santiago González

Carlos Peñate

Jacob de la Croix

Javier Portilla

Ingénierie:

Raley Estudios Costeros

Gestion du bénéficiaire principal :

Baltasar Peñate, ITC

Javier Acerete, ITC

INTRODUCTION

Le projet RES-COAST s'inscrit dans une forme de recherche développée par le groupe de recherche reconnu URSCAPES, ces dernières années, dans la lignée de ce que certains défendent comme *Research by Design (RbD)*, où s'entremêlent les expériences pédagogiques, avec les expériences de recherche et les expériences de projet, pour organiser une carte entrelacée d'approfondissement des connaissances propres à l'architecture, l'urbanisme et le paysage.

En ce sens, nous avons observé que dans la recherche expérimentale, le projet, l'acte de création, se profile à travers des processus d'améliorations progressives qui testent le produit du design constamment, amélioré à partir de l'expérience, des innovations matérielles, des synergies collaboratives, des progrès technologiques, etc. Se produit ainsi une connaissance toujours en progression et cumulative qui exprime la culture de chaque moment et en même temps la configure en suivant tant de processus *top-down* comme *process bottom-up* (Pêcheur et Mirallave, 2015).

Si l'action de projeter a un parcours itératif qui implique un raisonnement continu d'aller-retour, de proposition et critique, d'analyse et de synthèse, dans le cas de projets comme celui d'EFFOGO (Master Plan de Tourisme Durable pour l'Île de Fogo au Cap-Vert, Projet Pilote) cela a été absolument nécessaire puisque les récentes éruptions du volcan Fogo, qui donne son nom à l'île, surgissaient brusquement au milieu du processus de projet en décembre 2014 et plaçaient l'incertitude et l'énorme force de la nature comme pièces fondamentales de la structure de base d'une méthode de travail et d'une pensée conceptuelle expressément conçues pour faire face à cet événement; non plus seulement pour apporter une réponse à la problématique de l'aménagement du territoire en ce lieu, mais parce que c'était une occasion unique d'établir un modèle d'intervention susceptible d'être appliqué méthodiquement à d'autres îles de l'archipel du Cap-Vert ou à d'autres latitudes avec une activité volcanique fréquente. En définitive, nous pouvons parler d'un modèle projectuel basé sur le processus de recherche, qui pourrait bien structurer les bases d'action pour le drame vécu sur 85 jours en 2021 par l'éruption de La Palma. Une situation d'incertitude qui a affecté 1576 édifices dispersés sur une superficie de 1219 hectares (Vega, 2021).

L'expérience de travailler sur un projet soumis à une menace naturelle a conduit à l'initiative de pouvoir concevoir une stratégie prospective de scénarios différents à partir d'une dynamique d'évolution naturelle d'un territoire qui permettrait d'observer les changements au jour le jour, et donc travailler directement avec la proposition, avec le projet comme un producteur de connaissances continues (Viganò, 2012).

Travailler ce processus changeant à partir de la mise au point d'un instrument aussi puissant que les diagrammes signifie générer une sélection opérationnelle de concepts qui, à partir de leurs relations spatiales ou temporelles, construisent des stratégies de projet qui, grâce à son pouvoir d'abstraction et à sa capacité génératrice de proposition implicite de stratégies, il sert à dévoiler l'existence en architecture et urbanisme

d'un raisonnement propre qui s'écarte de la production d'objets uniques pour se concentrer sur la définition de stratégies et de processus spatiaux et temporels comme une véritable tactique de pensée.

Murray Fraser (Fraser, 2014) commente lui aussi les changements intervenus dans la définition de la recherche en architecture au cours des dernières années en vue d'intégrer les processus qui conduisent à de nouvelles idées partagées efficacement. Cette définition, à son avis, intègre la conception de l'architecture dans cette activité qui pourrait être décrite comme le résultat de processus de recherche dans la création de projets.

Il est évident que l'architecture, l'urbanisme et le paysage appartiennent à des domaines avec un noyau de forte spécificité, mais en même temps avec des limites épistémologiques très larges notamment en raison de leurs implications environnementales, sociales, économiques, techniques etc. Cette situation, aux interactions multiples, a conduit à une grande ouverture d'approches dans la recherche, toujours enrichissantes, dans la mesure où elles apportent une vision large et pluridisciplinaire, absolument nécessaire. Cela n'empêche pas de revendiquer un savoir, et un savoir-faire, à partir d'une approche centrée sur la pertinence de ses procédures spécifiques et propres, en particulier de celles qui ont historiquement lié un mode de recherche, produire des connaissances et concevoir des processus entre "la logique et la poétique" (Marti, 2002).

index

VOLUME 1/ MÉMOIRE

INTRODUCTION [006]

ÍNDICE [008]

SIGLES [010]

1. IS_LAB [012]

1.1. IS_LAB. PROJET ACADÉMIQUE/ DIVULGATION [016]

1.2. IS_LAB. PROJET DE RECHERCHE [019]

2. IS_LAB BASE MÉTHODOLOGIQUE [025] 2.1

MÉTHODOLOGIE [026]

2.2 PROTOCOLES ET SOURCES DOCUMENTAIRES [028]

2.3 SYNTHÈSE DES PROTOCOLES [046]

2.4 MODÈLE DE COLLECTE DES DONNÉES [076]

2.5 MODÈLE D'APPLICATION DES MESURES D'ADAPTATION ET
D'ATTÉNUATION [079]

3. RES-COAST [084]

3.1 SITUATION/ VISION [088]

3.1.1 SENEGAL [090]

3.1.2 SAINT LOUIS [098]

3.1.3 PROBLÈME [104]

3.1.4 ANALYSE [126]

3.1.5 BONNES PRATIQUES [136]

3.1.6 VISION [140]

3.1.7 ETUDES DE PARAMETRISATION [146]

3.1.8 ÉTUDES PROPOSÉES [154]

3.2 ÉTUDES MARITIMES [160]

3.2.1 ÉTUDES MARITIMES/ RALEY [162]

3.2.2 ÉTUDES MARITIMES/ WET [184]

3.2.3 ÉTUDES MARITIMES/ LNEC [198]

3.2.3 ÉTUDES MARITIMES/ HKV [202]

3.3 ÉTUDES DES SYSTÈMES DE CONSTRUCTION [208]

3.3.1 ETUDES DES SYSTEMES CONSTRUCTIFS/ ULPGC [210]

3.3.2 ETUDES DES SYSTEMES CONSTRUCTIFS/ ACCIONA [214]

3.3.3 ETUDES DES NOUVEAUX MATÉRIAUX/ ULPGC [218]

3.4 ETUDES DE PROPOSITIONS [230]

3.4.1 ÉTUDES DE CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE/ ULPGC [232]

3.4.1 ETUDES DE PROPOSITION 01/ ULPGC [240]

3.4.2 ETUDES DE PROPOSITION 02/ ULPGC [246]

3.4.3 ETUDES DE PROPOSITION 03/ ULPGC [250]

4. BIBLIOGRAPHIE [254]

**VOLUME 2/
PLANOS**

**VOLUME 3/
ANEXOS**

1 ETUDES OCÉANOGRAPHIQUES/ RALEY

2 ETUDES OCÉANOGRAPHIQUES/ WET

**VOLUME 4/
ANEXOS**

1 ETUDES OCÉANOGRAPHIQUES/ LNEC

2 ETUDES OCÉANOGRAPHIQUES/ HKV

3 ETUDE DÉMOGRAPHIQUE ET D'INFRASTRUCTURES/ BCIS

4 ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE/ TROPIS

5 ETUDE PARAMÉTRIQUE/ R. MARTINEZ

6 ÉTUDE CONSTRUCTIVE/ IEOCI

7 CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE/ ULPGC

sigles

ADM	Agence de Développement Municipal
AEMET	Agence météorologique de l'État. Gouvernement espagnol
APAUS	Agence de promotion de l'accès universel aux services.
BCR	Bureau Central du Recensement
CETECIMA	Centre technologique des sciences de la mer.
COI	Commission océanographique intergouvernementale
COMNACC	Comité national sur les changements climatiques
CRP	City Resilience Program
CSE	Centre for Ecological Monitoring
DSECN	Direction des Statistiques Economiques et des Comptes Nationaux -ONS
DACT	Département des arts, de la ville et du territoire.
DAPL	Direction des Aires Protégées et du Littoral, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable de Mauritanie.
DEEC	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable de Sénégal
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans
GDEM	Modèle de levage numérique Global
GFDRR	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery
GHG	Gaz à effet de serre
IUCN	International Union for the Conservation of Nature
IS_LAB	Des îles comme Laboratoires de l'Anthropocène.
IOCAG	Institut d'océanographie et de changement climatique.
IPCC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
ITC	Institut Technologique des Canaries.
JICA	Agence japonaise de coopération internationale
JPL	Jet Propulsion Laboratory

METI	Ministère japonais de l'économie, du commerce et de l'industrie
NASA	Administration aéronautique et spatiale
NDC	Contribución Determinada Nacional
OH	Organisation hydrographique internationale
OIT (BIT)	Organisation mondiale du Travail.
ONS	Office National de la Statistique
PAP	Plan d'action prioritaire
PDA	Point de Débarquement Aménagé
PRLEC	Programme de Lutte contre l'Erosion Côtière
PSE	Plan Sénégal Émergent
RbB	Research by Design.
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SDLAO	Schema Directeur du Littoral de l'Afrique de l'Ouest
SILC	Sensor Information Laboratory Corporation
SNDP	Société Nationale de Distribution de Poisson
TIDES	Institut universitaire du tourisme et du développement économique durable.
UE	Union européenne.
ULPGC	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
UEMOA	Union économique et monétaire ouest-africaine
VESL	Virtual Earth System Laboratory

A wide-angle photograph of a desert landscape. The foreground and middle ground are dominated by sand dunes with fine, rhythmic ripples. The sand is a light tan color. In the lower right corner, there is a small, dark, irregularly shaped area that appears to be a shadow or a small depression in the sand. The sky is a pale, uniform color, suggesting a clear or slightly hazy day. The overall composition is minimalist and emphasizes the texture and scale of the desert environment.

1. IS_LAB

1. IS_LAB

Nous vivons dans un binôme espace-temps dans l'obstination [re]définition. Intervalle inexorable soumis à un gradient de transformation variable. Parfois, de sentiment relativement ralentie, et d'autres d'accélération déchaînée. Cette structure réglementaire, à travers laquelle nous essayons de construire un cadre vital de normalité apparente, est parfois choquée par des phénoménologies qui peuvent bouleverser notre scénario d'avenir prévu et nous forcer à prendre de nouvelles décisions pour l'emporter, soit en tant que personne physique ou morale.

Plongés dans la nouvelle ère connue sous le nom d'Anthropocène, c'est-à-dire une période géologiquement différée ou une métaphore sur l'impact de l'activité humaine depuis le milieu du XVIIIe siècle, nous sommes aujourd'hui confrontés à la menace mondiale silencieuse du changement climatique et de ses conséquences qui ont mis en péril les systèmes physiques (fonte des calottes polaires et glaciaires, inondations de rivières ou sécheresses, élévation du niveau de la mer, érosion côtière, etc.); les biologiques (perte de biodiversité et écosystèmes terrestres, marins et sauvages); et les humains (production alimentaire, santé, économie, sociale, etc.). Loin de maintenir ou de réduire cette trajectoire de dégradation environnementale mondialisée, tous les paramètres ont été accentués par la soi-disant "grande accélération" engendrée à la fin de la Seconde Guerre mondiale (croissance économique, croissance démographique concentrée dans des contextes urbains, demande croissante d'énergie et d'eau, consommation irrépressible de biens, encombrement des moyens de transport, dépendance aux télécommunications, ou tourisme international entre autres).

En tant qu'industrie de services, nous pouvons considérer le tourisme comme un système qui affecte de manière transversale les autres secteurs économiques, directement ou indirectement. Surtout dans les petits États insulaires (PEI) comme les îles Canaries. Une affection réciproque liée aux contraintes socio-économiques et environnementales locales qui devraient entraîner la différenciation de leur offre spécifique. Cependant, la mondialisation actuelle des dernières décennies nous a conduit à l'homogénéisation de formules de modèles touristiques qui pouvaient être reproduites partout dans le monde. Toujours guidés par les résultats des indicateurs des enquêtes de satisfaction, les voyageurs et les chaînes hôtelières ont mis l'accent sur des produits à succès garantis qui ont conduit à la banalisation du paysage touristique et/ou à la dégradation irréversible de l'environnement, ignorant ainsi le contexte social et culturel dans lequel ils s'inséraient.

La croissance du tourisme international avait atteint en 2019 le chiffre des arrivées de 1,5 milliard (UNWTO). Une augmentation d'environ soixante fois par rapport à 1950. Cette augmentation a été stimulée par l'impact des nouvelles formules d'autogestion-web sur l'offre touristique à la fin de la dernière décennie, qui font déjà partie de notre présent dans la quatrième révolution industrielle (Schwab, 2016). Plates-formes de gestion à l'échelle mondiale, qui permettent d'éliminer partiellement le rôle des intermédiaires dans les transactions d'intérêts et de réduire sensiblement leurs coûts. Ce nouveau scénario, nous a conduit à la dispersion du modèle touristique,

estomper le zonage urbain jusqu'à des extrêmes comme les effets indésirables se produisent dans la ville de Barcelone.

Au début de l'année 2020, la pandémie a frappé l'industrie du tourisme, qui est déjà un secteur fragile, en raison de l'évolution constante des menaces et des possibilités. L'effort du groupe de recherche URSCAPES repose sur le développement de nouvelles propositions qui pourraient répondre au développement de nouvelles méthodologies et Herra-pendant, pour analyser et donc synthétiser de nouveaux modèles de planification et de conception dans le domaine de l'urbanisme en général et du tourisme en particulier, dans une stratégie liée à leur intégration écosystémique sans oublier la menace du changement climatique, dans des politiques durables et résilientes, destinées à notre contexte local insulaire et à son lien global.

Le phénomène de l'urbanisation généralisée du monde, ses effets et ses dilemmes sont particulièrement visibles dans les contextes insulaires. Une île intègre de façon concentrée toutes les tensions et les besoins qui affectent des territoires d'une autre échelle. Les archipels atlantiques comme les Canaries, Madère, les Açores et le Cap-Vert avec leur urbanisation complexe et leur développement démographique, local et touristique, constituent de véritables laboratoires où il est possible d'expérimenter des façons créatives de penser et d'exprimer les nouveaux défis liés au phénomène global et spatial de l'urbanisation mondiale, tout en étant des contextes abordables dans lesquels tester programmes méthodologiques de gestionnaires dans l'aménagement du territoire et amélioration de la résilience territoriale face à la vulnérabilité.

Dans ce contexte, l'Université de Las Palmas de Gran Canaria réalise depuis plusieurs années divers projets de recherche, enseignement et transfert à différentes échelles visant à apporter des réponses adéquates aux menaces découlant du changement climatique et de la pression urbanisante à partir d'une évaluation précise des conditions naturelles et paysagères pour générer des réponses engagées aux territoires des du point de vue environnemental, économique et social.

L'opportunité de produire un espace de réflexion commun entre quelques universités situées sur des îles et des archipels du monde, où ces thèmes sont également abordés avec des préoccupations similaires, découle du souci manifeste de certains chercheurs de connaître les expériences et les pratiques d'utilisation sous d'autres latitudes afin de favoriser une première rencontre qui puisse ensuite être élargie et concrétisée par des méthodologies d'action convergentes, dans de nouveaux programmes de recherche et dans des formes polyédriques de transmission des connaissances.

IS_LAB, acronyme qui répond à l'idée des Îles comme Laboratoires de l'Anthropocène, est une ligne de recherche du groupe URSCAPES de l'Institut Universitaire de Turismo et Développement Économique Durable [TIDES] de l'Université de Las Palmas de Gran Canaria [ULPGC] qui dirige Prof. Flora Pescador. IS_LAB a été le germe de différentes initiatives internationales, à la fois dans des projets de recherche compétitifs et universitaires, qui ont eu le leadership du Prof. Vicente Mirallave. Tant le groupe de recherche que la Division de la stratégie territoriale du tourisme à laquelle il appartient sont actuellement coordonnés par le professeur Jin Taira.



[FOTO: JIN TAIRA]



3. RES-COAST

3. RES-COAST

Le projet RES-COAST (MAC2/3.5b/314) "Outils de planification des infrastructures et de gestion des risques pour le développement d'économies côtières résilientes aux changements climatiques en Afrique de l'Ouest" du Programme de coopération territoriale INTE-RREG V A Espagne-Portugal MAC 2014-20142020, s'inscrit dans le cadre de l'AXE 3 visant à promouvoir l'adaptation au changement climatique et la prévention et la gestion des risques, et dont la priorité d'investissement repose sur la promotion de l'investissement pour lutter contre les risques spécifiques, garantie de résilience aux catastrophes et développement de systèmes de gestion des catastrophes.

L'Institut Technologique des Canaries est le principal bénéficiaire du projet, qui compte 7 autres organisations :

- Université de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC).
- Centre technologique des sciences marines (CETECIMA).
- GRAFCAN.
- Confrérie des pêcheurs Castillo del Romeral.
- Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC), Ministère de l'Environnement et du Développement Durable de Senegal.
- Fédération Nationale de la Pêche Artisanale (FNPA) de Mauritanie.
- Direction des Aires Protégées et du Littoral (DAPL), Ministère de l'Environnement et du Développement Durable de Mauritanie

86

L'objectif général du projet RESCOAST est de développer des outils pour optimiser la planification et la gestion des risques des stocks de poissons de manière à ce qu'ils soient directement liés au changement climatique, en intégrant dans la planification les conditions découlant des effets du changement climatique et en dotant les populations d'un système d'alerte.

Pour ce faire, le projet est structuré en 3 objectifs spécifiques et 9 activités :

Objectif spécifique #1. Accroître les informations disponibles et les outils nécessaires pour la gestion des risques et la mise en place de systèmes d'alerte aux effets du changement climatique sur les zones côtières.

- Act 1.1 : Analyse des données (météorologiques, climatiques et océanographiques), établissement de paramètres pour la sélection des sites et l'analyse socio-politique. Coordonne CETECIMA.
- Act 1.2 : Développement d'outils d'analyse météorologique, climatique et océanographique pour les zones côtières. Coordonne ITC.

- Act 1.3 : Mise en service d'outils SIG et définition des systèmes d'alertes ges. Coordonne GRAFCAN.

Objectif 2. Améliorer la planification des zones côtières en utilisant des modèles durables et résilients.

- Loi 2.1 : Planification urbaine résiliente dans les zones côtières. Coordination : ULPGC
- Act 2.2 : Planification et conception d'infrastructures énergétiques et hydrauliques dans les zones côtières isolées. Coordonne ITC
- Act 2.3 : Planification d'un système de gestion des déchets durable pour les zones d'intervention. Coordonne ITC

Cible spécifique 3. Renforcer les capacités des autorités compétentes et sensibiliser la population face aux effets du changement climatique et son rôle dans l'incré de la résilience.

- Act 3.1 : Mise en place d'un modèle d'organisation pour la gestion des risques dans les stocks de poissons et l'exploitation des infrastructures d'énergie, d'eau et de gestion des déchets en cas d'alerte. Coordination : CETECIMA.
- Act 3.2 : Programme de renforcement des capacités. Coordonne : ITC.
- Act 3.3 : Actions de sensibilisation auprès de la population locale. Coordination : CETECIMA.

La présente ETUDE DE SOLUTIONS DE PROTECTION CÔTIÈRE BASÉES SUR LA NATURE DANS LA LANGUE DE BARBARIE/ SÉNÉGAL, s'inscrit dans l'objectif spécifique 2, et l'activité 2.1. Développé par un groupe de chercheurs de l'Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, appartenant à la section Urbanistique du Département d'Art, Ville et Territoire (DACT) ainsi que du groupe de recherche URSCAPES de l'Institut universitaire du tourisme et du développement économique durable (TIDES), et dont le technicien responsable est le professeur titulaire de l'Université Jin Taira; ainsi que des techniciens de l'Institut universitaire d'océanographie et de changement climatique (IOCAG) et de l'Institut universitaire des systèmes intelligents et des applications numériques en ingénierie (SIANI).

Le projet fait suite à des réunions techniques tenues avec les autorités sénégalaises en mars 2018, dans le cadre du projet CLIMA-RISK. L'apport coordonné de l'ULPGC, propose la proposition de planification résiliente de la zone côtière dans le domaine de Saint Louis.

Bien que le présent projet se concentre sur la réalisation de l'Activité 2.2.1, la nature-Za transversale du projet le lie directement à l'activité 2.2.2 et 2.2.3. Et indirectement aux activités 1.1.1, 1.1.2 et 1.1.3 et l'activité 3.3.1.



Fig. 58. Étude de proposition 03

"hybride" sur son île nord. Cet accès par la digue semi-submergée est limité à marée basse.

Dans le reste des cas, l'accès doit se faire par des bateaux qui pourront accéder au front ouest de la côte, aussi bien sur le front de mer que sur des embarcations en bois pouvant éventuellement renforcer la fixation de l'île.

L'accès aux différents espaces est le résultat d'un processus de création d'un système de dunes provoqué sur la côte ouest, sur lequel les vents dominants déterminent des figurations de monticules de sable fixés à la végétation, donnant lieu à un tissu de chemins et d'accès qui courent dans la direction du vent prédominant et leur symétrie par rapport à l'orientation est-ouest.

Structure géométrique

Le système géométrique développe donc un composant basé sur un processus planifié de configurations dunaires déterminées par les composants directionnels des vents dominants, donnant naissance à un tissu de géométrie basé sur la nature éolienne même du site. Configuration des couloirs principaux, complétés par des réflexes Axialités.

Espaces de végétation

La végétation, comme dans les cas précédents, est distribuée dans les logiques fixées dans l'étude de caractérisation environnementale du projet. Cependant, le positionnement des zones de végétation sont tissés en configurant une mosaïque paysagée pour finir le

système dunaire, tout en structurant un jardin végétal à visiter, comme peuvent l'être les paysages conçus par le néerlandais Piet Oudolf.

Il ne faut pas oublier l'espace mangrove, à l'est de l'île, qui s'articule et réagit au système d'axes ou de chemins dunaire décrits dans la structure géométrique définissant l'arc d'occupation qui s'ouvre sur le front urbain de la Langue de Barbarie.

Usages

Le projet propose des espaces de parcours définis par les chemins ouverts par les vents dominants et leurs perpendiculaires, pour former un tissu dunaire de topographie basse, donnant lieu à un complexe jardin dunaire.

Comme dans les propositions précédentes, le prolongement du front man-Glar pour la culture des algues est prévu pour soutenir la fixation de la quatrième île.

Infrastructures

L'approvisionnement en eau est proposé par pompage et dessalement à l'aide d'énergies renouvelables, destiné à la fixation de la végétation dans les dunes.

La proposition de positionnement d'énergies renouvelables, en l'occurrence d'éoliennes éoliennes, se pose au sud de la quatrième île.

