

Cas d'usages imageries très haute résolution DINAMIS : Applications sur le Littoral



Présentation de DINAMIS, **Dispositif Institutionnel National d'Accès Mutualisé en Imagerie Satellites**, une plate-forme d'acquisition et de diffusion de **données spatiales d'observation de la Terre** de l'IR Data Terra.

Les systèmes littoraux sont variés et soumis à des forçages complexes. Leur observation et la compréhension de leur fonctionnement nécessitent des approches intégrées.

Caractérisation et suivi des herbiers marins, ainsi que sur l'aide à la planification des zones de mouillage, dans le cadre du programme France 2030 Bande Côtière.



Jean-François Faure



Imen Turki



Valentin Pillet

25 juin 2026
13h30 - 15h00



Café ODATIS - DINAMIS
25 juin 2026
13h30 – 15h



DINAMIS

Mutualiser et simplifier l'accès aux données
d'observation de la Terre de très haute résolution

Jean-François Faure, Secrétaire Exécutif
(IRD)

DINAMIS

Dispositif Institutionnel National
d'Accès Mutualisé à l'Imagerie
Satellitaire

1. Pourquoi DINAMIS

2. Mutualiser, simplifier, diffuser

3. Évolutions 2026

Le dispositif dédié aux données satellitaire très haute résolution

Données propriétaires, Licences propriétaires

Acquisitions à la demande uniquement, pas d'acquisitions sans ordre de programmation (client)

Foisonnement de portails propriétaires très divers, peu ou pas de guichets transverses THRS

Demandes / manipulations des données complexe

Large spectre d'applications

→ *urbain, végétation, agriculture, déformation de la surface terrestre, modélisation 3D, bathymétrie...*

→ **DINAMIS : permettre et faciliter l'accès à des images satellitaires de très haute résolution pour des usages non commerciaux**

Accès aux données THRS :

- Concurrentiel, captif secteur commercial
- Chronophage, onéreux
- Besoins en constante augmentation tirés par les sauts technologiques
- Sous-emploi de l'imagerie THRS pour les usages civils Recherche, Action publique

DINAMIS

Dispositif Institutionnel National
d'Accès Mutualisé à l'Imagerie
Satellitaire

Un portail unifié et fédérateur

Service transverse de l'Infrastructure Data Terra et de ses
5 Pôles de données, créé en 2017



1. Pourquoi DINAMIS

2. Mutualiser, simplifier, diffuser

3. Évolutions 2026

6 partenaires réunis en Consortium

Comité Directeur, Bureau exécutif, Cellules opérationnelles
Environ 9 Eqtp, coûts complets entre 2,5 et 3,5 M € / an

Contributeurs associés En discussion

→ **DINAMIS : Portail d'accès aux données & aux services associés
à leur usage, depuis 2020**

DINAMIS

Dispositif Institutionnel National
d'Accès Mutualisé à l'Imagerie
Satellitaire

Principes de fonctionnement



- ✓ Mutualisation de besoins et de ressources institutionnelles
- ✓ Moissonnage, refonte, exposition de méta-données d'imageries satellitaires
- ✓ Services d'accompagnement à l'usage du Dispositif, services d'accès aux données, Licences harmonisées DINAMIS
- ✓ Politique tarifaire basée sur des quotas de gratuité et des tarifs préférentiels au-delà

- Pour les scientifiques français
- Pour les acteurs publics français
- Pour les labos de Recherche dans l'Union Européenne et à l'international
- Pour la R&D privée pour l'innovation dans les territoires en France
- Pour les prestataires de la commande publique française

1. Pourquoi DINAMIS

2. Mutualiser, simplifier, diffuser

3. Évolutions 2026

DINAMIS

Dispositif Institutionnel National
d'Accès Mutualisé à l'Imagerie
Satellitaire

L'offre en données THRS



Spot 6-7



Couvertures annuelles

France métropole et Corse, ROM

Open data : Couvertures Hexagone

Programmation, archives ADS

Tous territoires

- 1,5 m résolution spatiale panchro, 6 m XS
- 5 bandes spectrales P, R, V, B, PIR

Quota de gratuité pour les scientifiques et les acteurs publics FR : 18 000 km² (= 5 tentatives de scène = 5 crédits). Si dépassement du quota, tarifs institutionnels.

Pléiades



Couvertures récurrentes

Littoraux, ROM hors Guyane

Programmation, archives ADS

Tous territoires

- 50 cm résolution spatiale panchro, 2 m XS
- 5 bandes spectrales P, R, V, B, PIR

Quota de gratuité pour les scientifiques et les acteurs publics FR : de 1 500 à 3 500 km² selon volume des demandes. Si dépassement du quota, tarifs institutionnels.

Pléiades Neo



Couvertures récurrentes

En cours de mise en place

Programmation, archives ADS

Tous territoires

- 30 cm résolution spatiale panchro, 1,2 m XS
- 7 bandes spectrales P, DB, R, V, B, RE, PIR

Quotas en cours de définition. Si dépassement du quota, tarifs institutionnels.



1. Pourquoi DINAMIS

2. Mutualiser, simplifier, diffuser

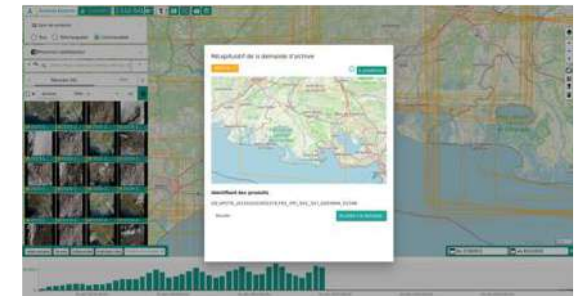
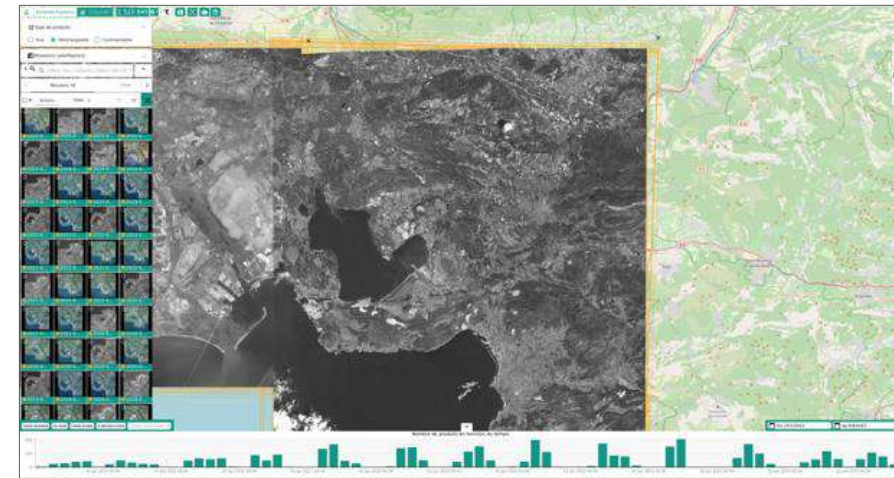
3. Évolutions 2026

DINAMIS

Dispositif Institutionnel National
d'Accès Mutualisé à l'Imagerie
Satellitaire

Nouveau catalogue : plus de mutualisation, plus de produits & services

- Fusion en une **interface unique** de tous les services DINAMIS ; **APIs de manipulation** des données Spot 6-7 ; **Pleiades Neo exposé** par le catalogue ; **produits SEAS Guyane** exposés par le catalogue
- Exposition de l'archive mondiale de **Pléiades (PWH) de 2011 à nos jours**
- **Workflow Prestataires** de la Commande publique pour des Adhésions temporaires et à façon
- Demandes d'imageries **interactives** (chat en ligne), **ergonomie** revue, outils dédiés **reporting**
- **Back Office DINAMIS**
 - *Facilitation de l'inclusion de nouvelles missions et données (prep. CO3D)*
 - *Chat partenaires industriels, Interface Partenaires Relai*



1. Pourquoi DINAMIS

2. Mutualiser, simplifier, diffuser

3. Évolutions 2026

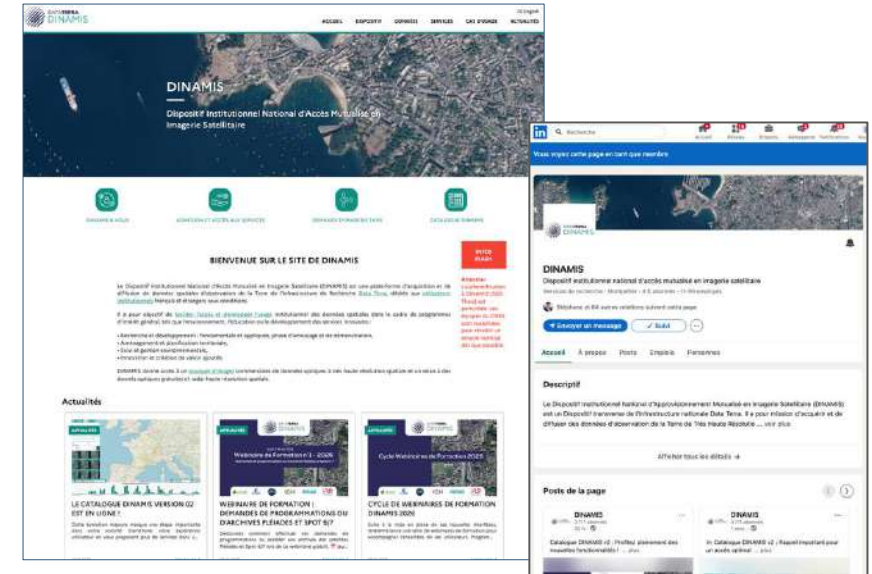
Point sur les services DINAMIS

DINAMIS

Dispositif Institutionnel National d'Accès Mutualisé à l'Imagerie Satellites

Utilisateurs grand public

- Simulation de droits utilisateurs, d'usages des imageries DINAMIS
- Tutos et Ressources en Observation de la Terre, en produits et services thématiques, en ressources pédagogique
- Découverte sans téléchargement des imageries
- Open data : Couvertures millésimées Spot 6-7 de 2013 à nos jours dans le Territoire Hexagonal de la France et Corse
- Open data : Relai des archives Spot 1 à 5 (SWH) disponibles au CNES (GEODES)
- Actualités et Posts, webinaires, bibliothèque Cas d'usages, Replay

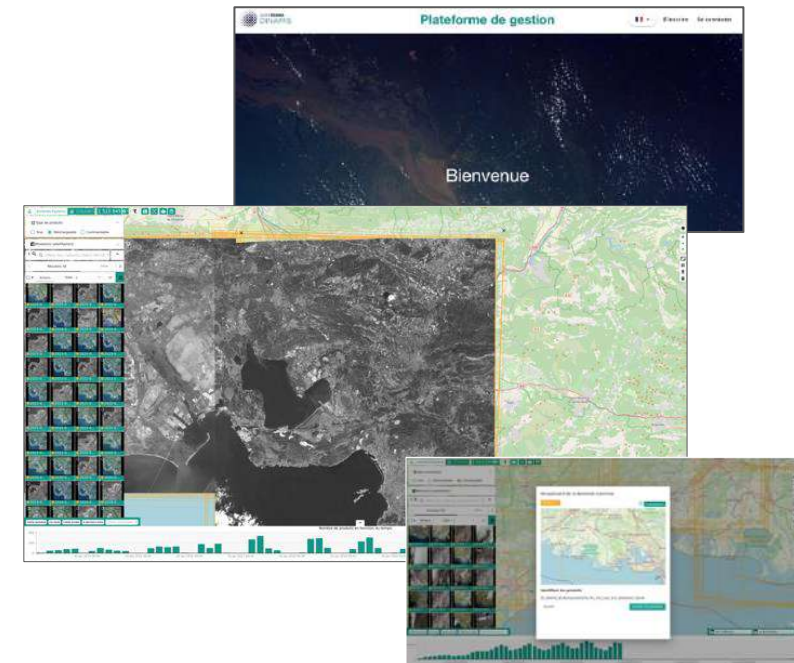


Entités éligibles à l'Adhésion DINAMIS

- Adhésion en ligne au Dispositif et gestion de son Adhésion
- Création et Gestion de comptes individuels

Utilisateurs autorisés

- Téléchargements de produits Spot 6-7, Pléiades, Pleiades Neo
- Calcul en ligne d'archives Pléiades World Heritage (PWH)
- Recherche de couples ou triplets stéréoscopiques pour initier des traitements en ligne
- Dépôt de Demandes de Programmation des satellites Spot 6-7, Pléiades, Pleiades Neo
- Dépôt de Demandes de Commande d'archive Spot 6-7, Pléiades, Pleiades Neo
- Sauvegarde filtres et préférences Espace Utilisateur
- Support Utilisateur



1. Pourquoi DINAMIS

2. Mutualiser, simplifier, diffuser

3. Évolutions 2026

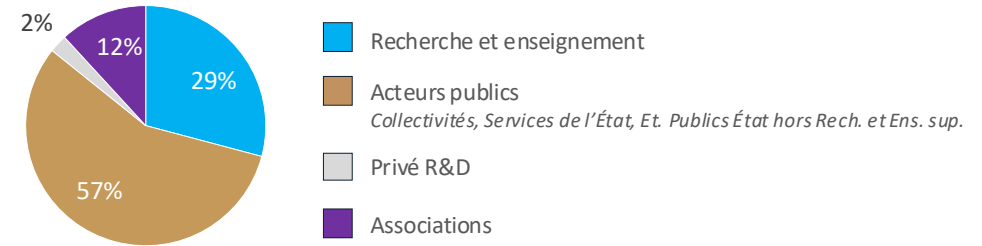
Chiffres clé : usages du Dispositif en 2025

DINAMIS

Dispositif Institutionnel National
d'Accès Mutualisé à l'Imagerie
Satellitaire

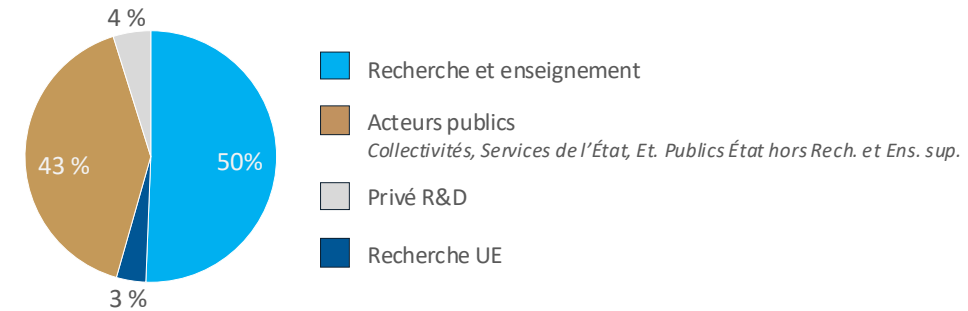


Entités Adhérentes : **925**
Nombre de Comptes : **2 161**



Demandes d'imageries reçues : **682**

Pléiades : 496
Spot 6/7: 101
Pleiades Neo : 85



Versements aux Catalogues : **4 358 268 km²**

Nouvelles données Pléiades, Spot 6-7, Pleiades Neo : 1 608 268 km²
Mise à disposition données Spot 6-7 en Open data : 2 750 000 km²



Téléchargements : **20 908 produits soit 70 477 800 km²**

Pléiades : 1 497 produits
Spot 6/7: 1 281 produits
Opendata Spot 6/7 : 18 130 produits

**Pour 1 km² versé à DINAMIS :
16 km² téléchargés par les utilisateurs**

Nouvelles imageries
Pour 1 km² versé au Catalogue : 3.2 km² téléchargés,
toutes années confondues.

Opendata
Pour 1 km² versé au Catalogue : 23 km² téléchargés,
toutes années confondues.

1. Pourquoi DINAMIS
2. Mutualiser, simplifier, diffuser
3. Évolutions 2026

DINAMIS

Dispositif Institutionnel National
d'Accès Mutualisé à l'Imagerie
Satellitaire

Évolutions en cours et à venir

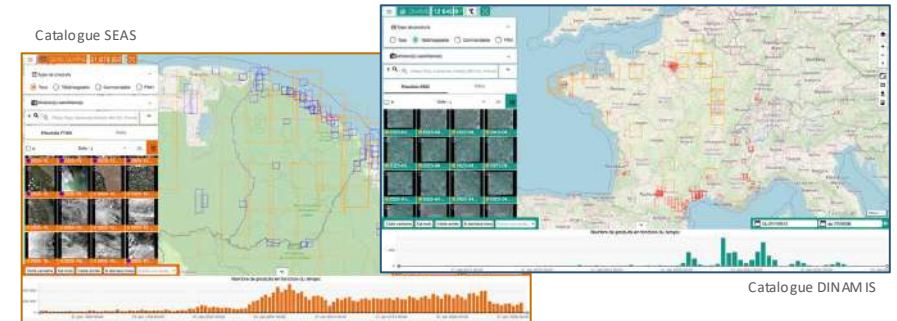
- ❖ **Nouvelles interfaces : développement continu**
 - Refonte service de calcul en ligne de Modèles Numériques de Surface
 - Outils utilisateurs de reporting des usages du Dispositif.

- ❖ **Se rapprocher des besoins**
 - Mise en route du Comité Consultatif
 - Enquête à venir : besoins en services de pré-traitements

- ❖ **Elargir l'offre en données**
 - Mission CO3D
 - Marché d'approvisionnements complémentaires
→ imageries de nuit, hyperspectral, très haute fréquence de revisite

- ❖ **Intensifier l'accompagnement**
Webinaires, Ateliers, parcours pédagogiques interactifs

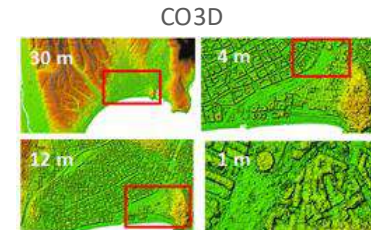
- ❖ **Préparer l'avenir**
Groupe de travail Prospective et orientations futures : organisation, infrastructures, international, fonctionnement, financement.



Évolutions conjointes des Catalogues - Période 2026-2027



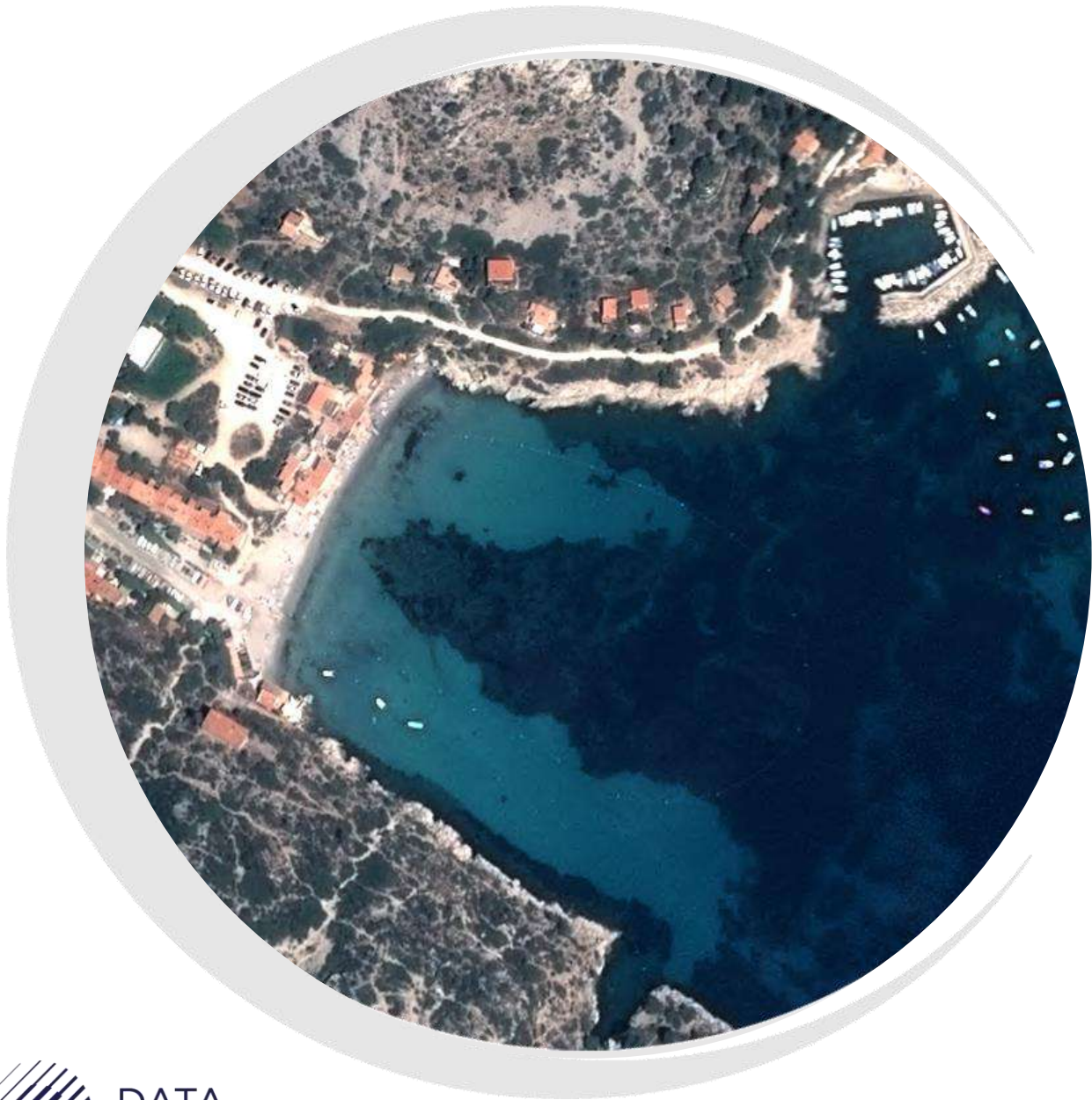
Pléiades World
Heritage



Webinaires 2026

Cycle Formations
Cycle Cas d'usage





MERCI POUR VOTRE ATTENTION

✉ jean-francois.faure@data-terra.org



Cas d'usages imageries très haute résolution DINAMIS : Applications sur le Littoral



Risques côtiers et résilience climatique : approches intégrées d'observation satellitaire et de modélisation par IA dans un contexte de Coastal Digital Twins

Em. Imen TURKI

Maitre de Conférences- HDR

Université de Rouen Normandie – CNRS UMR 6143 M2C





GENERAL CONTEXT



COASTAL RISKS : Flooding - Erosion

WATER OVERFLOW



EXTREME WAVES



CLIFF SLIDE



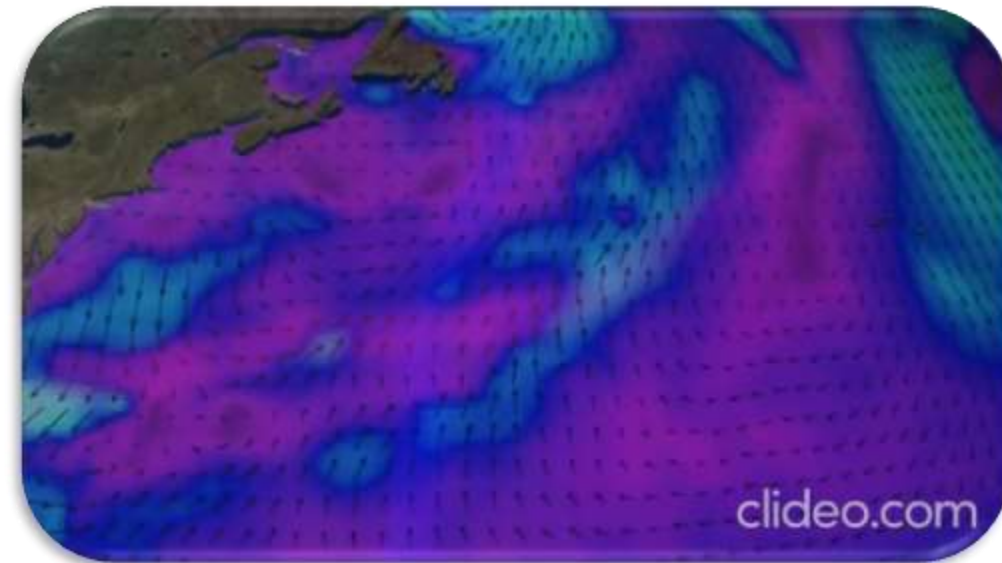
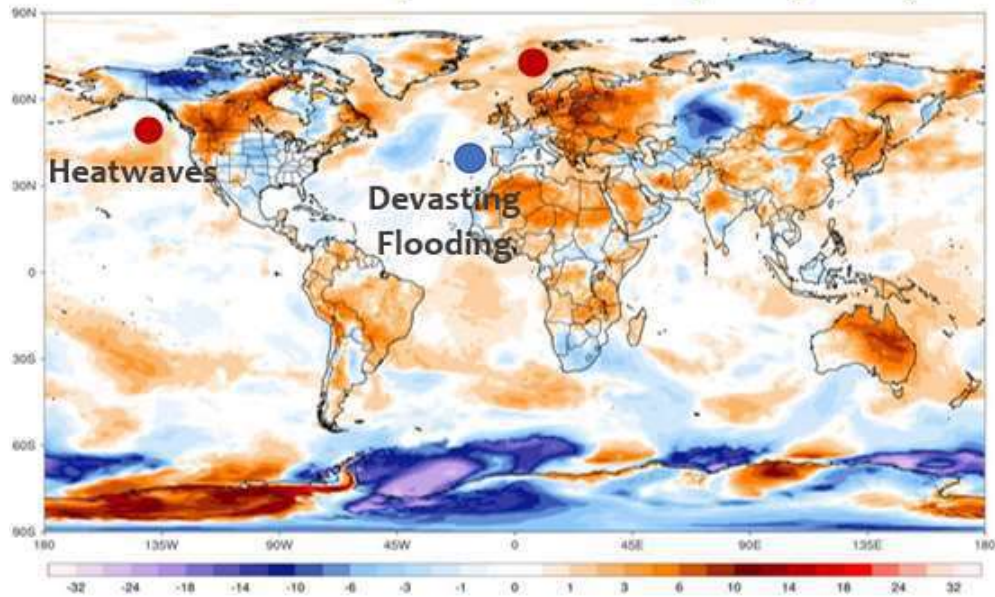
TORRENTIAL DISCHARGE



EXTREME EVENTS BETWEEN DIFFERENT REGIONS IN THE WORLD



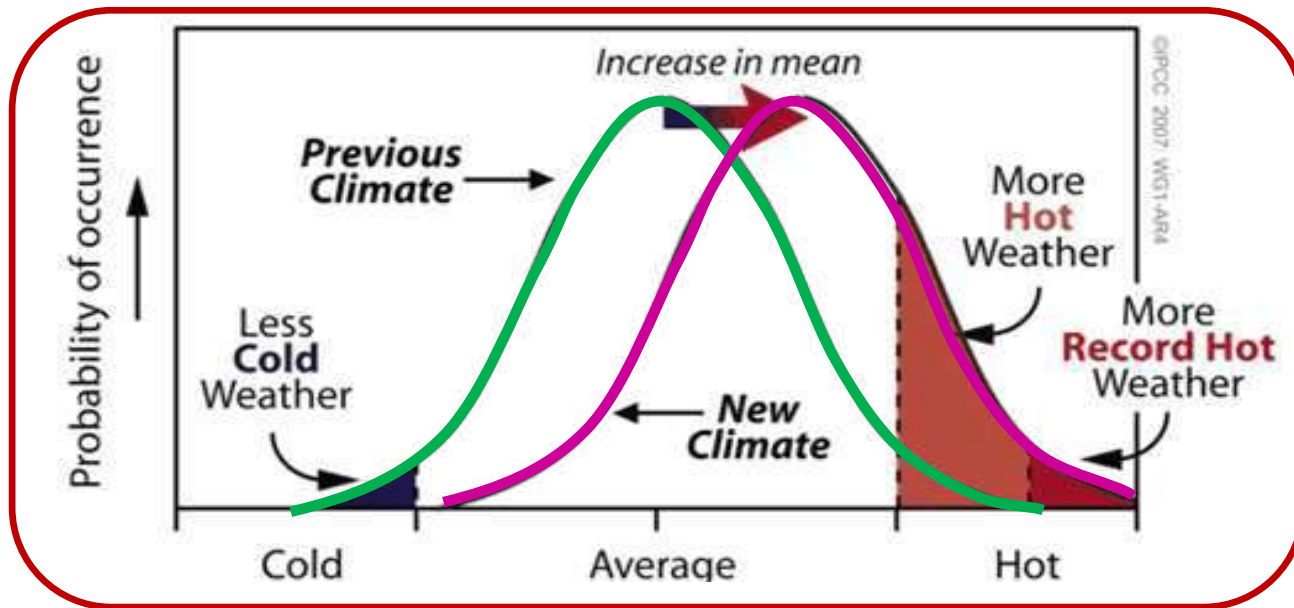
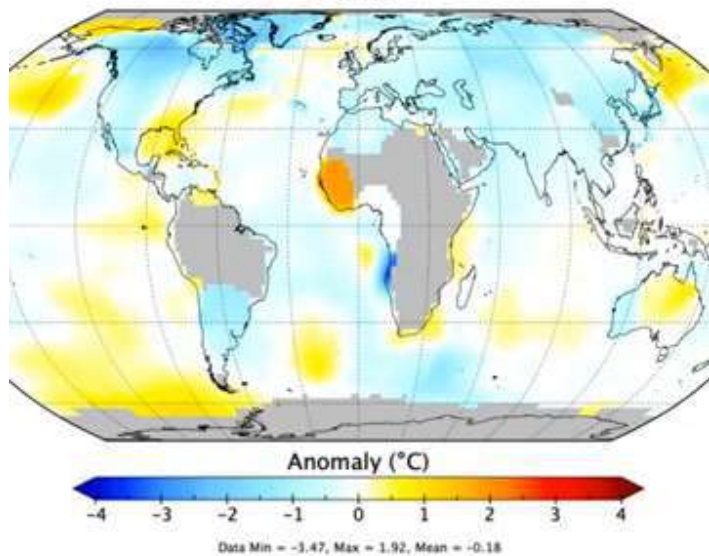
Distribution of temperature anomaly on 15th July 2021.



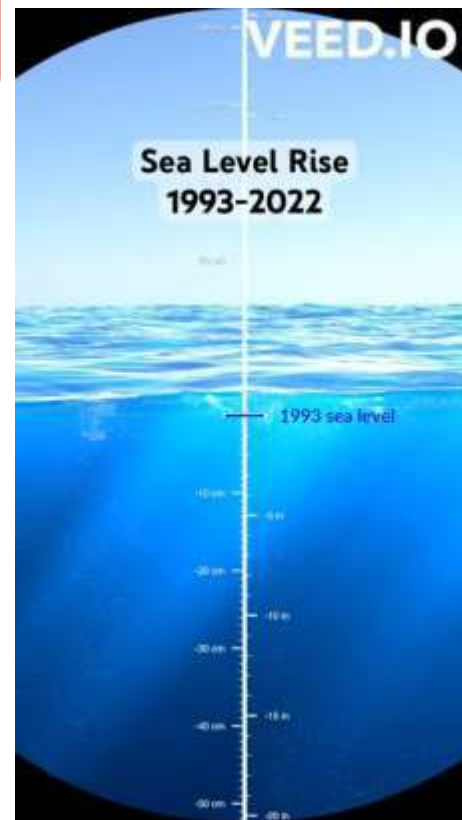
Weakness of
Jet Stream
with
Convoluted
Patterns

GENERAL CONTEXT: CLIMATE EXTREMES

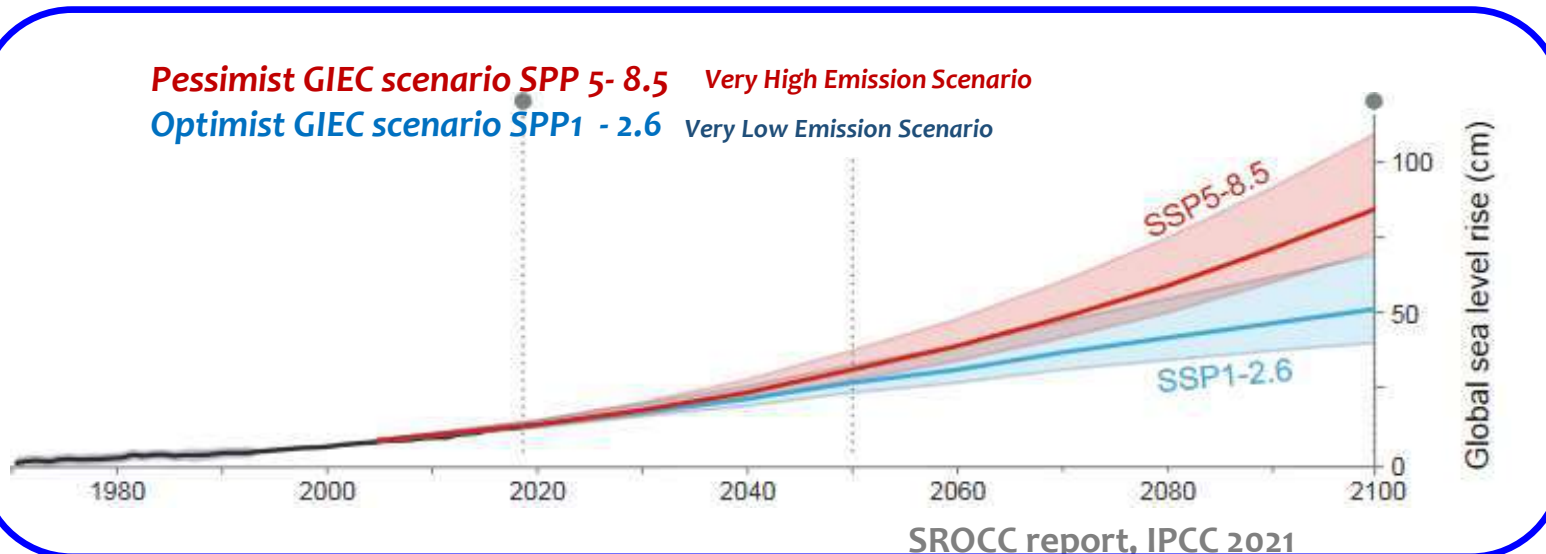
GISTEMP 5-Year Annual LOTI Anomaly
1880-1884



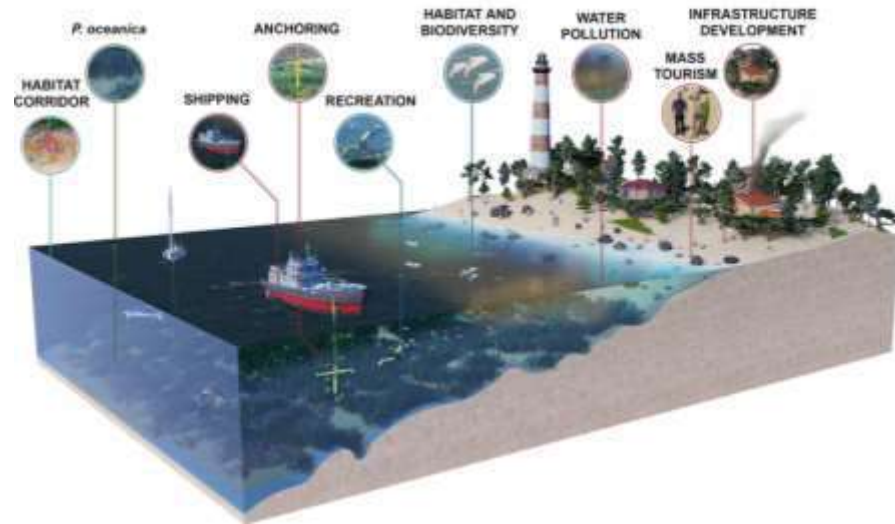
INCREASING TEMPERATURES



Pessimist GIEC scenario SPP 5- 8.5 Very High Emission Scenario
Optimist GIEC scenario SPP1 - 2.6 Very Low Emission Scenario



RISING SEA LEVEL



COASTAL FUNCTIONALITIES



USERS / TOURISME/SPORT



ECOLOGICAL HABITAT



DEFENSE

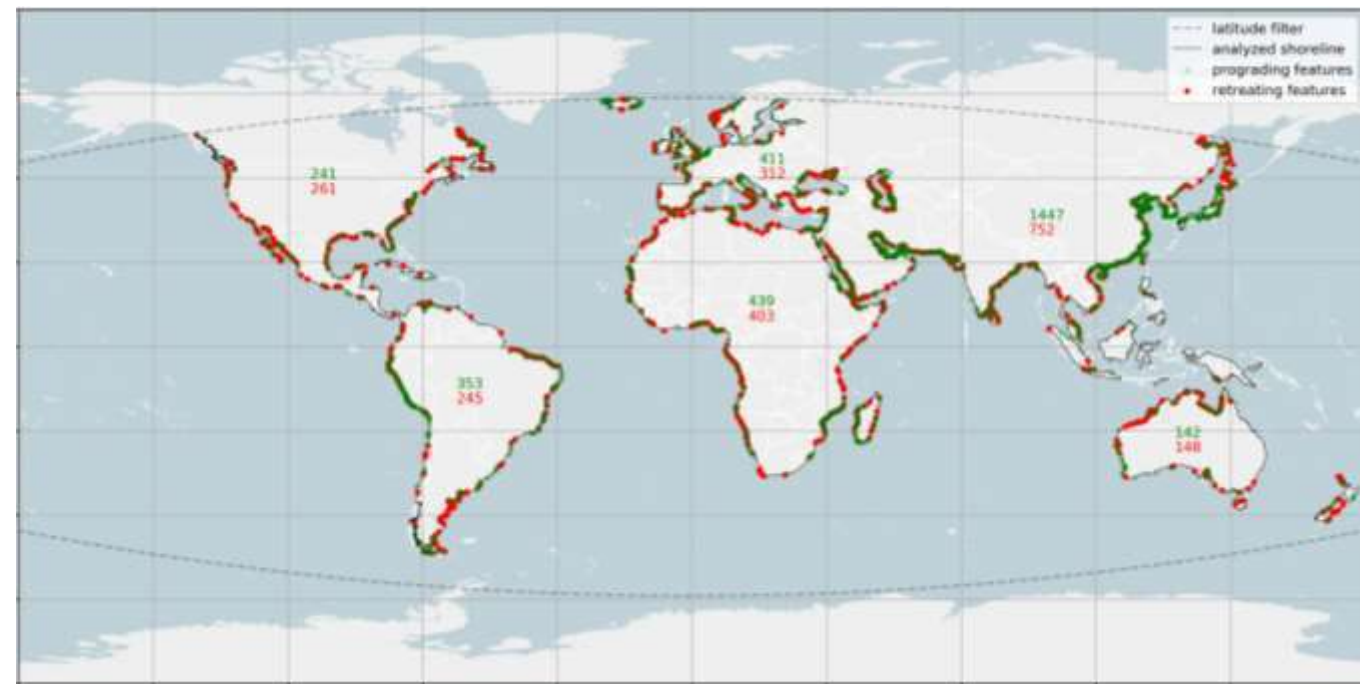
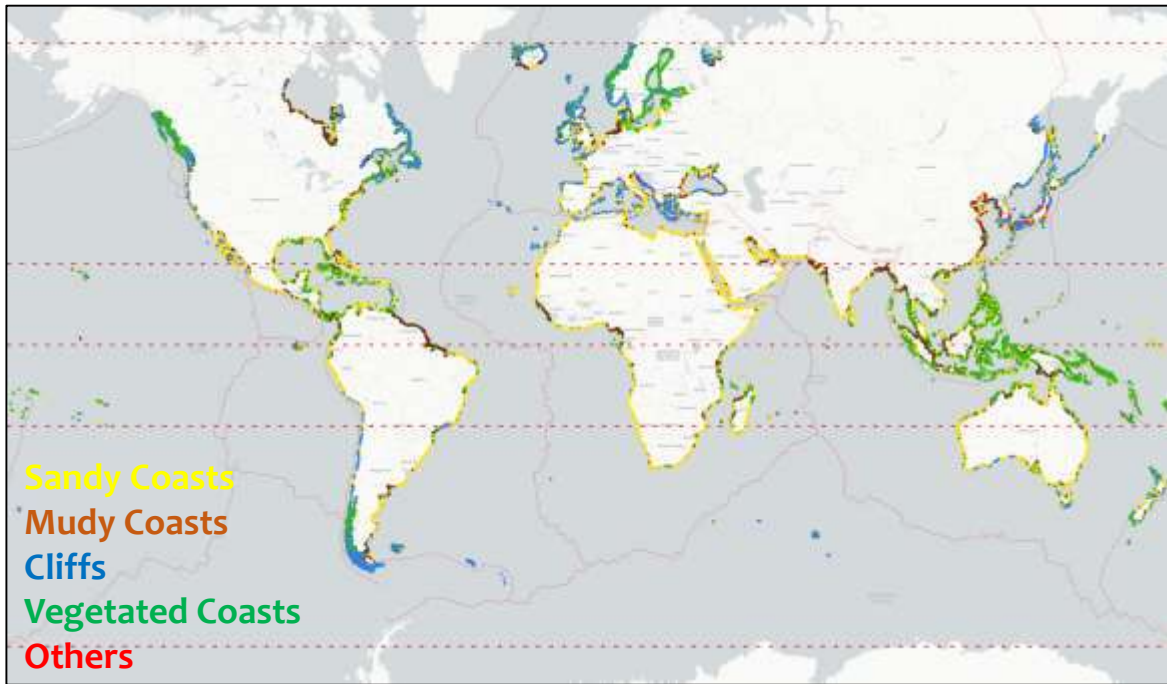




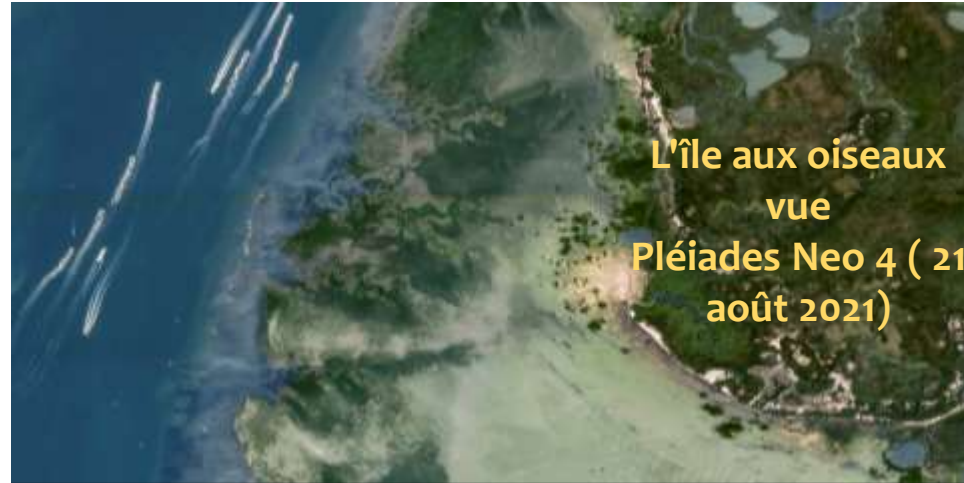
**HOW ARE COASTS
DIFFERENT ?**



COASTAL SYSTEMS IN THE WORLD.....



GENERAL CONTEXT: Coasts from Space

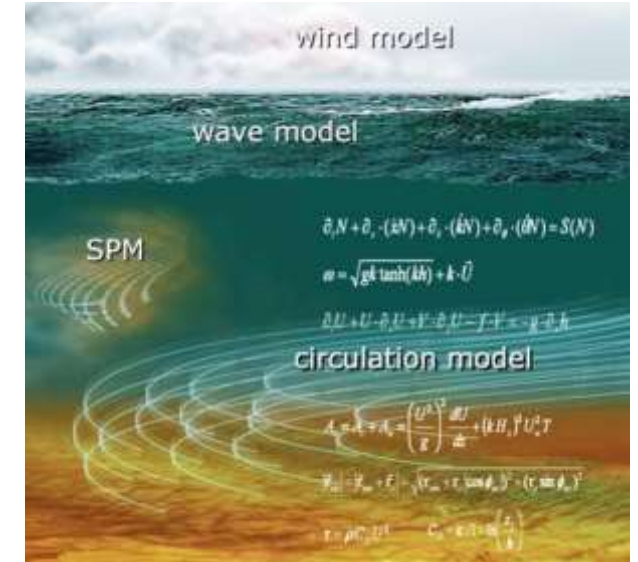




**IN-SITU OBSERVATIONS/
INSTRUMENTATIONS**



OBSERVATIONS FROM SPACE

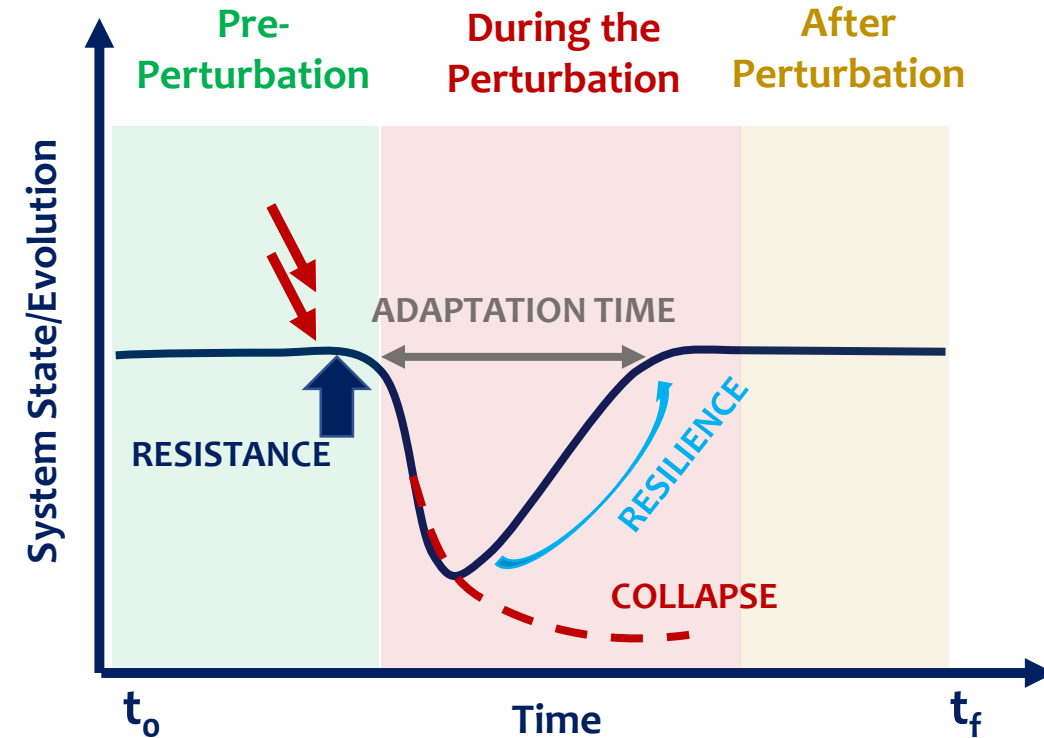
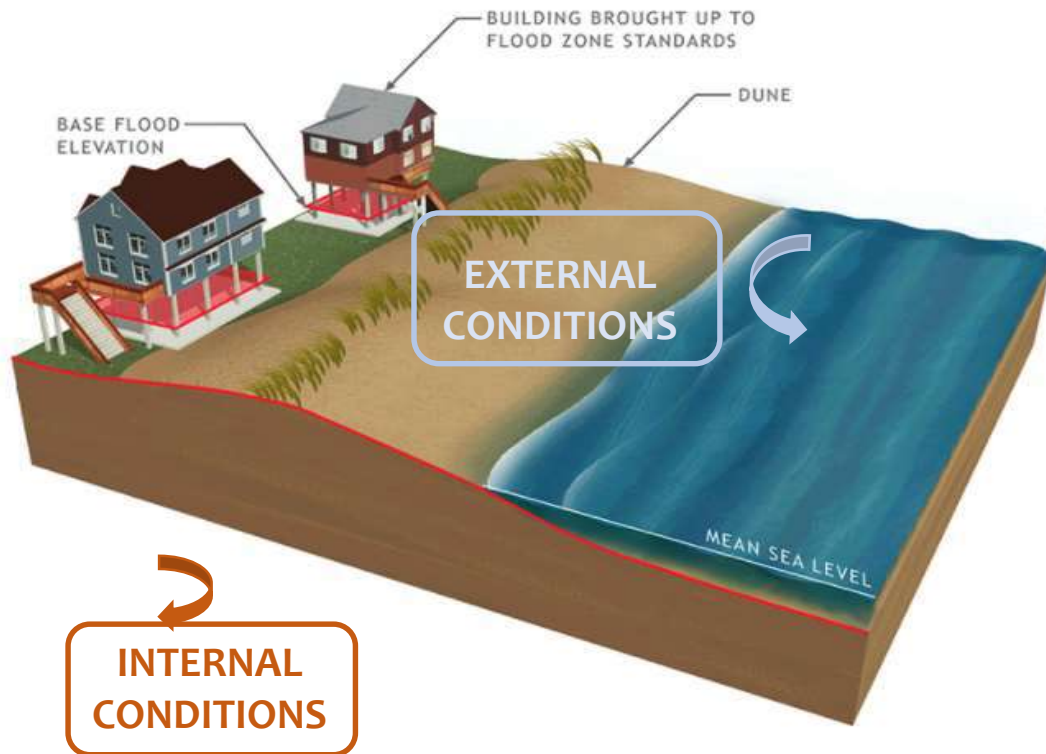


**MATHEMATICAL AND PHYSICAL
MODELS**
Digital Twin Models - IA

COASTAL RESILIENCE



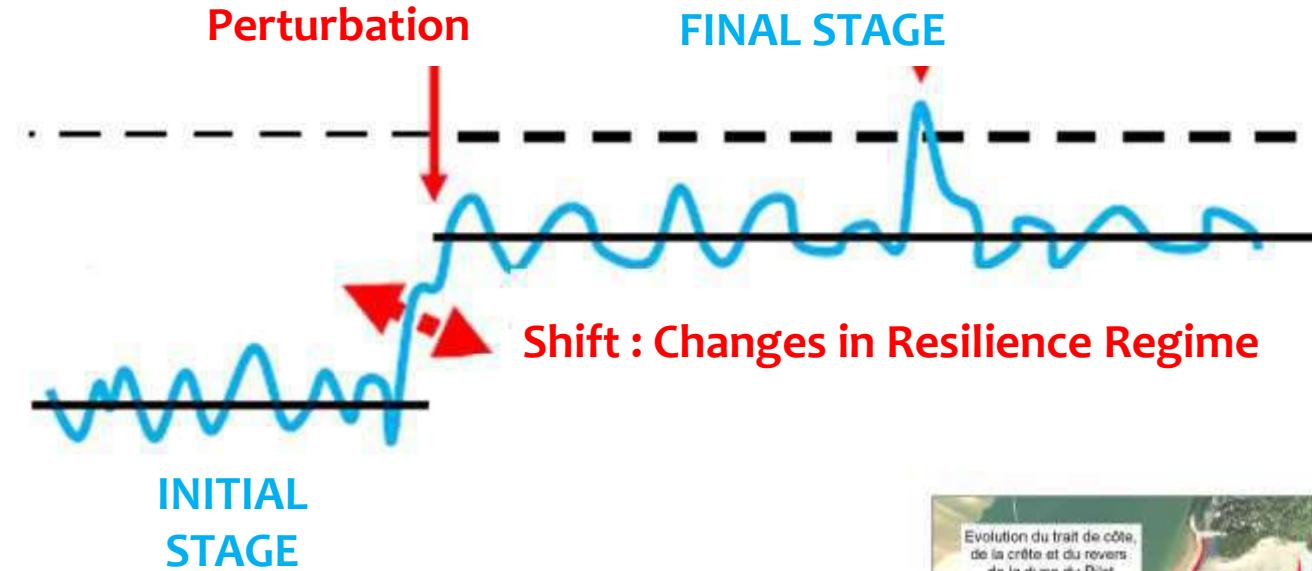
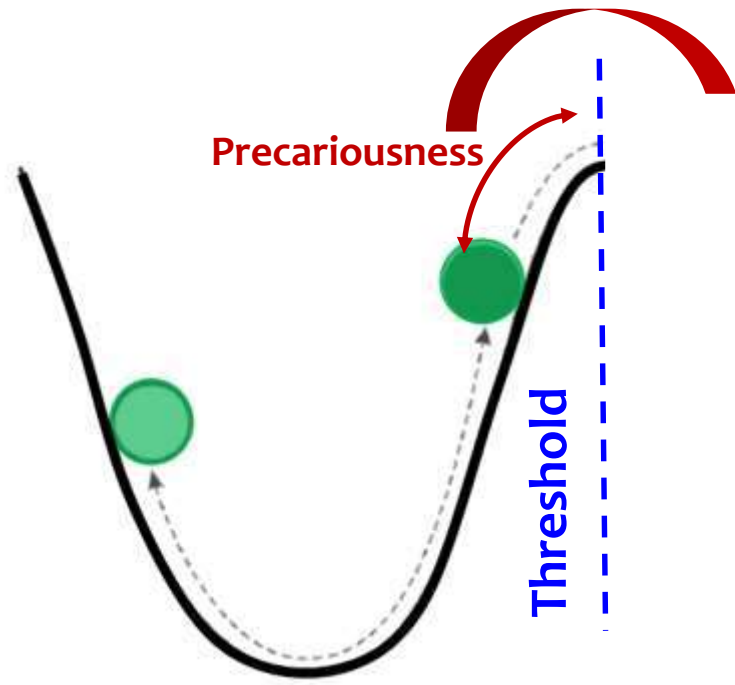
CONCEPT OF COASTAL RESILIENCE



RESILIENCE :

The inherent ability of the coast to recover from disturbances and adapt to changes induced by climate drivers (storms, sea level rise, ...) and anthropogenic actions for mitigating coastal stress and ensuring its effective functionalities over time.

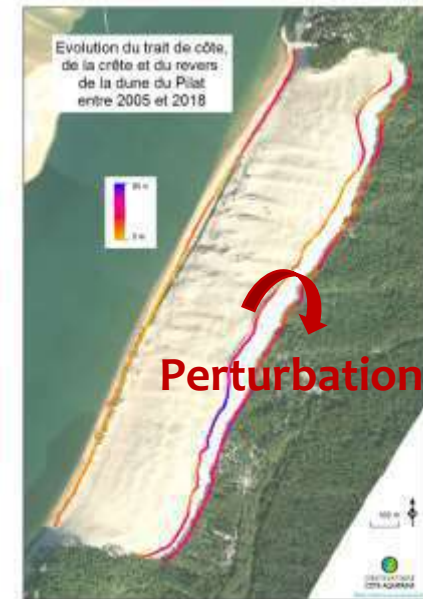
How much disturbance can a system absorb while maintaining its structure and function?



- The System State at a defined at a time t_n
Basin defining the range of variability of the System State

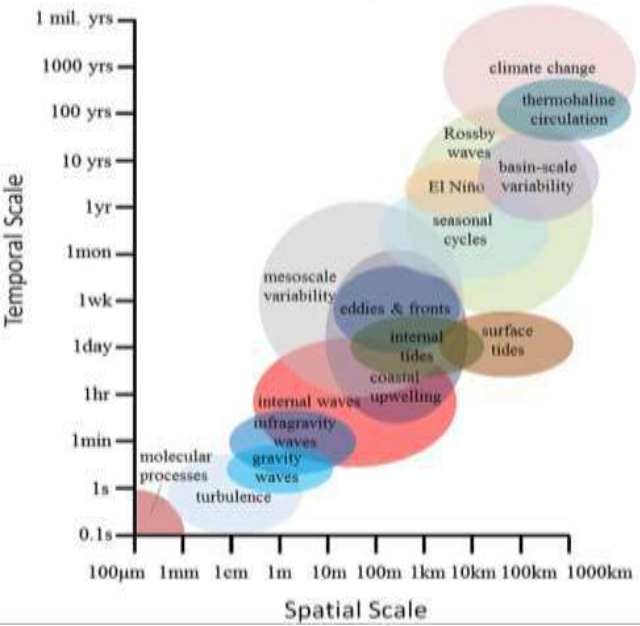


Linked Concept : RESILIENCE - VULNERABILITY

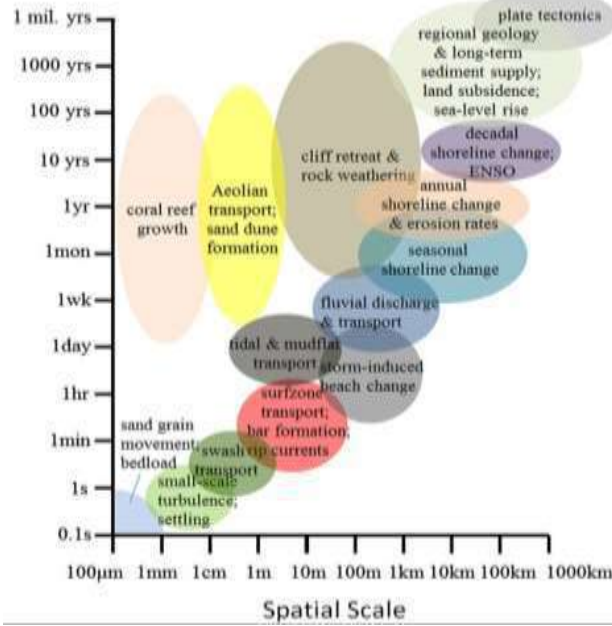


COASTAL PROCESSES

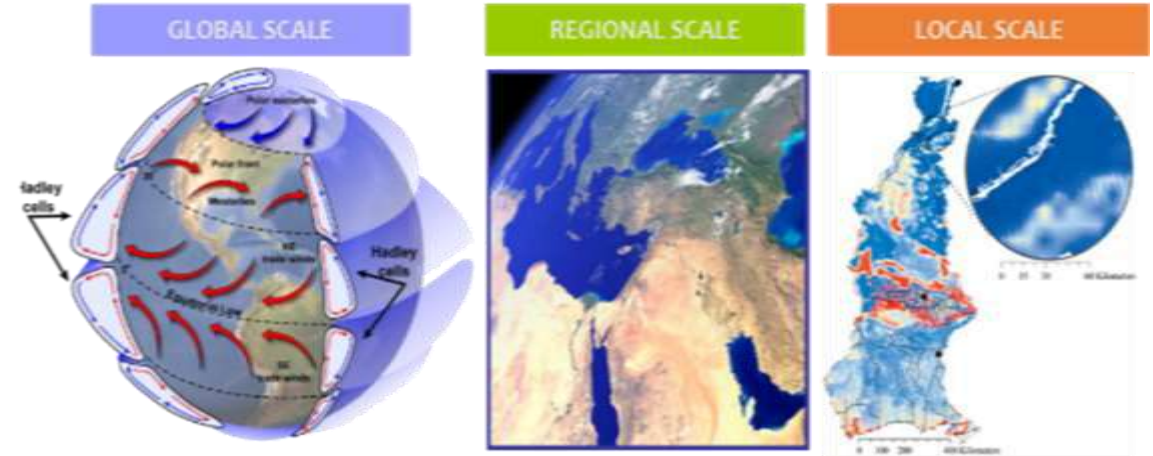
PHYSICAL DRIVERS



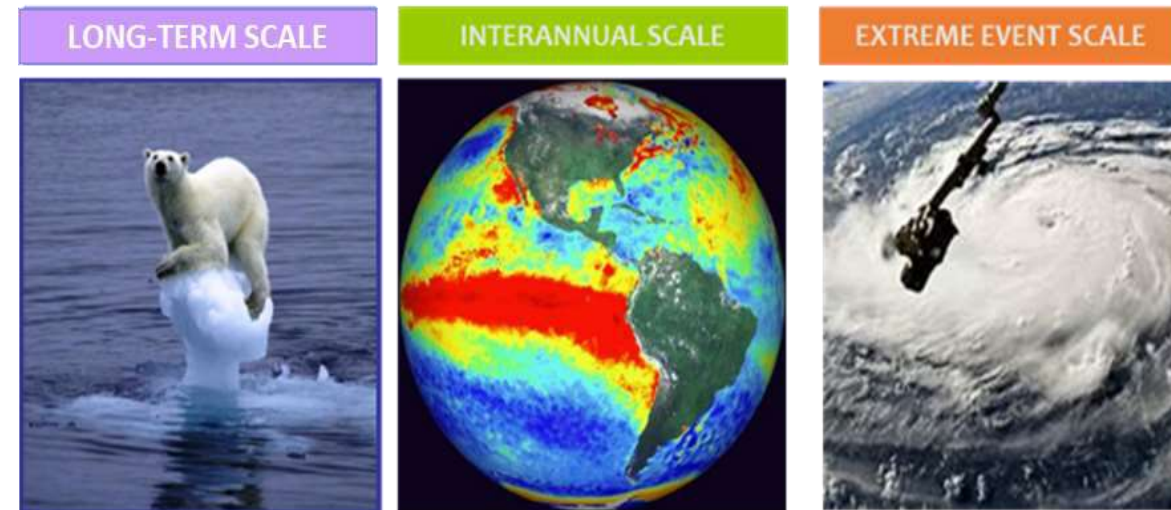
MORPHOLOGICAL RESPONSES



Spatial scales



Time scales



**ROLE of MULTI-SOURCE EO (+
VHR) AND NUMERICAL
MODELLING IN COASTAL DIGITAL
TWINS CONTEXT:**

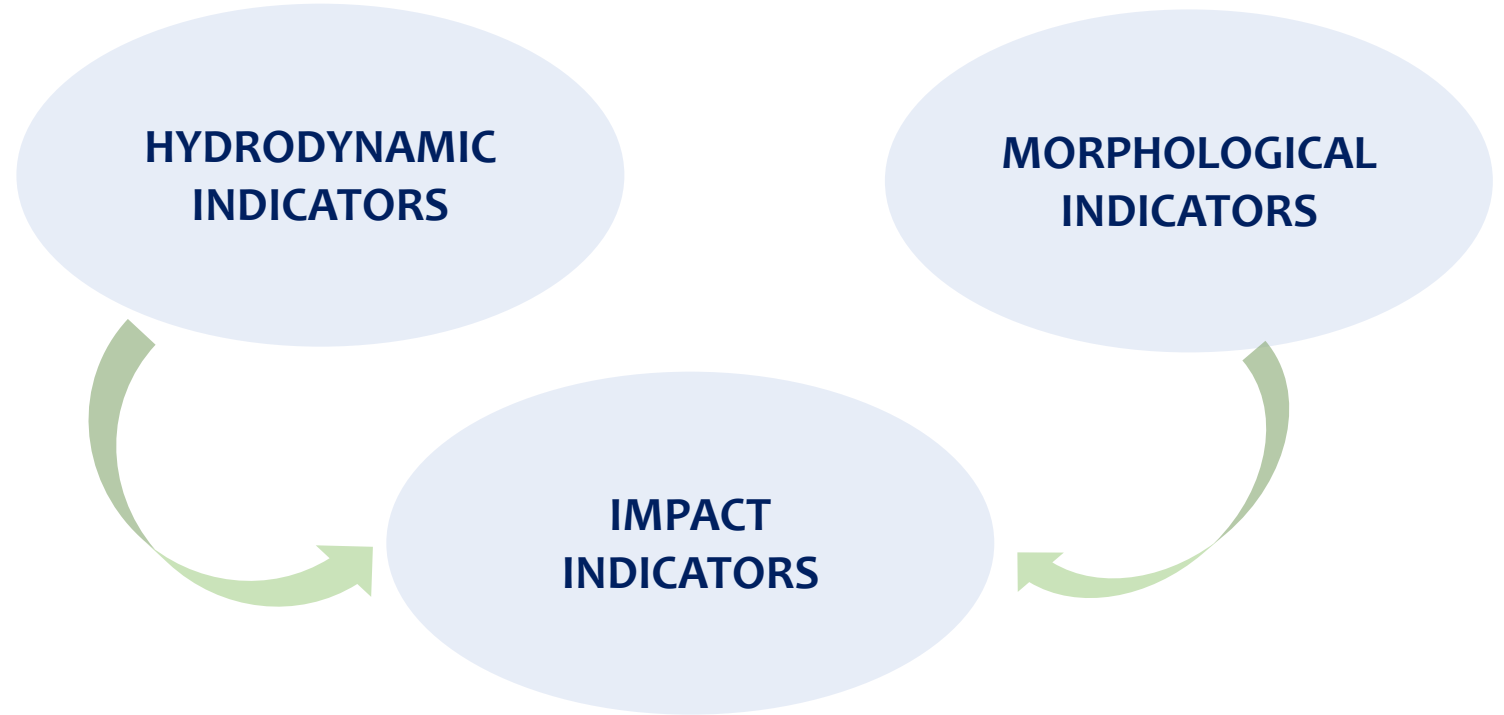


Applications to Coastal Flooding





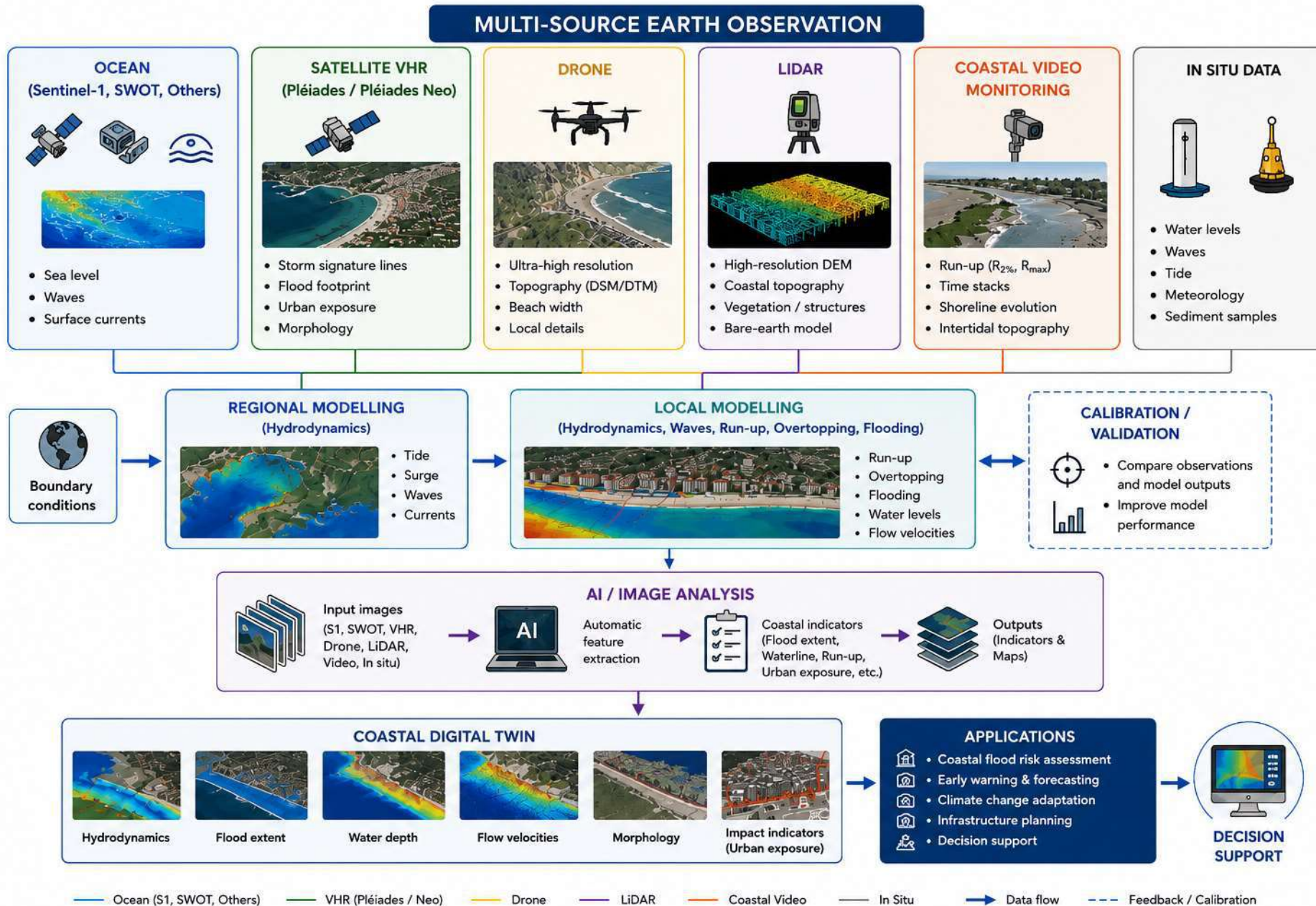
MONITORING OF COASTAL FLOODING



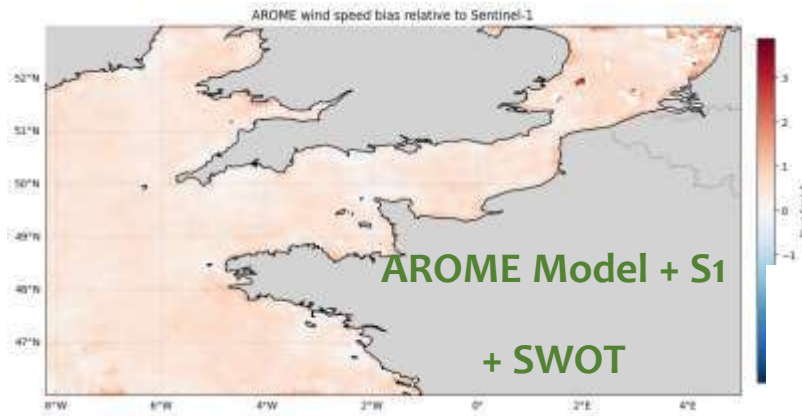
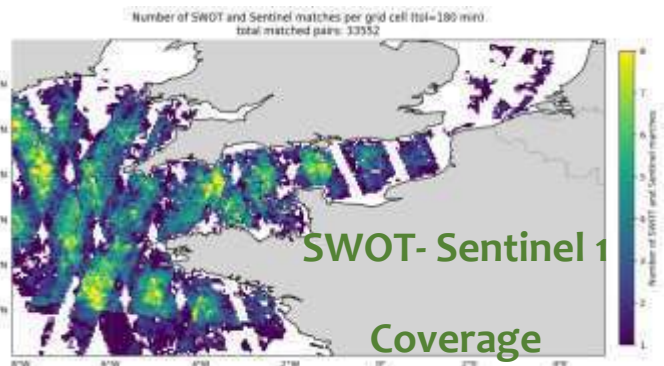
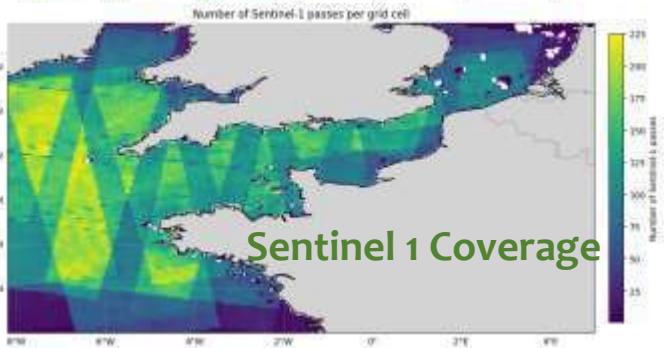
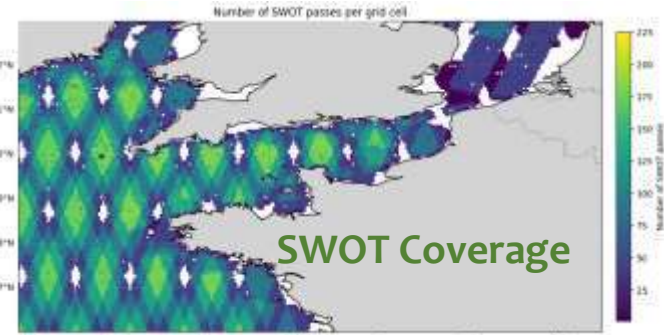
VALIDATION AND CLIBRATION OF DT CONTEXT

FUTHER PROJECTIONS OF COASTAL RISKS

MULTI-SOURCE OBSERVATIONS AND NUMERICAL MODELLING FOR COASTAL FLOODING



Synergistic Use of SWOT and Sentinel-1 Observations for Enhanced Coastal Wind Field Reconstruction



IA- non-parametric approach (XGBoost)

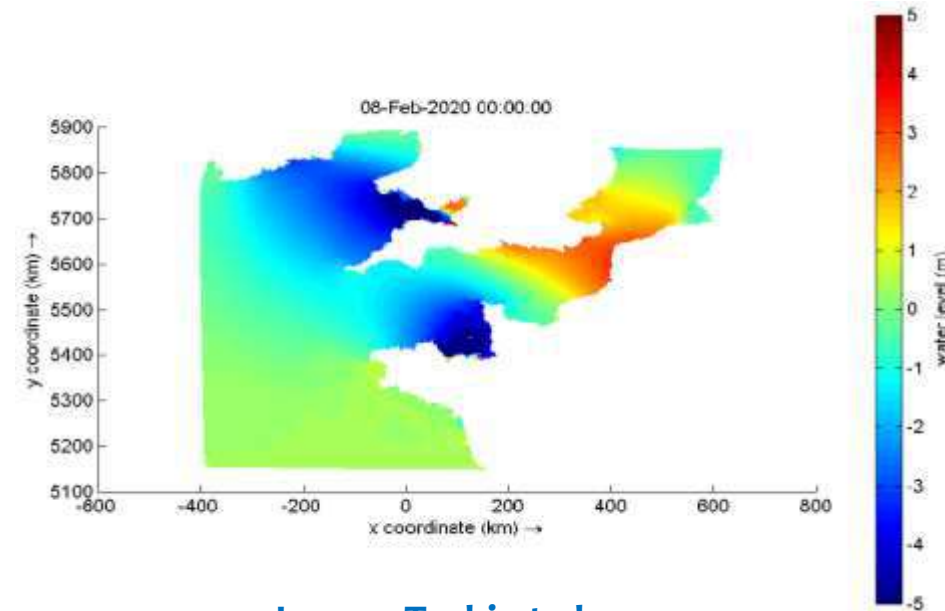
Ricardo et al., 2026 (under preparation)

Collaboration Meteo-France – M2C

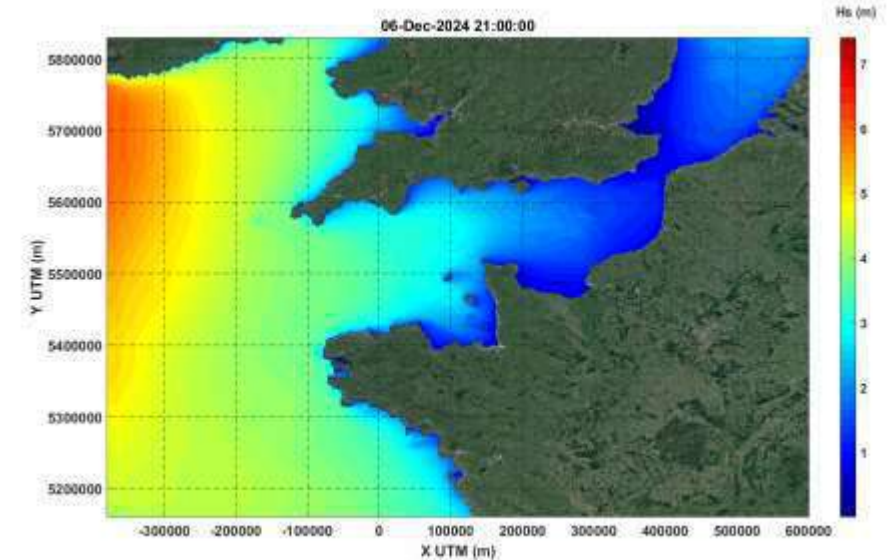
Daniel Ricardo Ramirez Cervera (Intern)

Gaëlle Frappa (Intern)

REGIONAL MODELLING

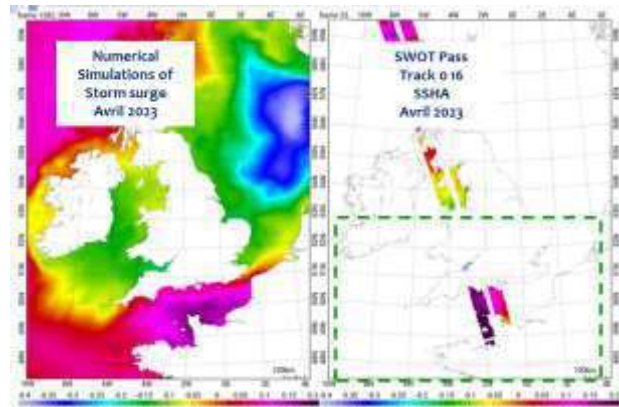


Lopez, Turki et al., 2025

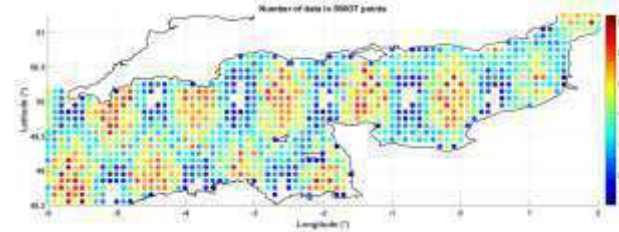


Synergistic Use of SWOT and In-situ Measurements for Water Level Reconstruction

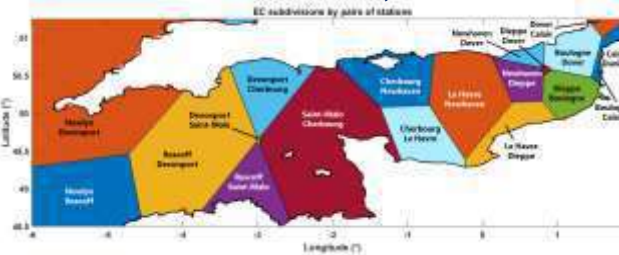
REGIONAL MODELLING



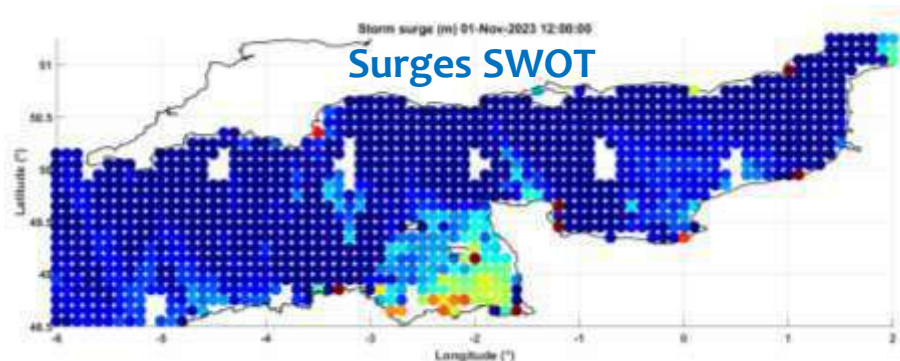
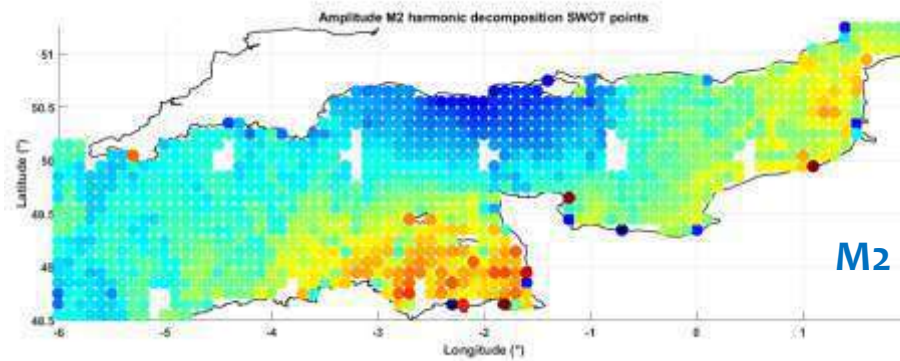
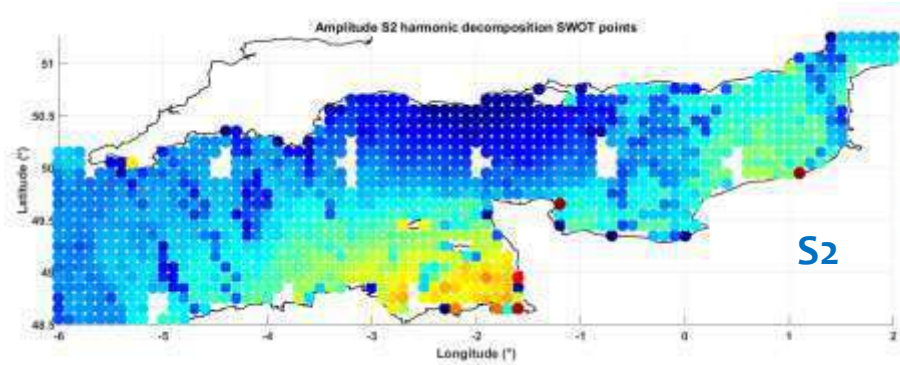
Reconstruction of Water Level based on SWOT and in-situ data



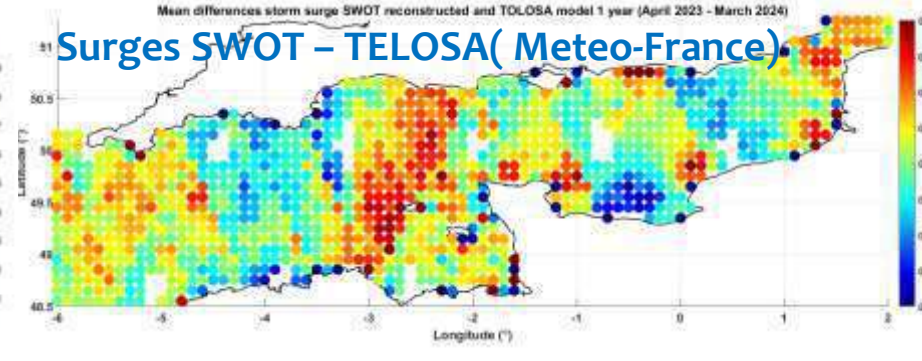
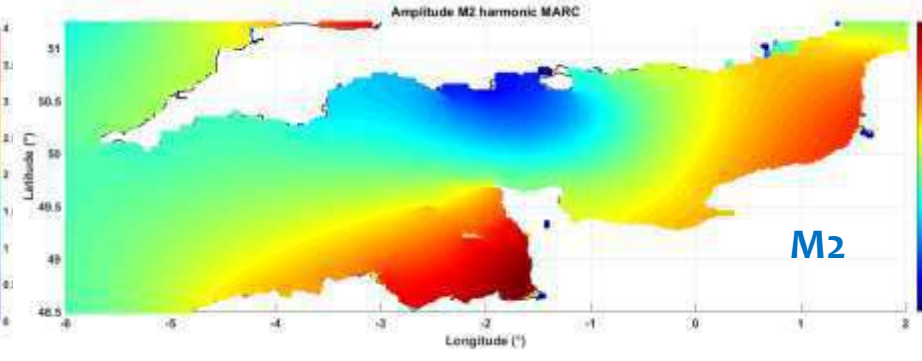
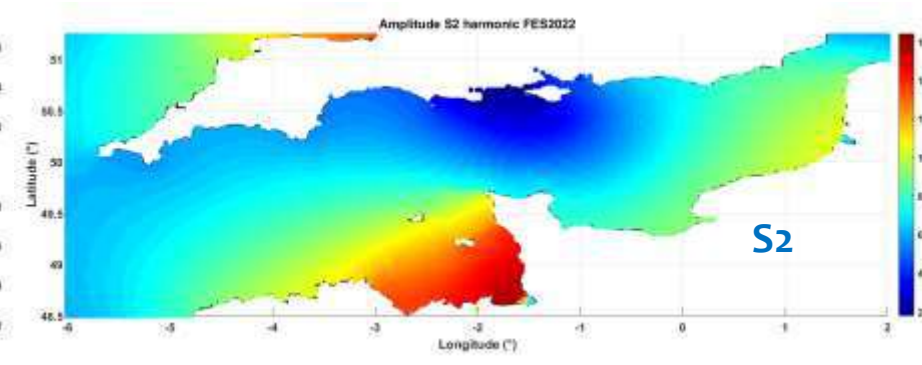
Lag Regression and VMD method (Matte et al., 2026)



Harmonic Components from SWOT



Harmonic Components from FES 2022



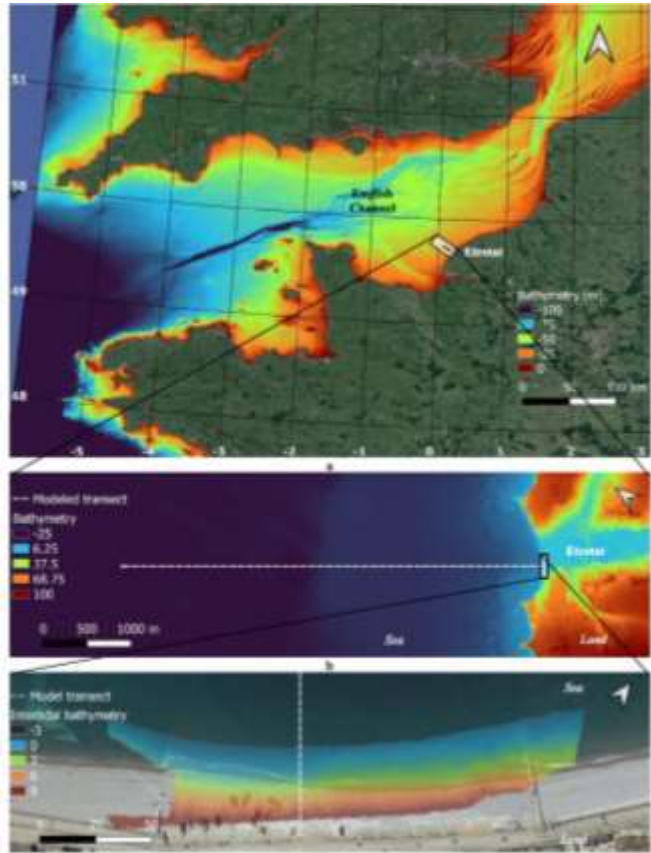
Local Dynamics: Etretat Beach

Étretat: A Living Laboratory for Coastal Flooding

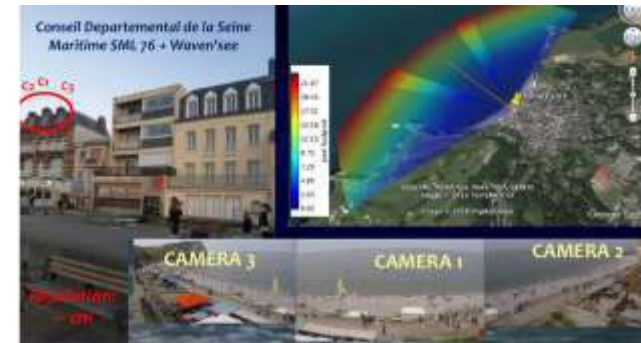
- Reflective gravel beach
- Macrotidal environment
- Energetic storms
- Urban exposure
- Long-term coastal monitoring

Available observations

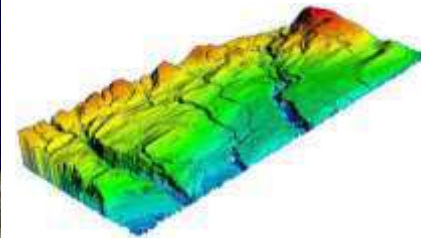
- ✓ Coastal video cameras
- ✓ Pléiades / Pléiades Neo
- ✓ Drone surveys
- ✓ LiDAR



Video Monitoring Systems



LIDAR

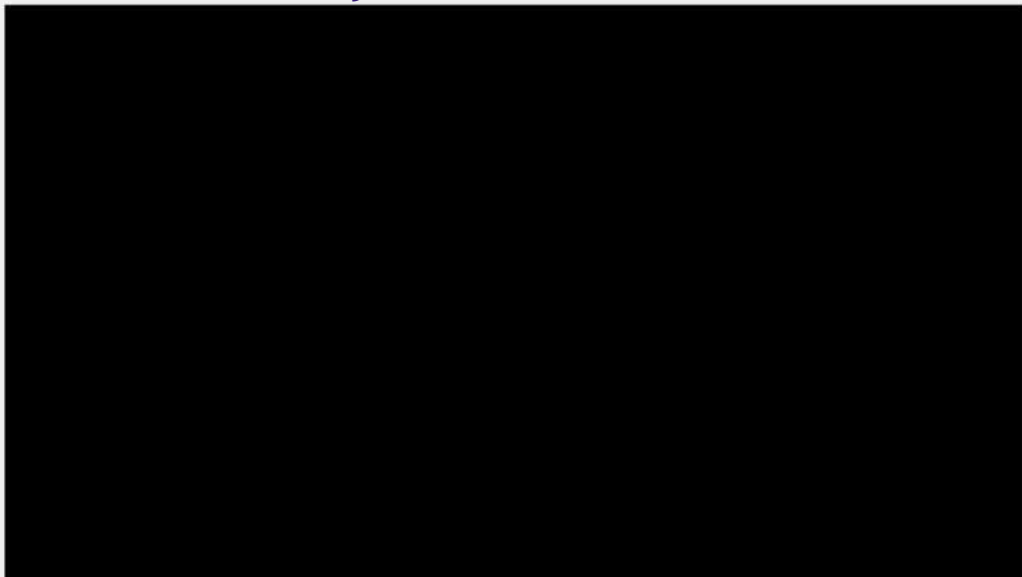


Drone

Pleiades MS, 9 Sep 2023



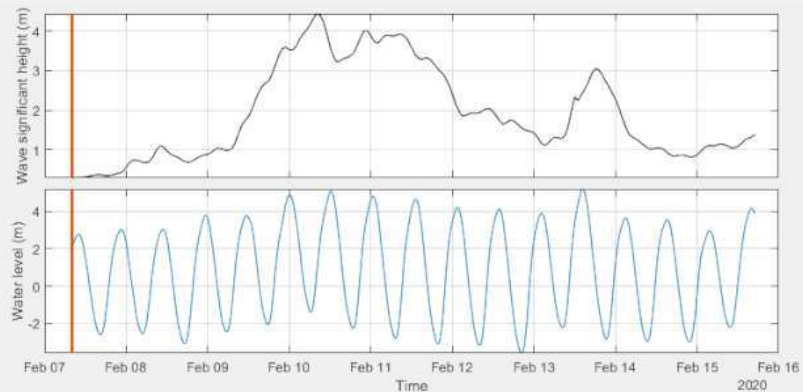
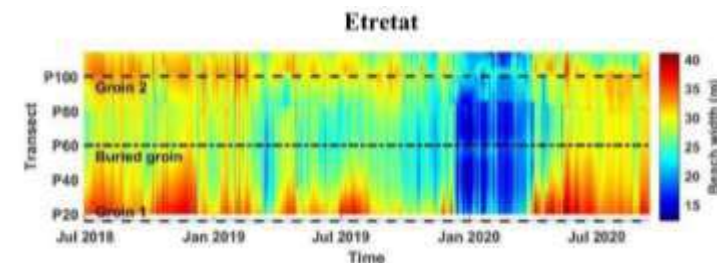
Local Dynamics: Etretat Beach



Seasonal – Monthly intertidal Topography



3D Reconstruction of shoreline Variability



Flooding Indicators

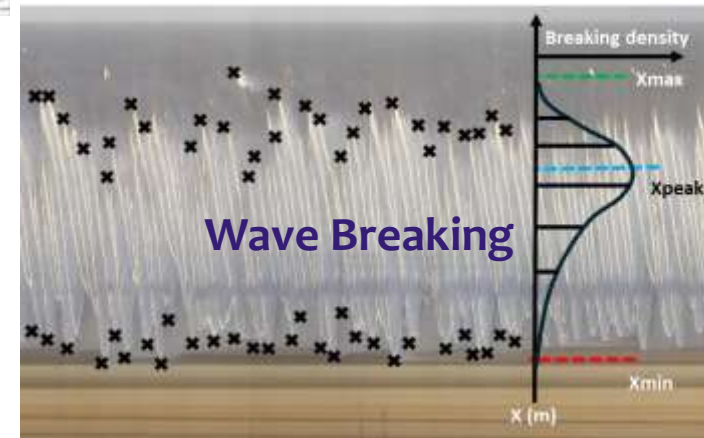
TIMESTACK
Overwash



TIMESTACK
Overtopping



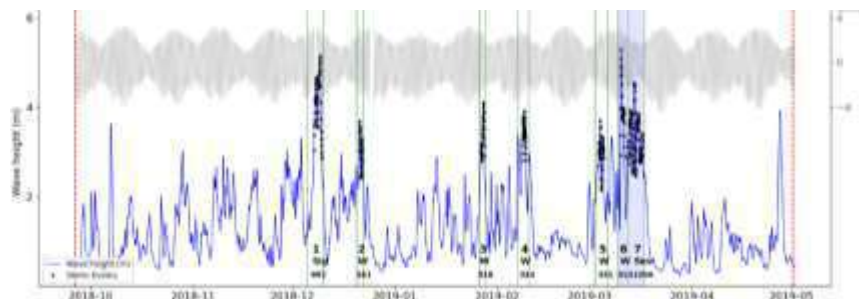
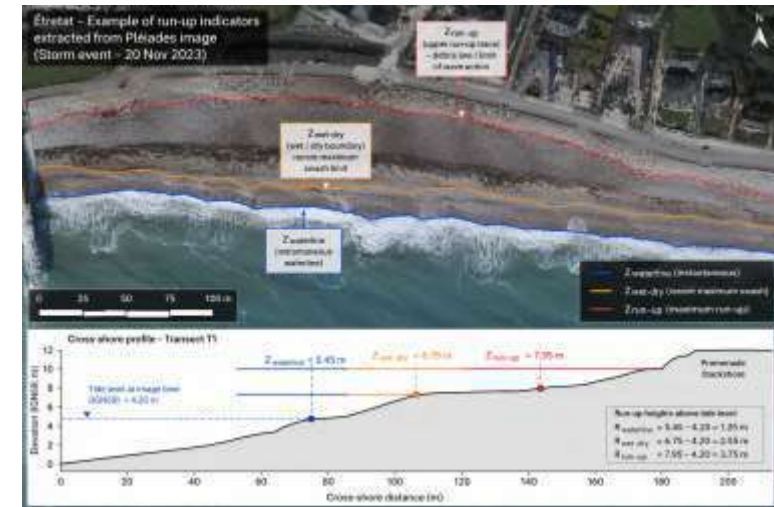
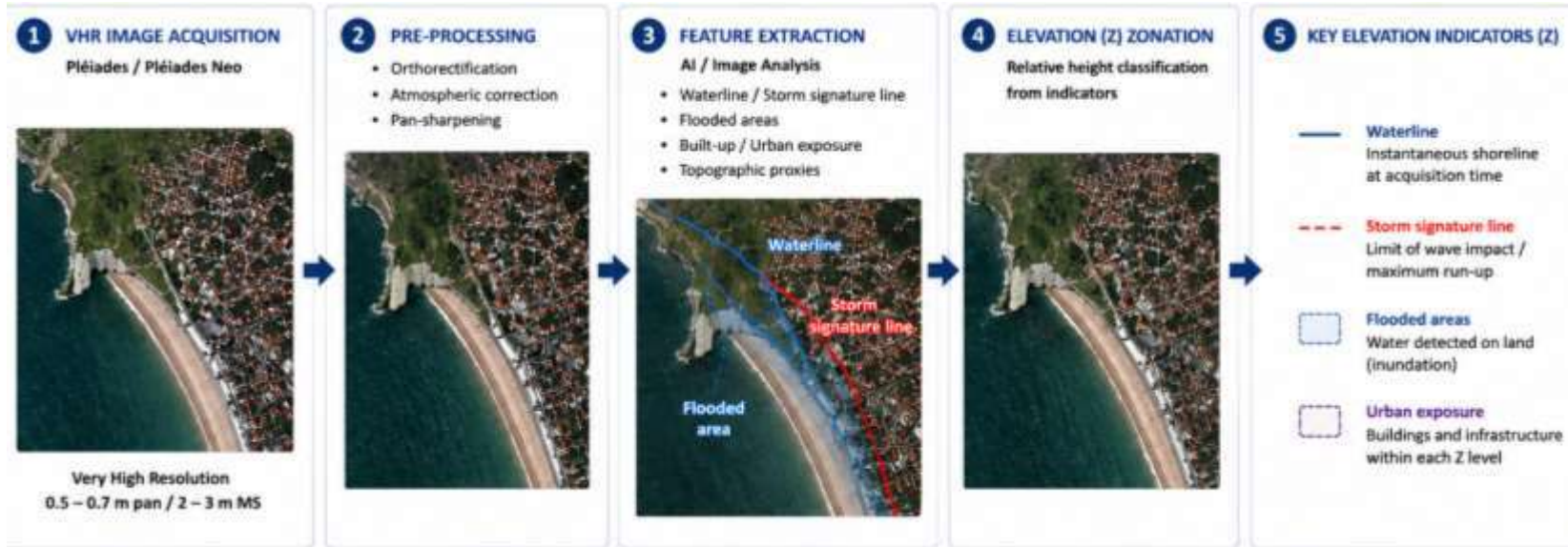
Wave Breaking



Wave Run-up

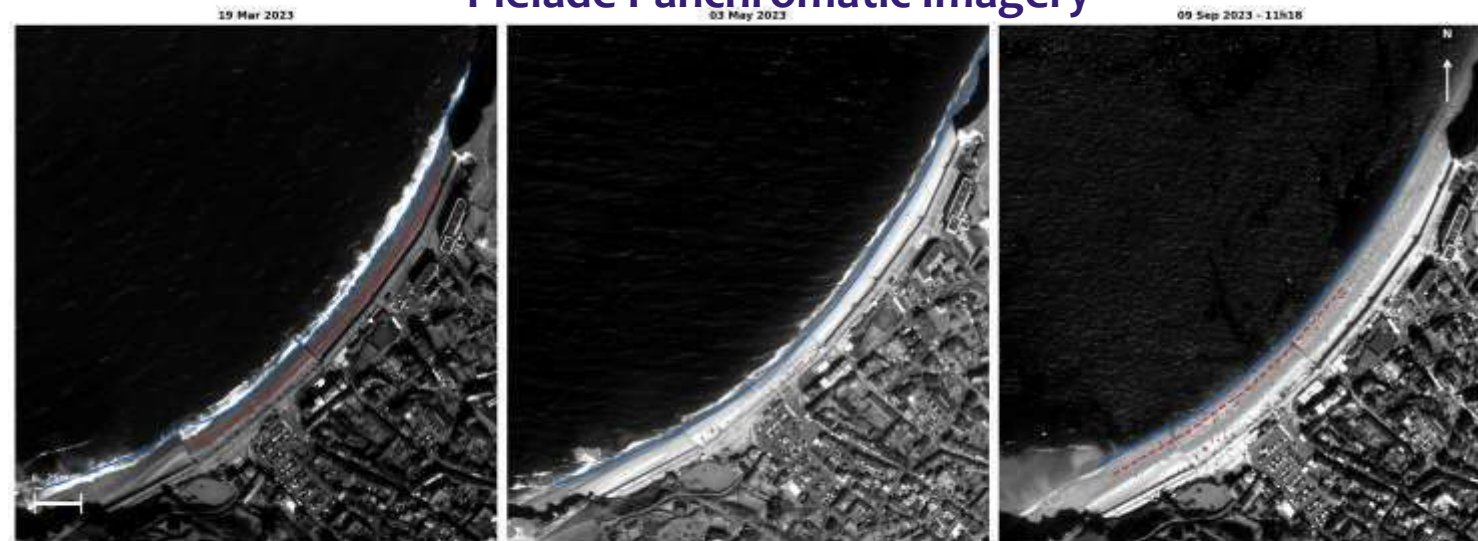


Local Dynamics: Pleiades for Etretat Flooding Assessment



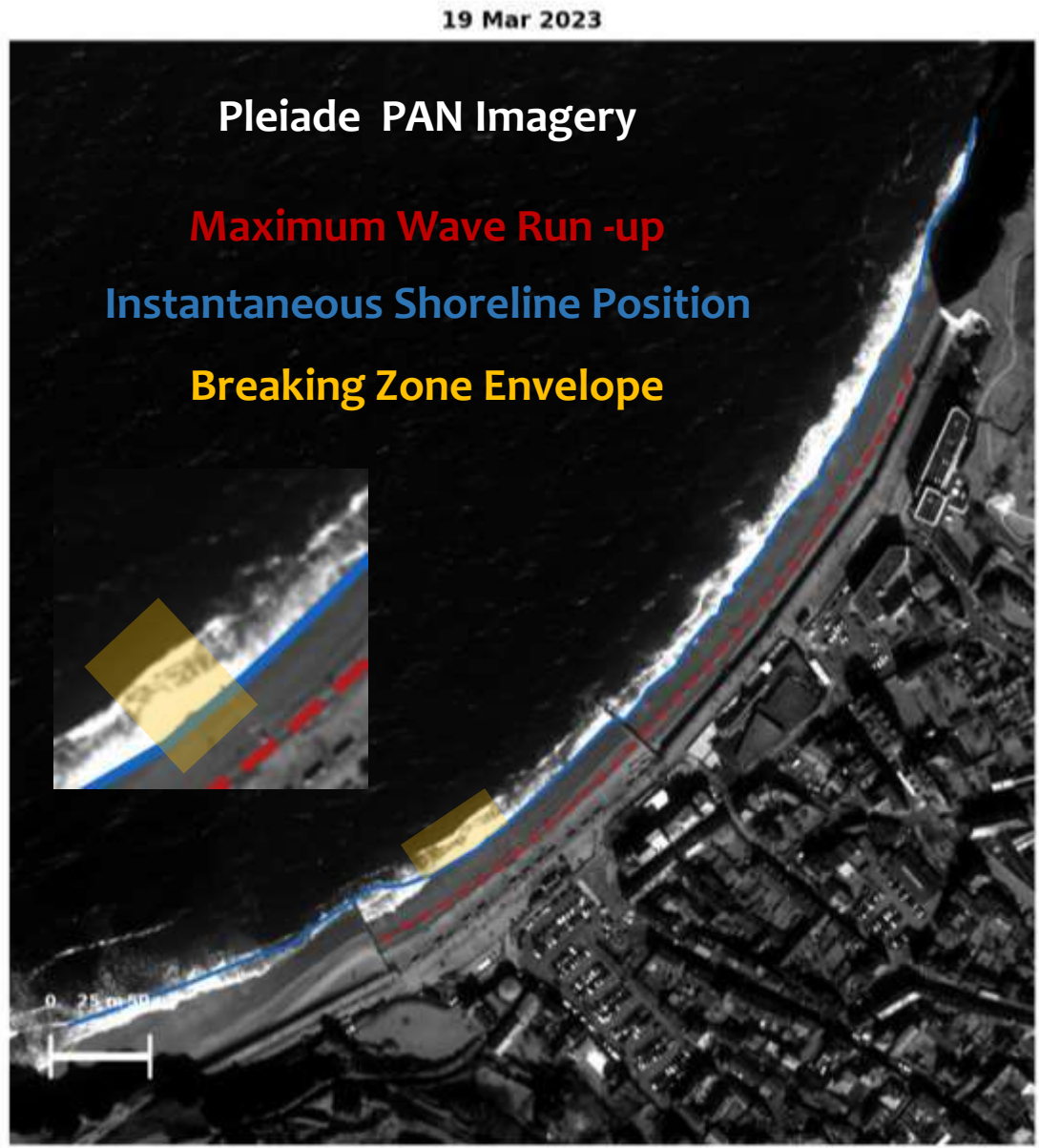
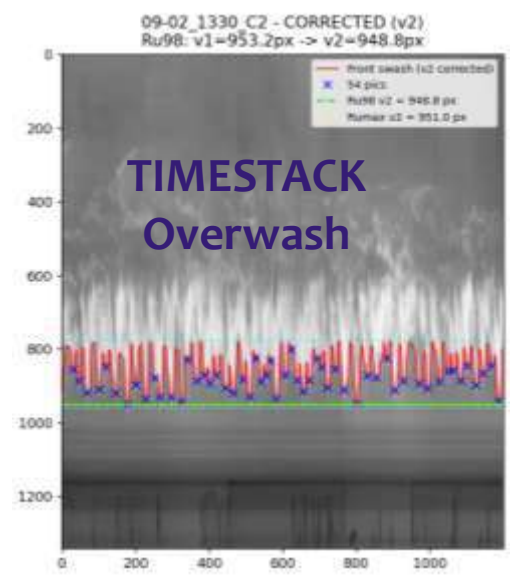
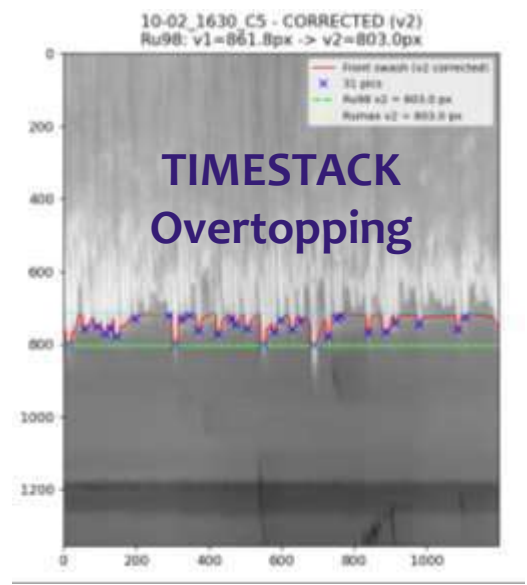
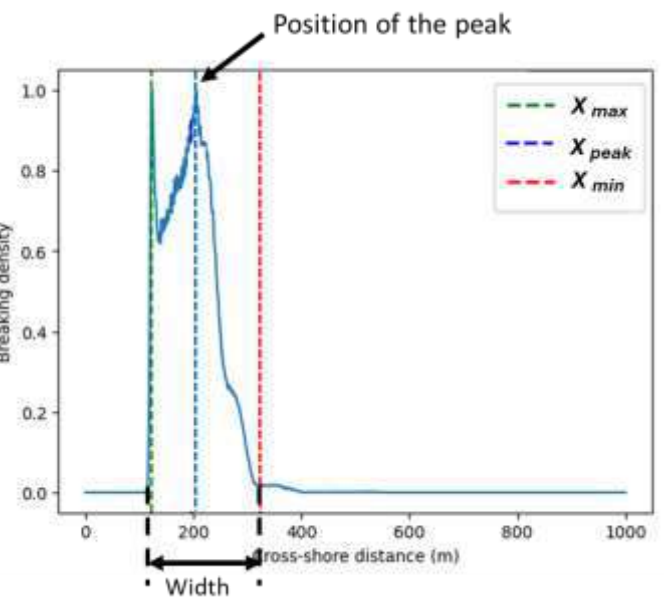
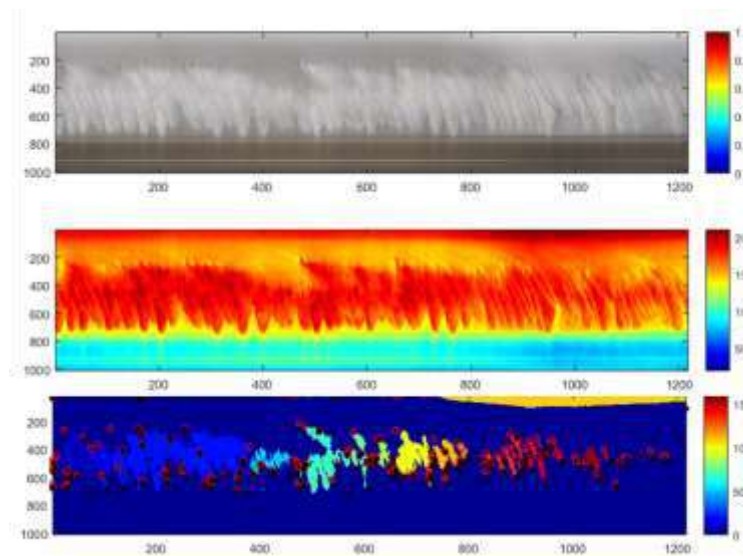
Etretat - Pleiades PAN 50cm - 2023

Pleiade Panchromatic Imagery



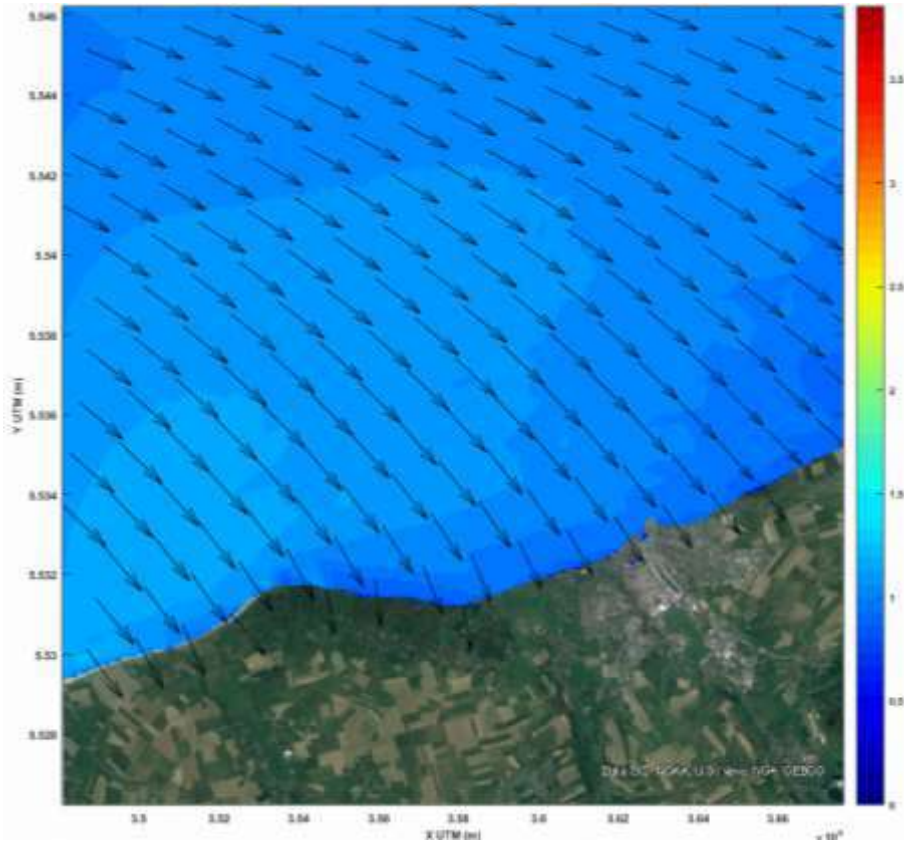
Zied Jerbi (Intern, 2026)

Local Dynamics: Pleiades and Video Monitoring System for Etretat Flooding Assessment

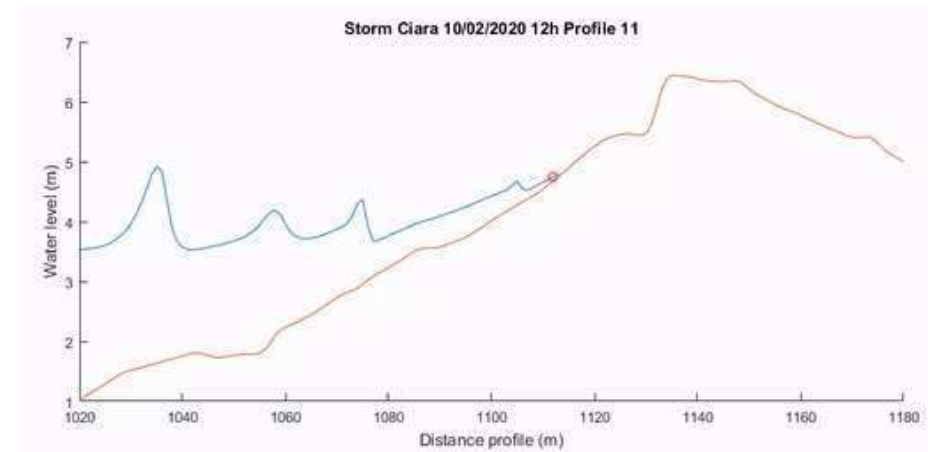
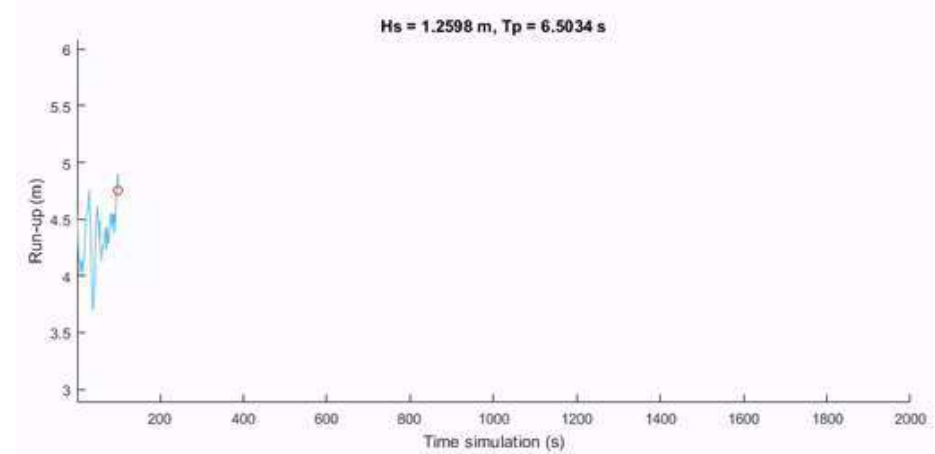


Local Dynamics: EO and Modelling for Etretat Flooding Assessment

SWAN wave Modelling - Etretat



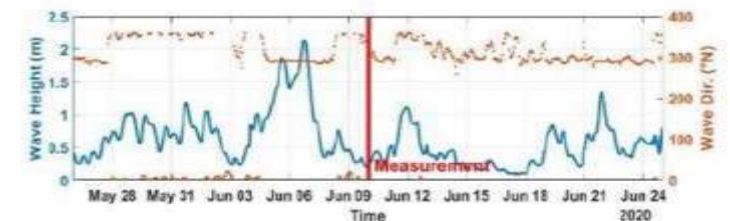
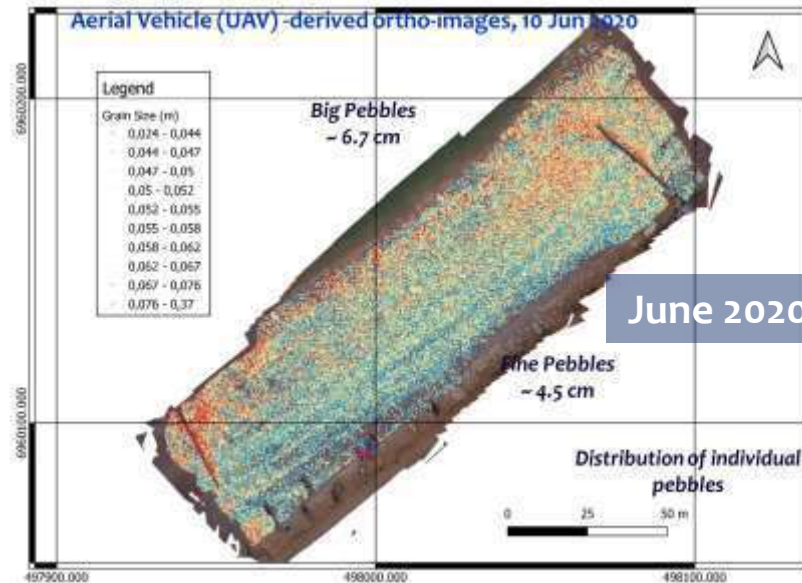
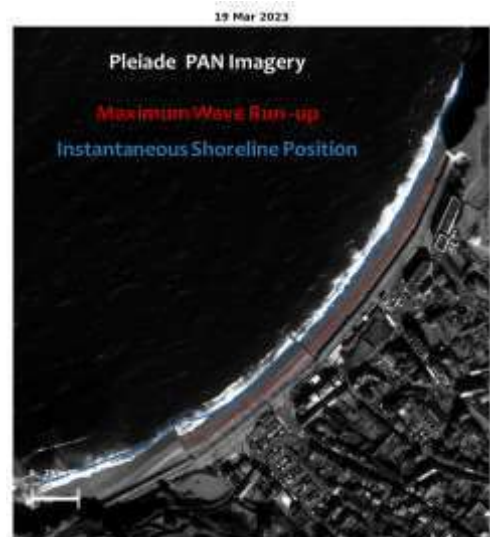
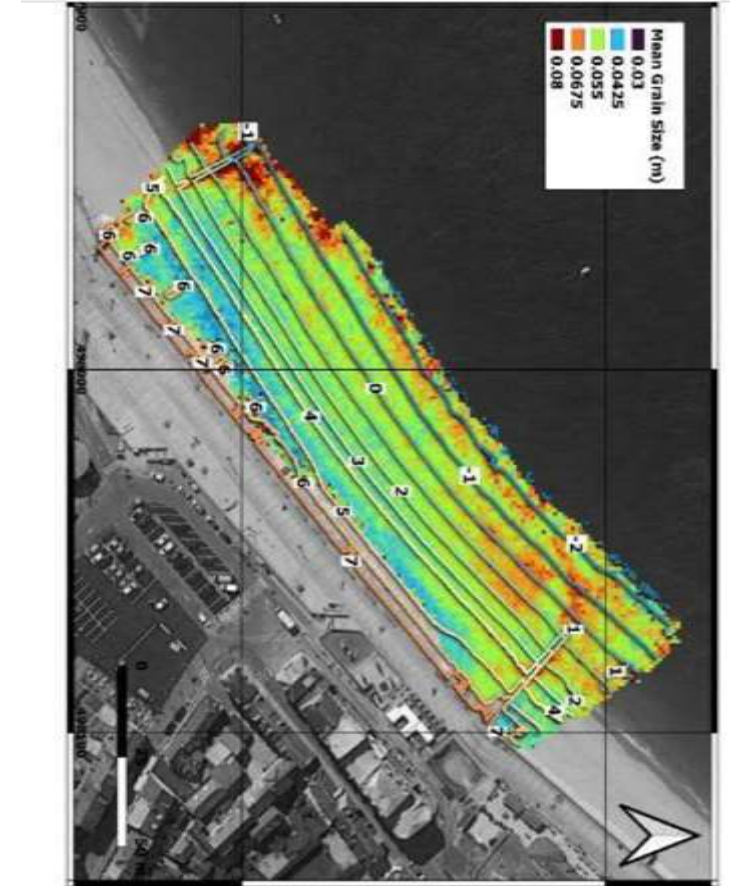
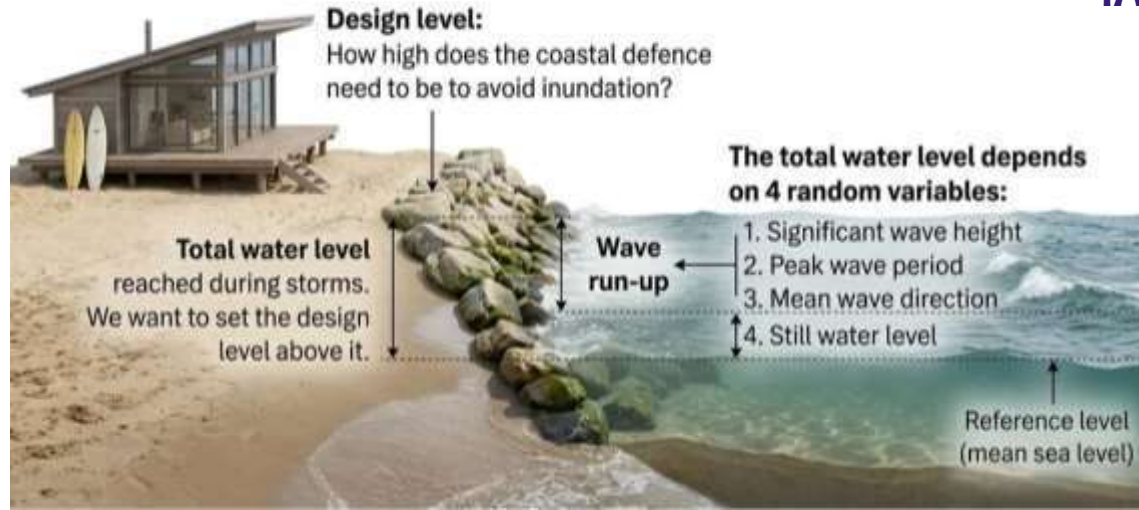
Wave -Run-up Modelling (~ 3D SWASH modelling)

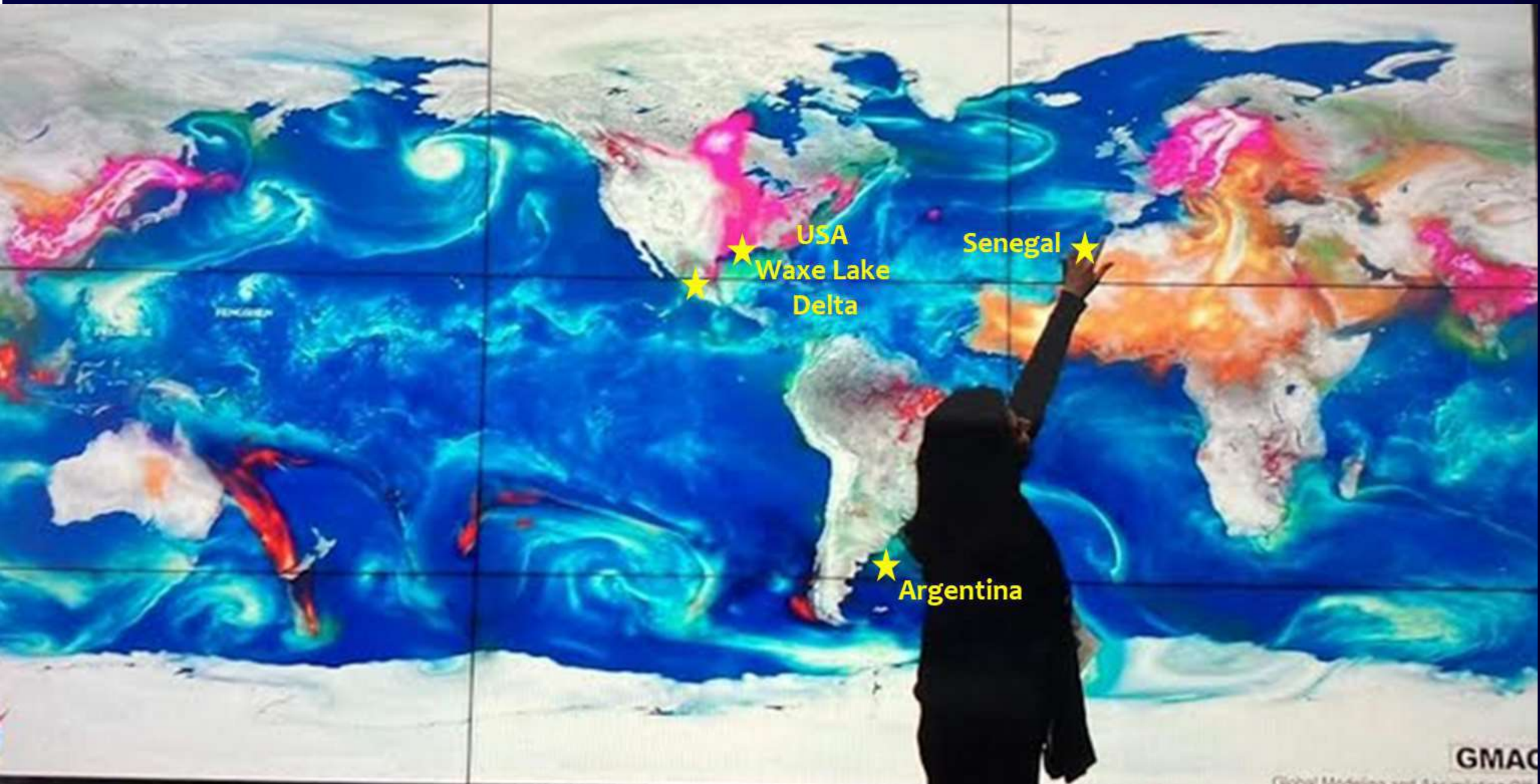


Further Actions (Collaboration with IH Cantabria) : Boussinesq Modelling + EO (Pleiades /Neo – Urban density mapping in Coastal Flooding);
 Zied Jerbi (Intern, 2026) – COSMO PhD (S. Islam) ; other projects IRICOT, MaRRine (M. Basit, C. Lopez Solano)

Local Dynamics: EO and Modelling for Etretat Flooding Assessment

IA- Segmentation Grain Mask R-CNN





Aerosol Optical Depth at 550 nm

Carbon

Sulfate

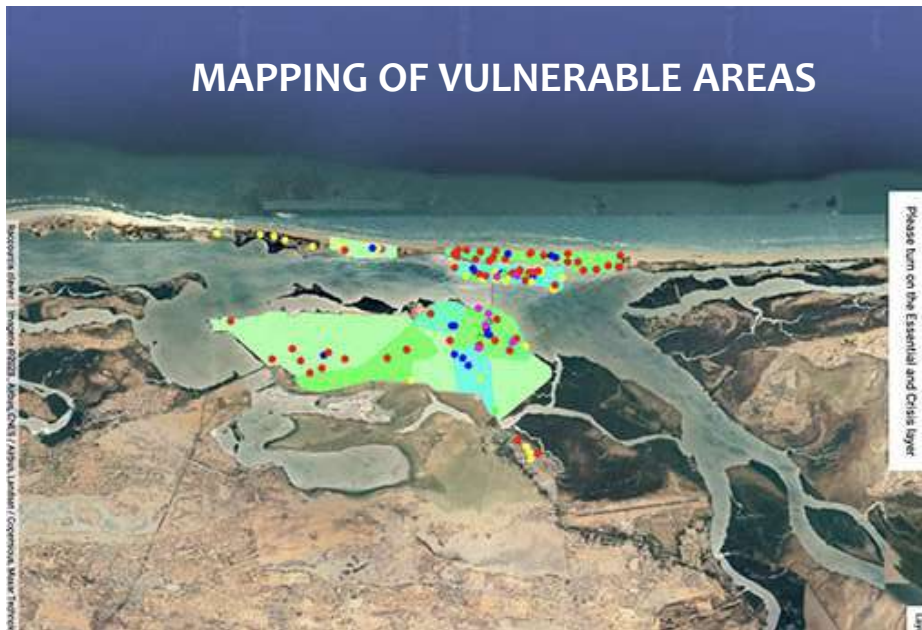
Sea Salt

Nitrate

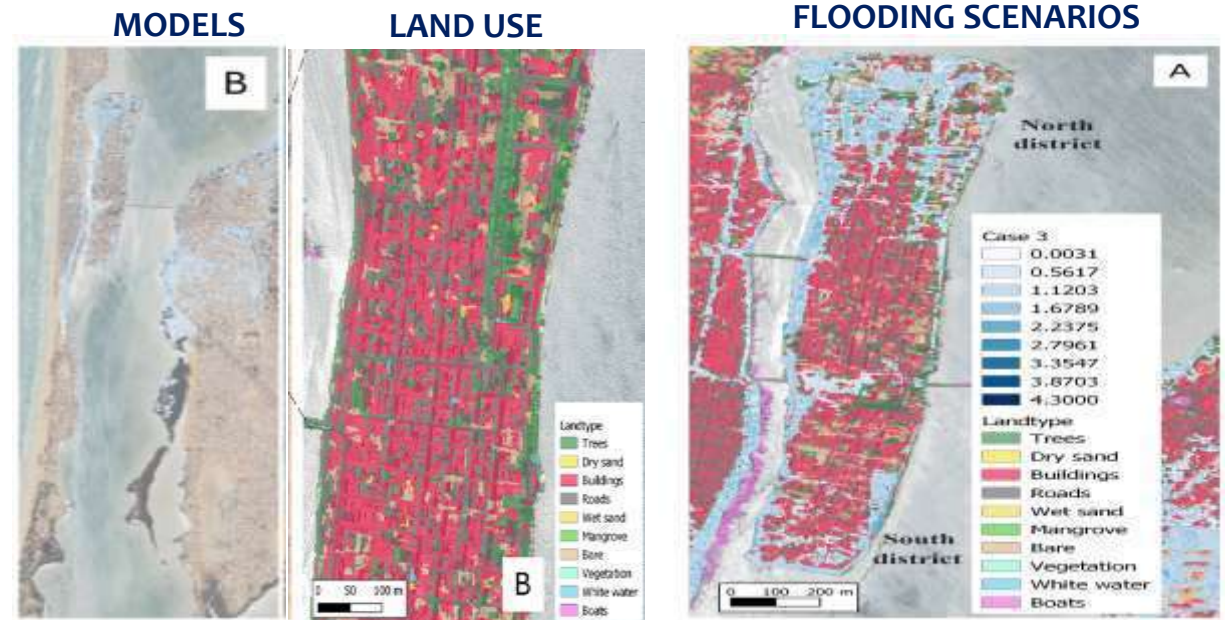
GMAO

Global Modeling and Assimilation Office

ASSESSING COASTAL FLOODING AND WATER EXTENSION IN SAINT LOUIS SENEGAL



NUMERICAL SIMULATIONS OF FLOODING

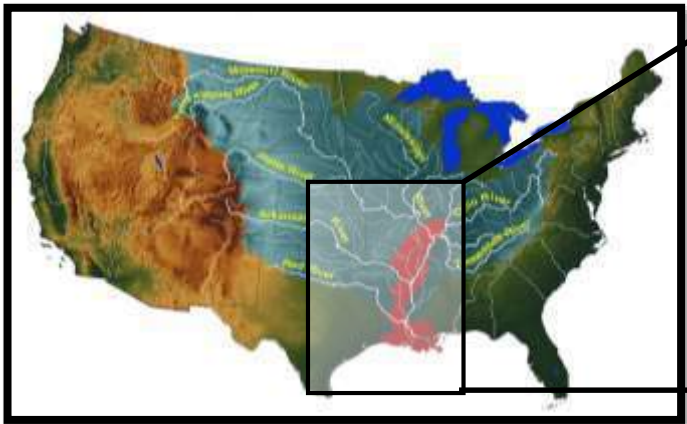


PROJECTIONS RCP 8.5



Mendoza, E. T..., Turki et al. (2024).

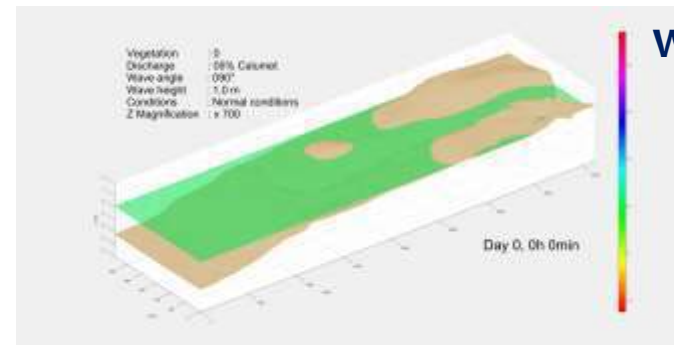
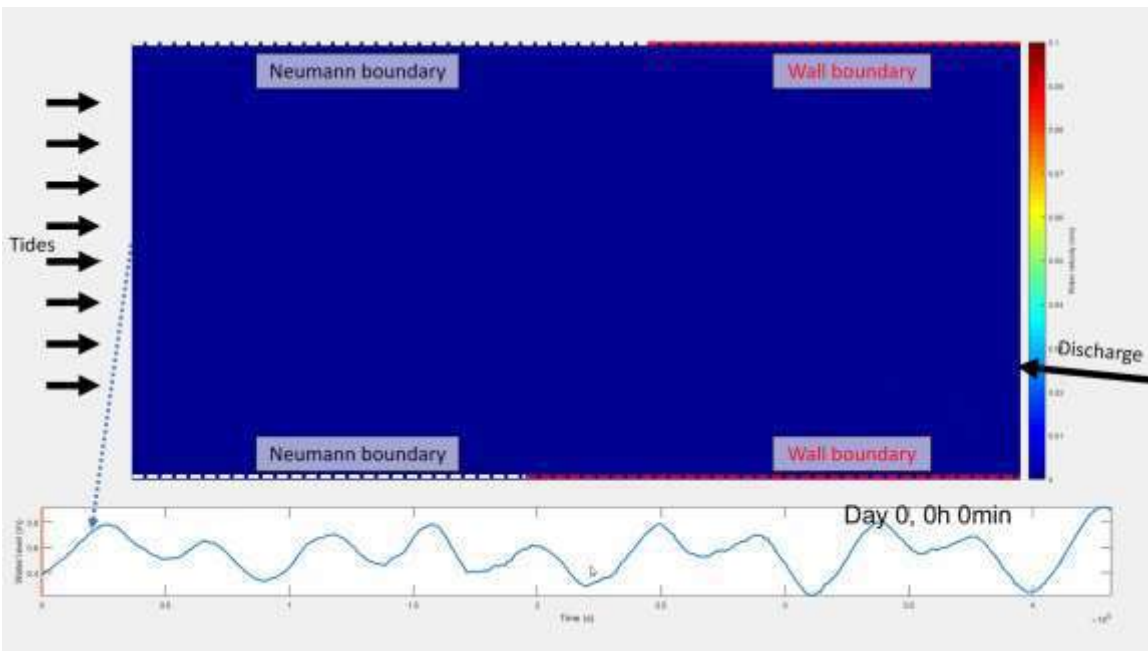
RESILIENCE OF WETLANDS AFTER HURRICANE IN USA- WAX LAKE DELTA (LOUISIANA, GULF OF MISSISSIPPI)



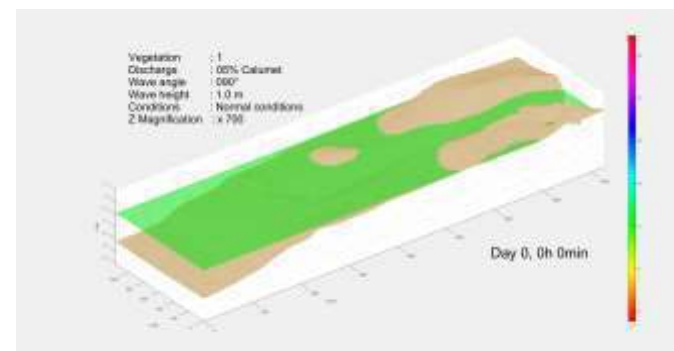
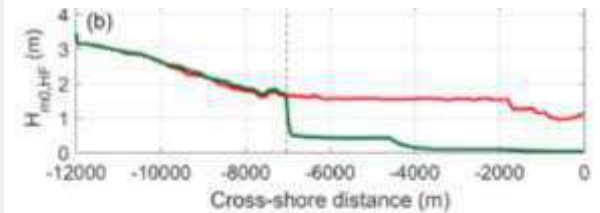
Soloy Turki et al.,



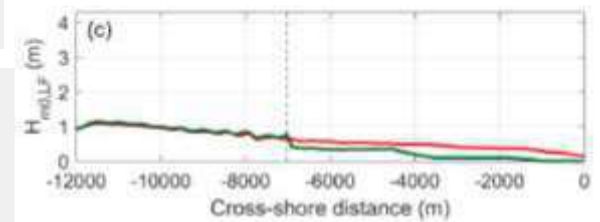
Mapping of Vegetated Areas: LANDSAT 5 + SENTINEL 1



WITHOUT VEGETATION

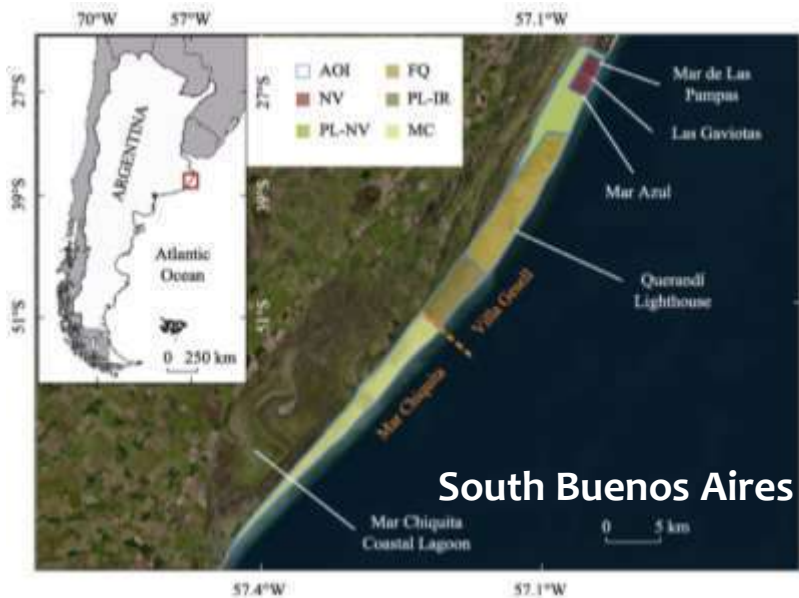


WITH VEGETATION

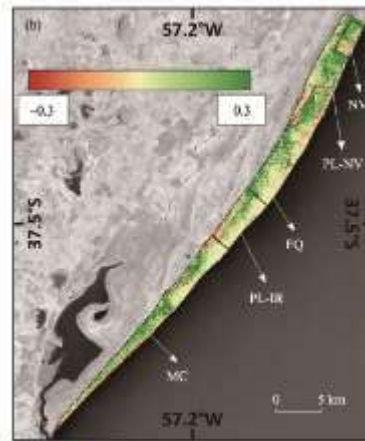


WAVE ATTENUATION

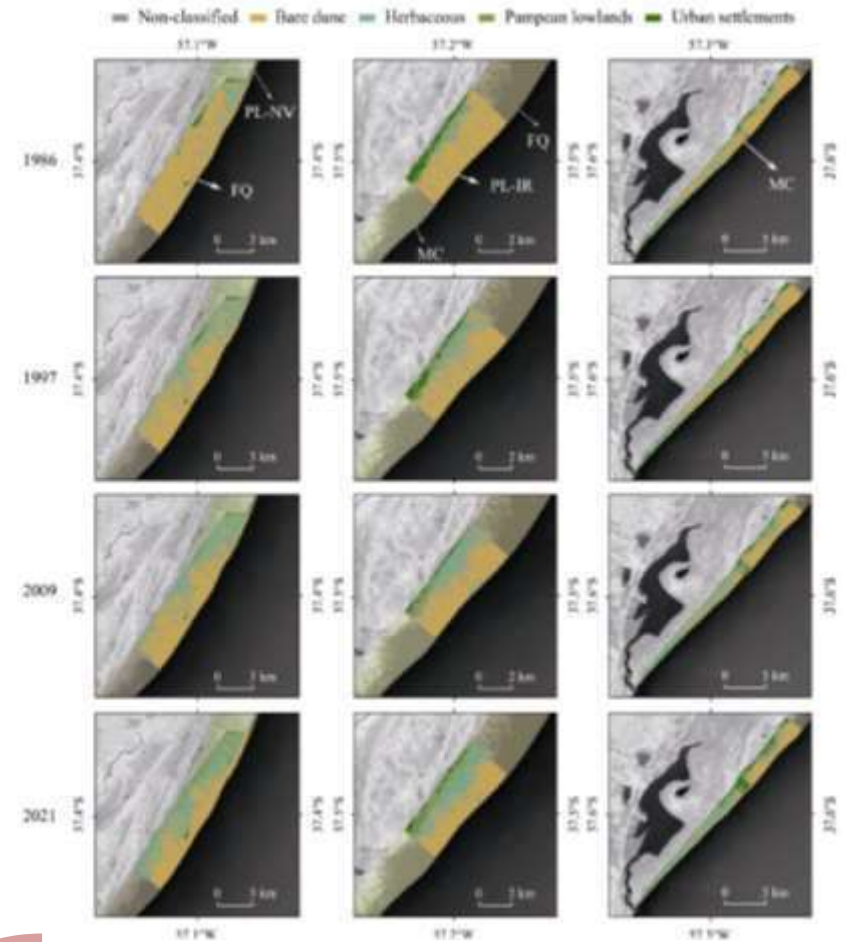
RESILIENCE OF COASTAL DUNES IN RESPONSE TO CHANGES IN TOURISTIC URBANIZATION AND GREENING IN ARGENTINA



NDVI MAPPING -1986-2021
LANDSAT 5-8

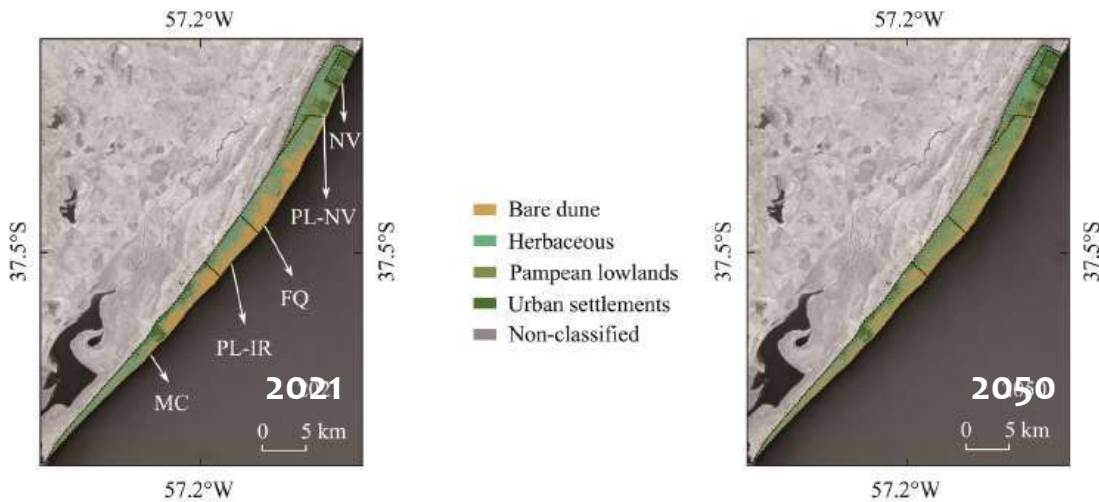


INTER-ANNUAL CHANGES IN SPATIAL DISTRIBUTION OF LAND USE



Universidad Plata del Mar, Garzo et al., 2025

FORCASTING SCENARIO OF LAND USE DISTRIBUTION FOR 2050



Deforestation stages - Economic growth and touristic urbanization expansion.

HOW TO TAKE ACTIONS ?

**DIGITAL TWINS FRAMEWORK FOR
BUILDING COASTAL RESILIENCE**

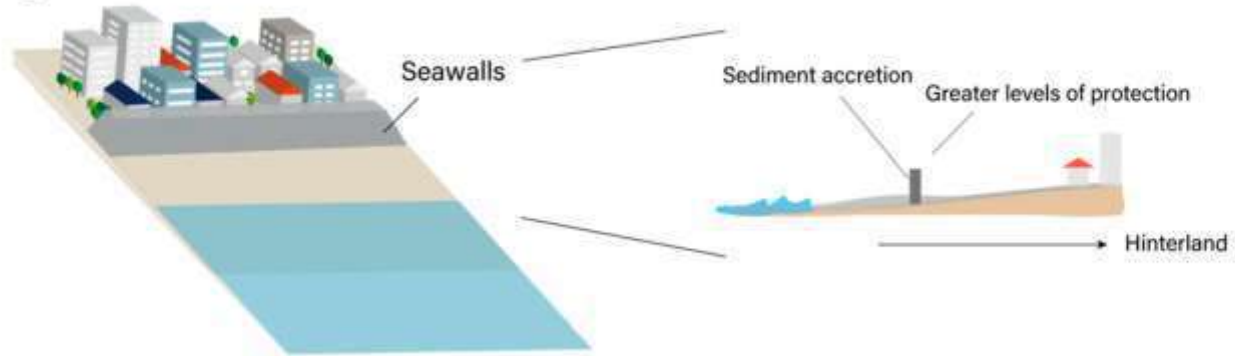


GRAY SOLUTIONS

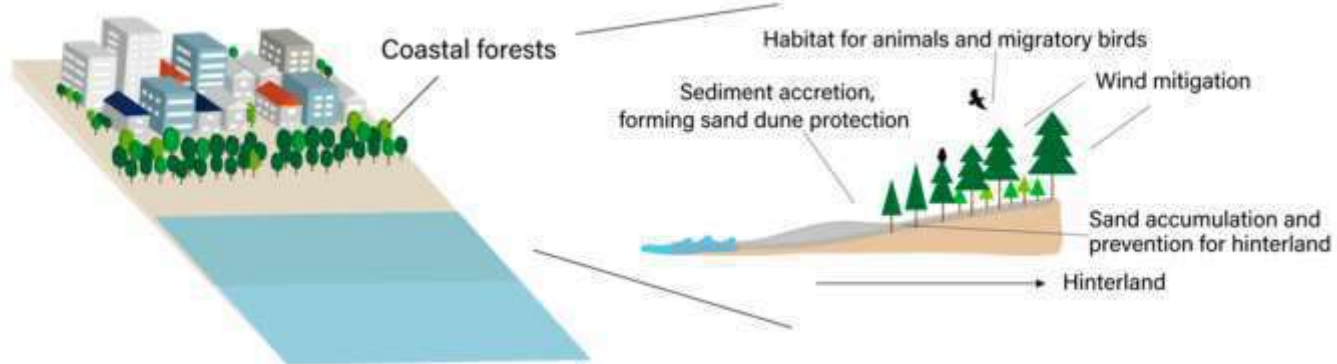
GREEN SOLUTIONS

HYBRID SOLUTIONS

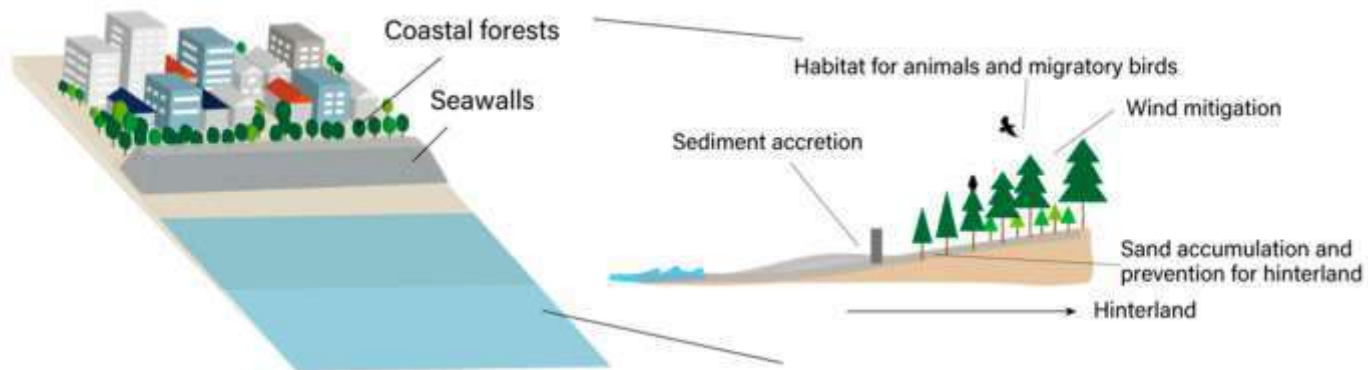
Gray infrastructure



Green infrastructure



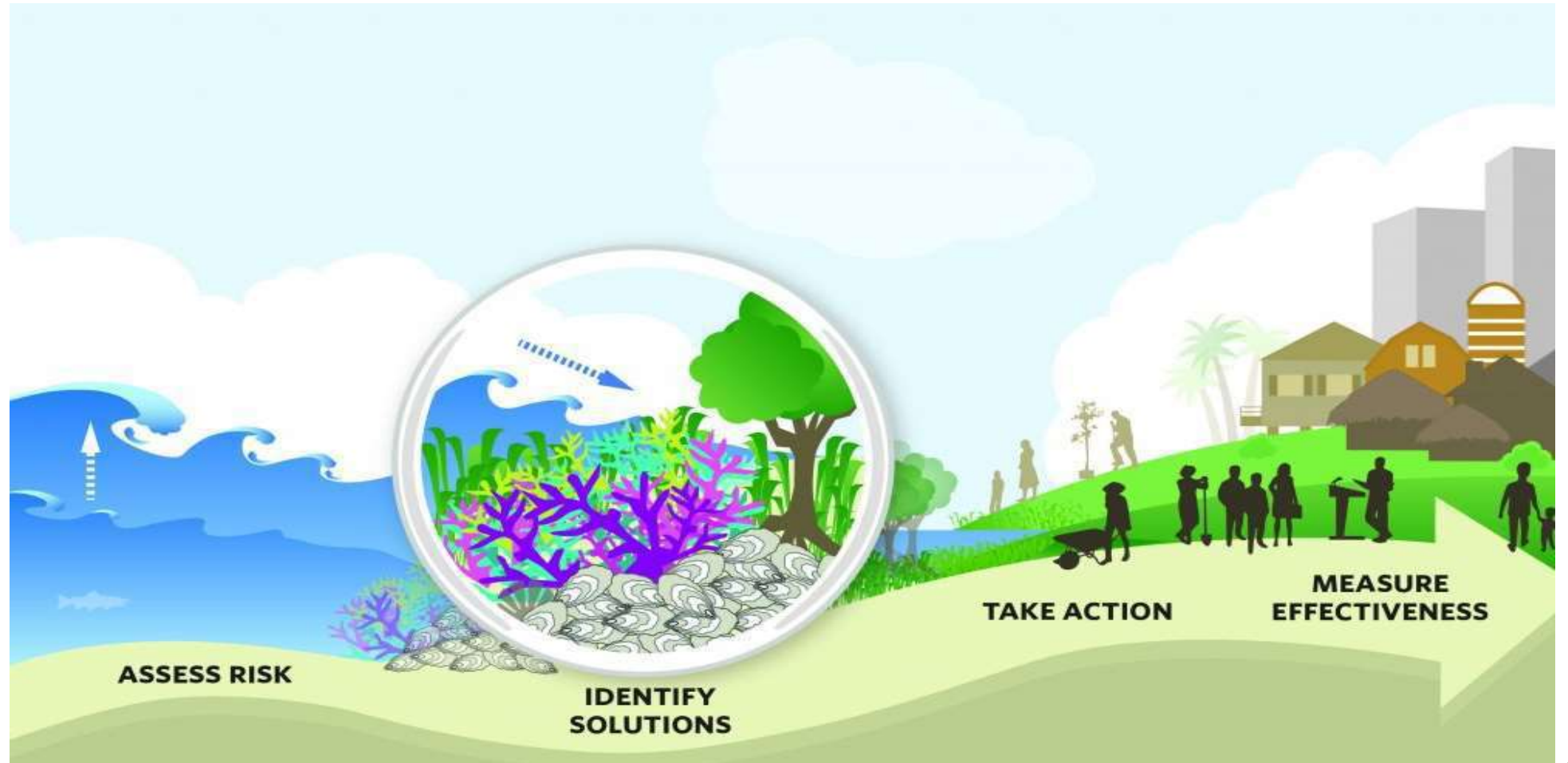
Hybrid infrastructure





INTEGRATIVE PLANNIFICATION BASED ON AN ADAPTATIVE MANGEMENT

IMPLEMENTATION OF SOLUTIONS BASED ON NATURE



ASSESS RISK

**IDENTIFY
SOLUTIONS**

TAKE ACTION

**MEASURE
EFFECTIVENESS**

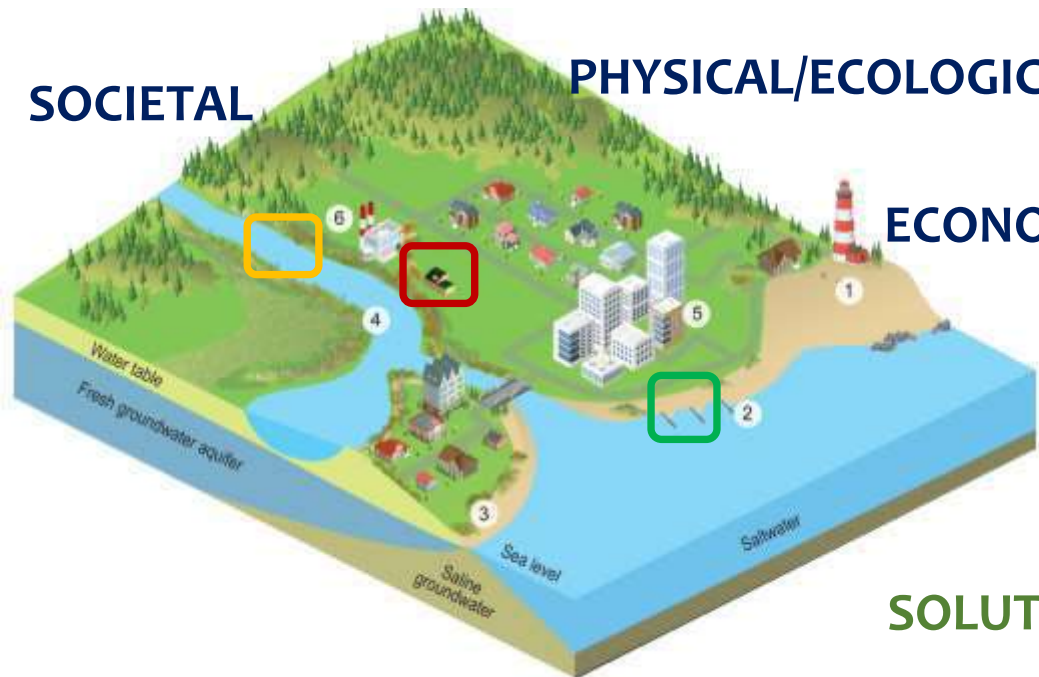
COASTAL COMMUNITY

INCREASING COASTAL HAZARDS

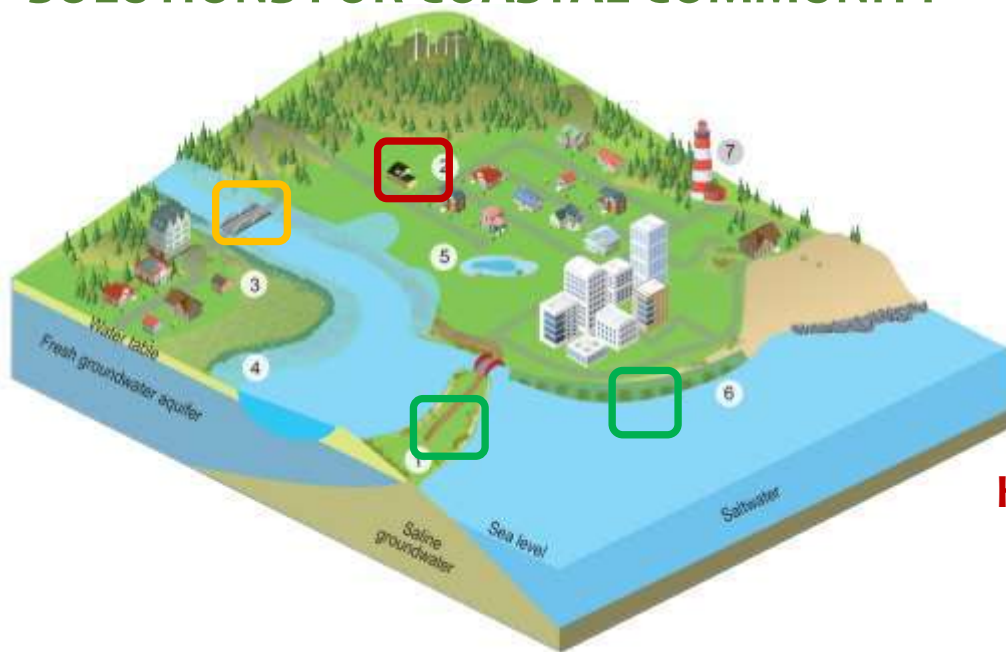
SOCIETAL

PHYSICAL/ECOLOGICAL

ECONOMIC



SOLUTIONS FOR COASTAL COMMUNITY

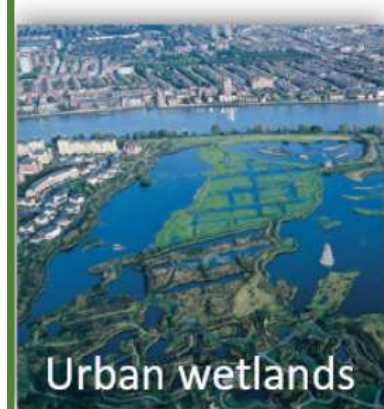


GREEN PARCS, RESTORATION

BRIDGE CONSTRUCTION

HOUSE SETBACKS/REMODELING

EXAMPLES OF SOLUTIONS BASED SOLUTIONS: NbS



Urban wetlands



Coastal wetlands



Forests & vegetation



Coral reefs



Dunes & beaches



Urban green space

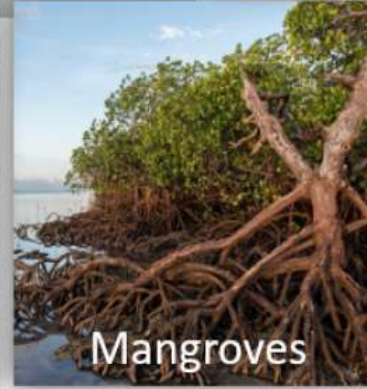


Inland wetlands



Green gabions

Rivers & floodplains



Mangroves

- ✓ GREEN STUCTURES
- ✓ WETLAND RESTORATION
- ✓ DUNE FIXATION
- ✓ WATER /MARINE RESOURCE MANAGEMENT
- ✓ OPTIMIZATION OF LAND USE
- ✓ AQUACULTURE DEVELOPMENT

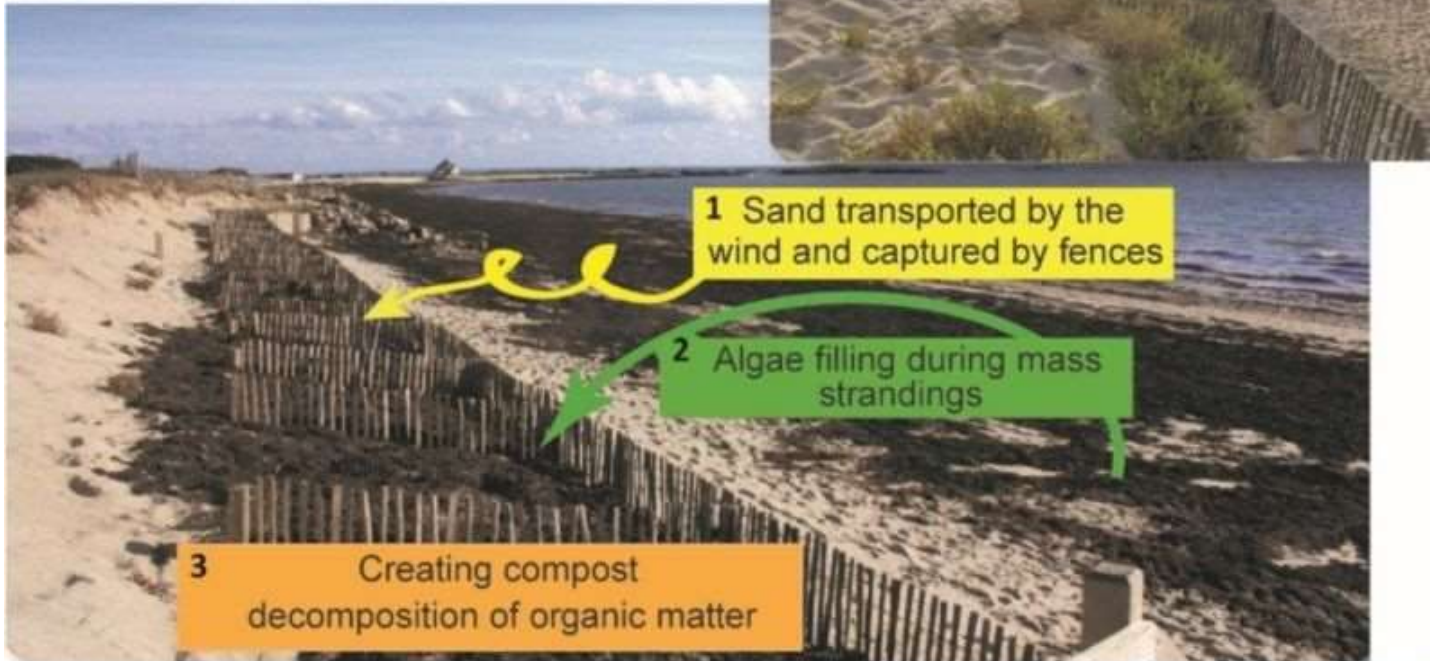
BUILDING COASTAL RESILIENCE IN FRANCE

Nature-Based Solutions

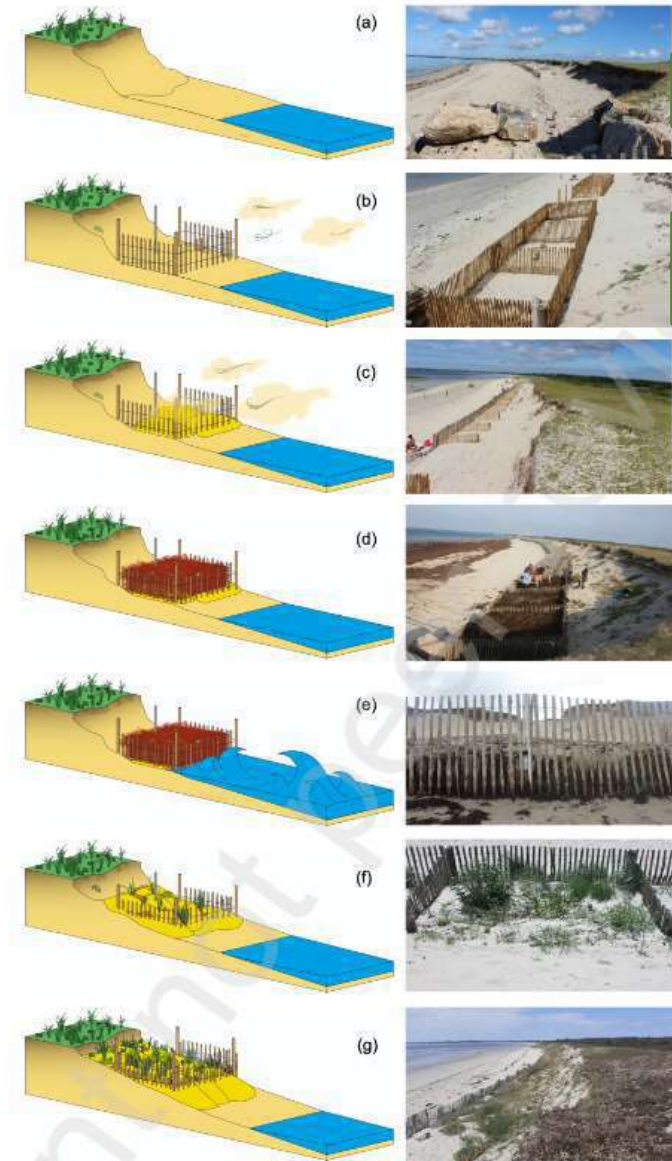
The case study of AlgoBox in South Brittany, France

Spring & summer
Creation of a vegetated foredune
Stabilisation and reinforcement

Autumn & winter
Natural accumulation of sand
Wave attenuation



The concept of AlgoBox © M. Sedrati et al.

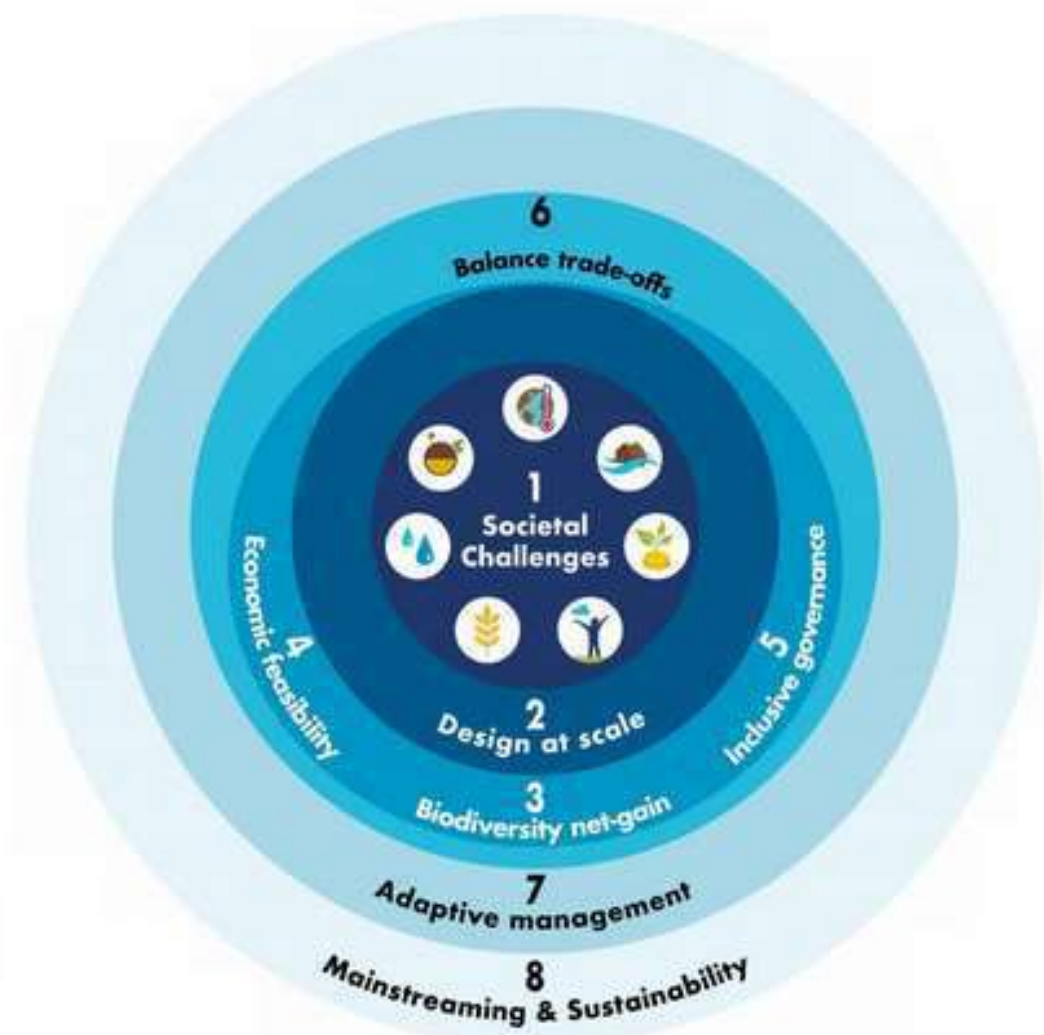


- Erosion
- AlgoBox Implementation
- AlgoBox Filling
- AlgoBox Breakwaters
- AlgoBox Vegetation
- AlgoBox Dunes

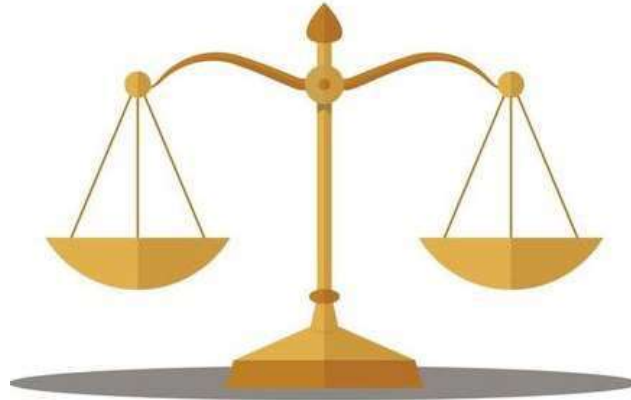
INTERACTION BETWEEN COMPONENTS



COMPROMISE-BALANCE WITH GOUVERNANCE



INGTEGRATIVE PLANIFICATION BASED ON AN ADAPTATIVE MANGEMENT FOR COASTAL RESILIENCE AND SUSTAINABILITY



**REDUCING EXPOSURE
VULNERABILITY**



**COASTAL
RESILIENCE**



**DEVELOPING ADAPTATION
STRATEGIES**



Contexte des Jumeaux Numériques Côtiers : Intégration de l'Observation de la Terre et de la Modélisation pour le Suivi des Risques et de la Résilience à l'Interface Terre–Mer



Coastal Digital Twins Context: Integrating Earth Observation and Coastal Modelling for Risks and Resilience across the Land–Sea Interface



CORALIS

A federative initiative connecting:

- ✓ DYNAMIS-related communities
- ✓ THEIA EO expertise
- ✓ coastal observation systems
- ✓ modelling communities
- ✓ data services and digital infrastructures (ILICO -JERICO, DataTerra)



Objectifs

- How can Earth Observation, in-situ observations, modelling and AI be integrated to better understand, monitor and predict multi-scale coastal hazards and resilience?
- How can ODATIS support the emergence of interoperable coastal services and digital coastal twins for climate adaptation and hazard assessment?

**THANK YOU FOR YOUR
ATTENTION**



Browser tabs: WayGen, Rando-Walk, Letter audio

Browser address bar: <https://maps.google.com/maps/@5.7746044,105.2040000,15z>

Google Earth interface with a left sidebar showing a tree view of locations and a bottom toolbar.

Zoom meeting participant list:

- Wah, Nurli...
- GABO
- Ecran GABO
- Carlos
- David
- Dev Jerti

Windows 10 desktop environment with a blue background and a faint window logo.

Taskbar: 15:52, 20/06/2025

Browser window showing a URL: <https://crackmap-executor.kitfox.org/577e0-4b162-4bf0b701e-ny0wA00XVQdZ3R6G00R60N0Uy3030Z000g00/>

Code editor window showing a script:

```
1 #!/usr/bin/perl
2 #
3 #
4 #
5 #
6 #
7 #
8 #
9 #
10 #
11 #
12 #
13 #
14 #
15 #
16 #
17 #
18 #
19 #
20 #
21 #
22 #
23 #
24 #
25 #
26 #
27 #
28 #
29 #
30 #
31 #
32 #
33 #
34 #
35 #
36 #
37 #
38 #
39 #
40 #
41 #
42 #
43 #
44 #
45 #
46 #
47 #
48 #
49 #
50 #
51 #
52 #
53 #
54 #
55 #
56 #
57 #
58 #
59 #
60 #
61 #
62 #
63 #
64 #
65 #
66 #
67 #
68 #
69 #
70 #
71 #
72 #
73 #
74 #
75 #
76 #
77 #
78 #
79 #
80 #
81 #
82 #
83 #
84 #
85 #
86 #
87 #
88 #
89 #
90 #
91 #
92 #
93 #
94 #
95 #
96 #
97 #
98 #
99 #
100 #
101 #
102 #
103 #
104 #
105 #
106 #
107 #
108 #
109 #
110 #
111 #
112 #
113 #
114 #
115 #
116 #
117 #
118 #
119 #
120 #
121 #
122 #
123 #
124 #
125 #
126 #
127 #
128 #
129 #
130 #
131 #
132 #
133 #
134 #
135 #
136 #
137 #
138 #
139 #
140 #
141 #
142 #
143 #
144 #
145 #
146 #
147 #
148 #
149 #
150 #
151 #
152 #
153 #
154 #
155 #
156 #
157 #
158 #
159 #
160 #
161 #
162 #
163 #
164 #
165 #
166 #
167 #
168 #
169 #
170 #
171 #
172 #
173 #
174 #
175 #
176 #
177 #
178 #
179 #
180 #
181 #
182 #
183 #
184 #
185 #
186 #
187 #
188 #
189 #
190 #
191 #
192 #
193 #
194 #
195 #
196 #
197 #
198 #
199 #
200 #
201 #
202 #
203 #
204 #
205 #
206 #
207 #
208 #
209 #
210 #
211 #
212 #
213 #
214 #
215 #
216 #
217 #
218 #
219 #
220 #
221 #
222 #
223 #
224 #
225 #
226 #
227 #
228 #
229 #
230 #
231 #
232 #
233 #
234 #
235 #
236 #
237 #
238 #
239 #
240 #
241 #
242 #
243 #
244 #
245 #
246 #
247 #
248 #
249 #
250 #
251 #
252 #
253 #
254 #
255 #
256 #
257 #
258 #
259 #
260 #
261 #
262 #
263 #
264 #
265 #
266 #
267 #
268 #
269 #
270 #
271 #
272 #
273 #
274 #
275 #
276 #
277 #
278 #
279 #
280 #
281 #
282 #
283 #
284 #
285 #
286 #
287 #
288 #
289 #
290 #
291 #
292 #
293 #
294 #
295 #
296 #
297 #
298 #
299 #
300 #
301 #
302 #
303 #
304 #
305 #
306 #
307 #
308 #
309 #
310 #
311 #
312 #
313 #
314 #
315 #
316 #
317 #
318 #
319 #
320 #
321 #
322 #
323 #
324 #
325 #
326 #
327 #
328 #
329 #
330 #
331 #
332 #
333 #
334 #
335 #
336 #
337 #
338 #
339 #
340 #
341 #
342 #
343 #
344 #
345 #
346 #
347 #
348 #
349 #
350 #
351 #
352 #
353 #
354 #
355 #
356 #
357 #
358 #
359 #
360 #
361 #
362 #
363 #
364 #
365 #
366 #
367 #
368 #
369 #
370 #
371 #
372 #
373 #
374 #
375 #
376 #
377 #
378 #
379 #
380 #
381 #
382 #
383 #
384 #
385 #
386 #
387 #
388 #
389 #
390 #
391 #
392 #
393 #
394 #
395 #
396 #
397 #
398 #
399 #
400 #
401 #
402 #
403 #
404 #
405 #
406 #
407 #
408 #
409 #
410 #
411 #
412 #
413 #
414 #
415 #
416 #
417 #
418 #
419 #
420 #
421 #
422 #
423 #
424 #
425 #
426 #
427 #
428 #
429 #
430 #
431 #
432 #
433 #
434 #
435 #
436 #
437 #
438 #
439 #
440 #
441 #
442 #
443 #
444 #
445 #
446 #
447 #
448 #
449 #
450 #
451 #
452 #
453 #
454 #
455 #
456 #
457 #
458 #
459 #
460 #
461 #
462 #
463 #
464 #
465 #
466 #
467 #
468 #
469 #
470 #
471 #
472 #
473 #
474 #
475 #
476 #
477 #
478 #
479 #
480 #
481 #
482 #
483 #
484 #
485 #
486 #
487 #
488 #
489 #
490 #
491 #
492 #
493 #
494 #
495 #
496 #
497 #
498 #
499 #
500 #
501 #
502 #
503 #
504 #
505 #
506 #
507 #
508 #
509 #
510 #
511 #
512 #
513 #
514 #
515 #
516 #
517 #
518 #
519 #
520 #
521 #
522 #
523 #
524 #
525 #
526 #
527 #
528 #
529 #
530 #
531 #
532 #
533 #
534 #
535 #
536 #
537 #
538 #
539 #
540 #
541 #
542 #
543 #
544 #
545 #
546 #
547 #
548 #
549 #
550 #
551 #
552 #
553 #
554 #
555 #
556 #
557 #
558 #
559 #
560 #
561 #
562 #
563 #
564 #
565 #
566 #
567 #
568 #
569 #
570 #
571 #
572 #
573 #
574 #
575 #
576 #
577 #
578 #
579 #
580 #
581 #
582 #
583 #
584 #
585 #
586 #
587 #
588 #
589 #
590 #
591 #
592 #
593 #
594 #
595 #
596 #
597 #
598 #
599 #
600 #
601 #
602 #
603 #
604 #
605 #
606 #
607 #
608 #
609 #
610 #
611 #
612 #
613 #
614 #
615 #
616 #
617 #
618 #
619 #
620 #
621 #
622 #
623 #
624 #
625 #
626 #
627 #
628 #
629 #
630 #
631 #
632 #
633 #
634 #
635 #
636 #
637 #
638 #
639 #
640 #
641 #
642 #
643 #
644 #
645 #
646 #
647 #
648 #
649 #
650 #
651 #
652 #
653 #
654 #
655 #
656 #
657 #
658 #
659 #
660 #
661 #
662 #
663 #
664 #
665 #
666 #
667 #
668 #
669 #
670 #
671 #
672 #
673 #
674 #
675 #
676 #
677 #
678 #
679 #
680 #
681 #
682 #
683 #
684 #
685 #
686 #
687 #
688 #
689 #
690 #
691 #
692 #
693 #
694 #
695 #
696 #
697 #
698 #
699 #
700 #
701 #
702 #
703 #
704 #
705 #
706 #
707 #
708 #
709 #
710 #
711 #
712 #
713 #
714 #
715 #
716 #
717 #
718 #
719 #
720 #
721 #
722 #
723 #
724 #
725 #
726 #
727 #
728 #
729 #
730 #
731 #
732 #
733 #
734 #
735 #
736 #
737 #
738 #
739 #
740 #
741 #
742 #
743 #
744 #
745 #
746 #
747 #
748 #
749 #
750 #
751 #
752 #
753 #
754 #
755 #
756 #
757 #
758 #
759 #
760 #
761 #
762 #
763 #
764 #
765 #
766 #
767 #
768 #
769 #
770 #
771 #
772 #
773 #
774 #
775 #
776 #
777 #
778 #
779 #
780 #
781 #
782 #
783 #
784 #
785 #
786 #
787 #
788 #
789 #
790 #
791 #
792 #
793 #
794 #
795 #
796 #
797 #
798 #
799 #
800 #
801 #
802 #
803 #
804 #
805 #
806 #
807 #
808 #
809 #
810 #
811 #
812 #
813 #
814 #
815 #
816 #
817 #
818 #
819 #
820 #
821 #
822 #
823 #
824 #
825 #
826 #
827 #
828 #
829 #
830 #
831 #
832 #
833 #
834 #
835 #
836 #
837 #
838 #
839 #
840 #
841 #
842 #
843 #
844 #
845 #
846 #
847 #
848 #
849 #
850 #
851 #
852 #
853 #
854 #
855 #
856 #
857 #
858 #
859 #
860 #
861 #
862 #
863 #
864 #
865 #
866 #
867 #
868 #
869 #
870 #
871 #
872 #
873 #
874 #
875 #
876 #
877 #
878 #
879 #
880 #
881 #
882 #
883 #
884 #
885 #
886 #
887 #
888 #
889 #
890 #
891 #
892 #
893 #
894 #
895 #
896 #
897 #
898 #
899 #
900 #
901 #
902 #
903 #
904 #
905 #
906 #
907 #
908 #
909 #
910 #
911 #
912 #
913 #
914 #
915 #
916 #
917 #
918 #
919 #
920 #
921 #
922 #
923 #
924 #
925 #
926 #
927 #
928 #
929 #
930 #
931 #
932 #
933 #
934 #
935 #
936 #
937 #
938 #
939 #
940 #
941 #
942 #
943 #
944 #
945 #
946 #
947 #
948 #
949 #
950 #
951 #
952 #
953 #
954 #
955 #
956 #
957 #
958 #
959 #
960 #
961 #
962 #
963 #
964 #
965 #
966 #
967 #
968 #
969 #
970 #
971 #
972 #
973 #
974 #
975 #
976 #
977 #
978 #
979 #
980 #
981 #
982 #
983 #
984 #
985 #
986 #
987 #
988 #
989 #
990 #
991 #
992 #
993 #
994 #
995 #
996 #
997 #
998 #
999 #
1000 #
```

Zoom meeting interface showing a blue background with a white window logo. The interface includes a list of participants on the left and a search bar at the top right.

Participants list:

- Manburli
- GABO
- Ecran GABO
- Carlos
- David
- David Jervi

Search bar:

Portugal

Search results:

- Rebeca
- Rebeca
- Rebeca
- Rebeca



Time Series Plots



Services d'intelligence littorale par observation spatiale

Financé par le gouvernement
via le plan France 2030



De l'image à la décision

L'apport de l'imagerie très haute résolution pour la connaissance et la gestion des littoraux

Herbiers marins, fréquentation nautique et aide à la planification



i-Sea

hytech
imaging



LE CONTEXTE

Le littoral : un espace complexe à connaître et à gérer

Le littoral n'est pas seulement un espace à observer, c'est aussi un espace à gérer avec une gouvernance complexe et une multitude d'acteurs et d'enjeux



Dynamiques physiques

Trait de côte

Topographie

Bathymétrie

Milieux sensibles

Herbiers marins

Habitats côtiers

Petits fonds

Usages

Plaisance & mouillages

Conchyliculture

Aires marines protégées

LE CADRE

France 2030 Bande côtière, un plan d'investissement pour l'innovation en réponse aux besoins d'organismes d'État










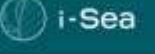


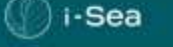

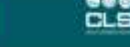
FRANCE 2030 - BANDE CÔTIÈRE

Plan d'investissement de l'État, volet spatial opéré par le **CNES** et **Bpifrance** : 3 ans de projets pilotes au bénéfice du Shom, Cerema, BRGM, OFB, IGN, Ifremer... et des gestionnaires du littoral.



COSMEO

Un consortium de PME qui structure une offre de services d' **intelligence littorale par observation spatiale** : pérenne, au juste coût, pour l'ensemble des acteurs publics et privés.

	Porteur	Co-porteur	Sous-traitant
 Morphologie côtière			
 États de mer			 
 Écosystèmes littoraux			
 Aide à la décision			



LES SERVICES

Trois services pour le littoral



Gestion des Aires Marines Protégées (AMP)

Résilience face aux Risques Littoraux

Planification de l'Espace Maritime

Aires marines protégées

Concilier usages de loisirs et professionnels avec la conservation des écosystèmes.

Risques littoraux

Observer, suivre et analyser les risques côtiers pour renforcer la résilience des territoires.

Activités industrielles

Accompagner le suivi environnemental des parcs éoliens en mer.

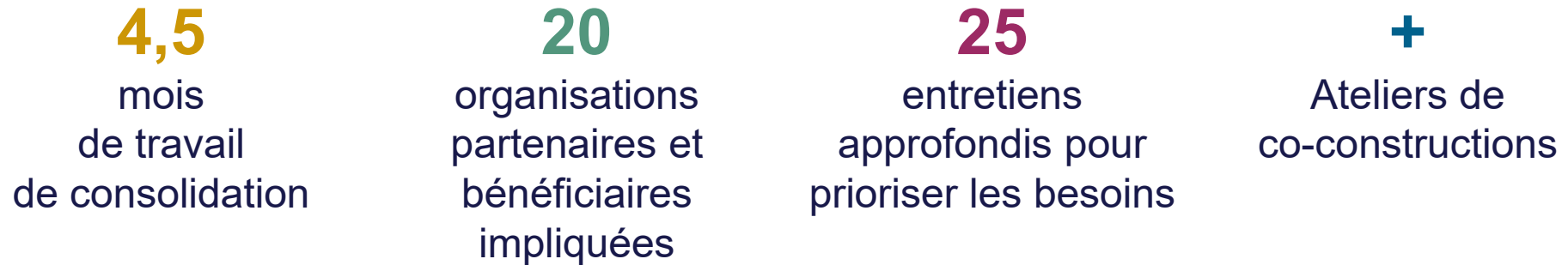
Démontrer l'apport des observations spatiales pour les besoins opérationnels des acteurs du littoral

LE BESOIN

Quels besoins pour les gestionnaires ?



Consolidation des besoins des gestionnaires et acteurs du littoral pour définir les spécifications techniques et fonctionnelles des services développés



Un besoin commun : une information spatialisée, homogène, répétable et lisible

01 Localiser

Habitats, zones sensibles et secteurs fréquentés et usages

02 Suivre

Les évolutions dans le temps, de façon comparable

03 Prioriser

Les actions de gestion, de surveillance ou de planification

LA REPONSE

Pourquoi l'imagerie très haute résolution ?

Finesse spatiale

Détecter les objets de petites tailles

Couverture synoptique

De larges étendues en une seule prise

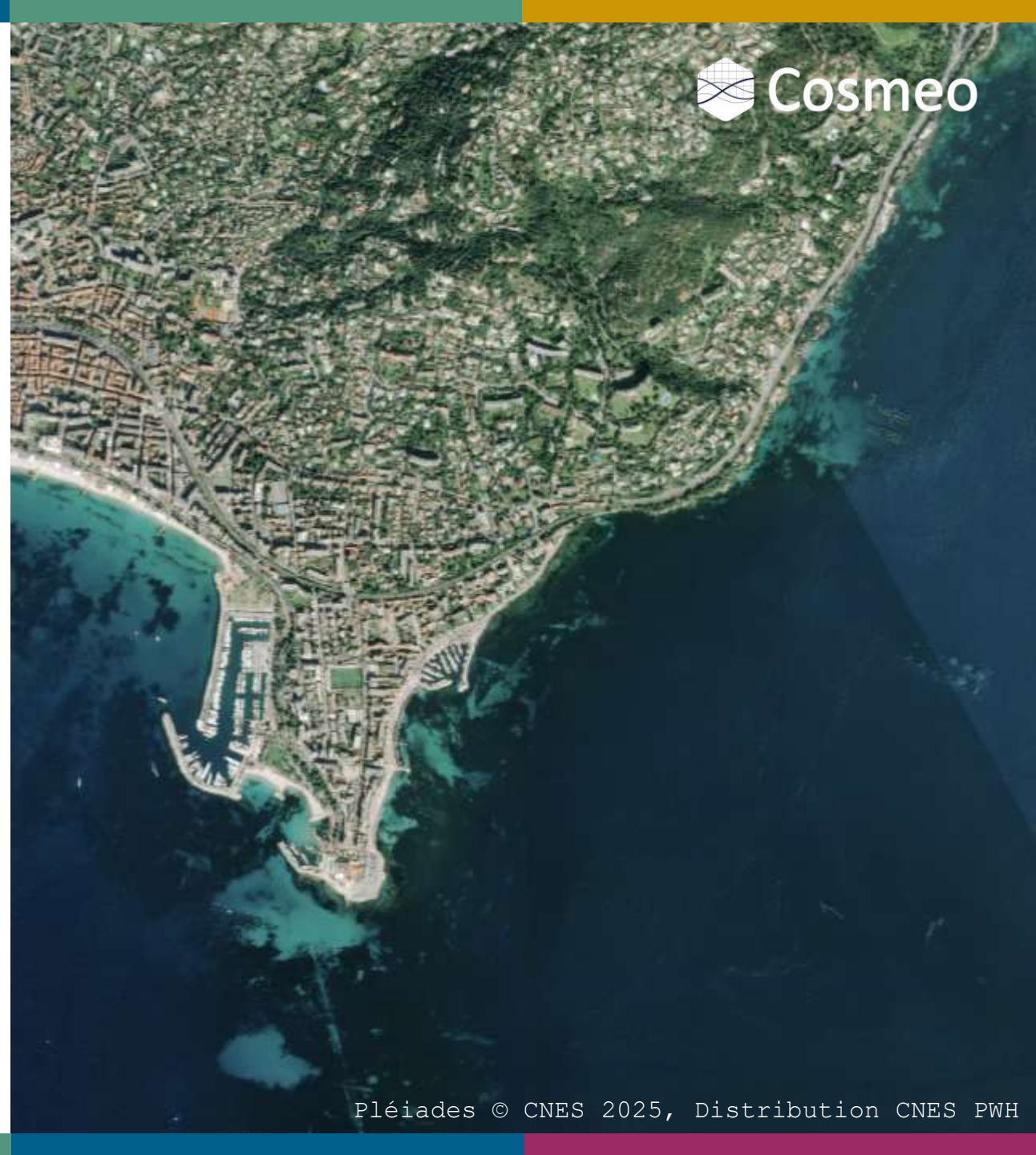
Répétabilité

Des acquisitions reproductibles,
programmables

Multiplicité d'objets observables

Morphologie côtière, habitats, usages, enjeux

Voir finement, **couvrir largement**, revenir régulièrement



DE LA DONNEE A LA CONNAISSANCE

La chaîne de valeur



L'image seule ne suffit pas : la valeur naît de la chaîne de traitement et d'interprétation.

01

Acquisition
d'images THR



02

Pré-traitements &
analyses



03

Croisement terrain
& expertise métier



04

Couches
cartographiques



05

Validation & mise
à disposition



CAS D'USAGE 1

Cartographier les herbiers marins

Les herbiers marins

Un **habitat sensible**, réservoir de biodiversité

Localisé en **faibles profondeurs**

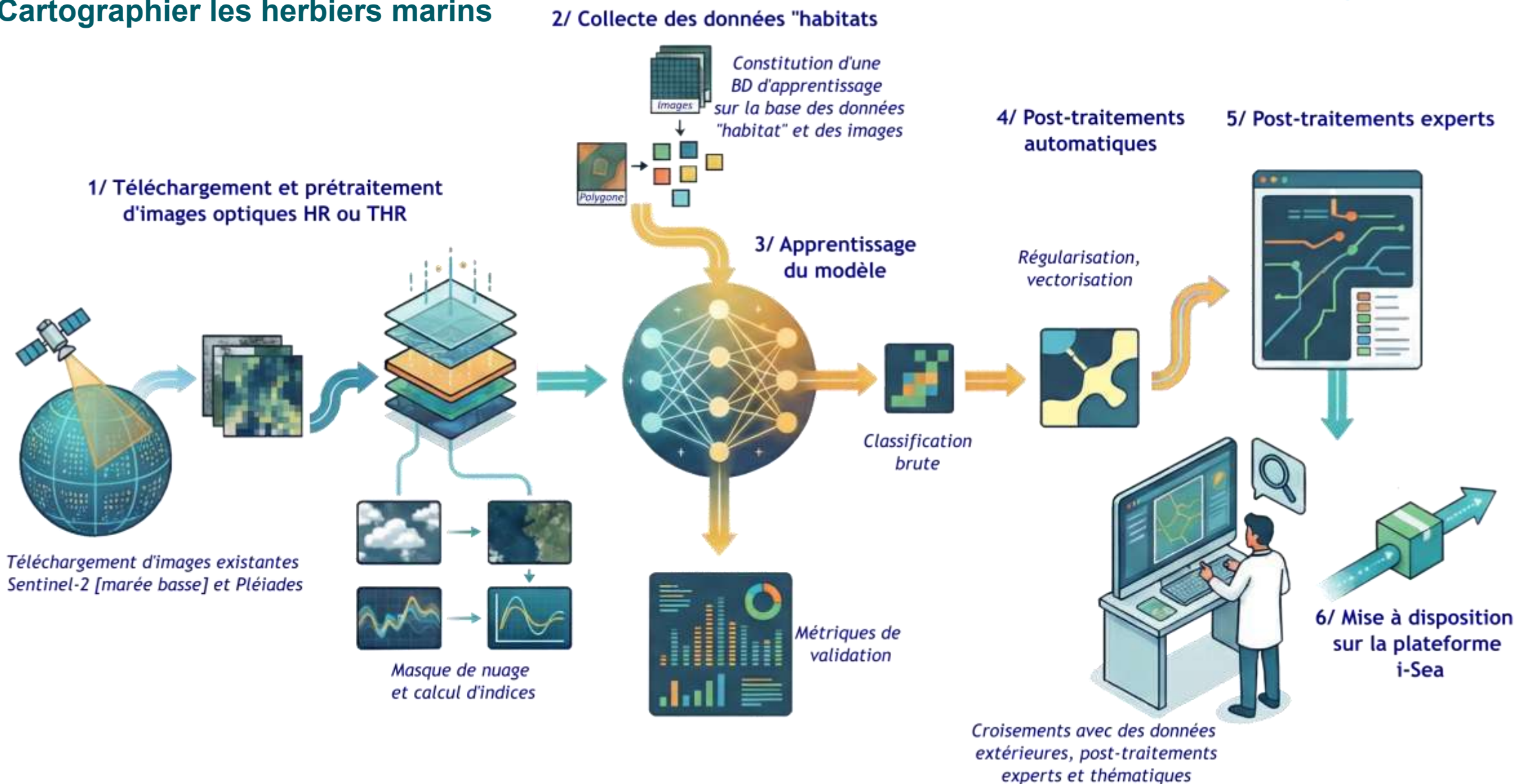
Vulnérable aux pressions humaines

La THR cartographie l'emprise de l'herbier et **objective l'exposition**



CAS D'USAGE 1

Cartographier les herbiers marins



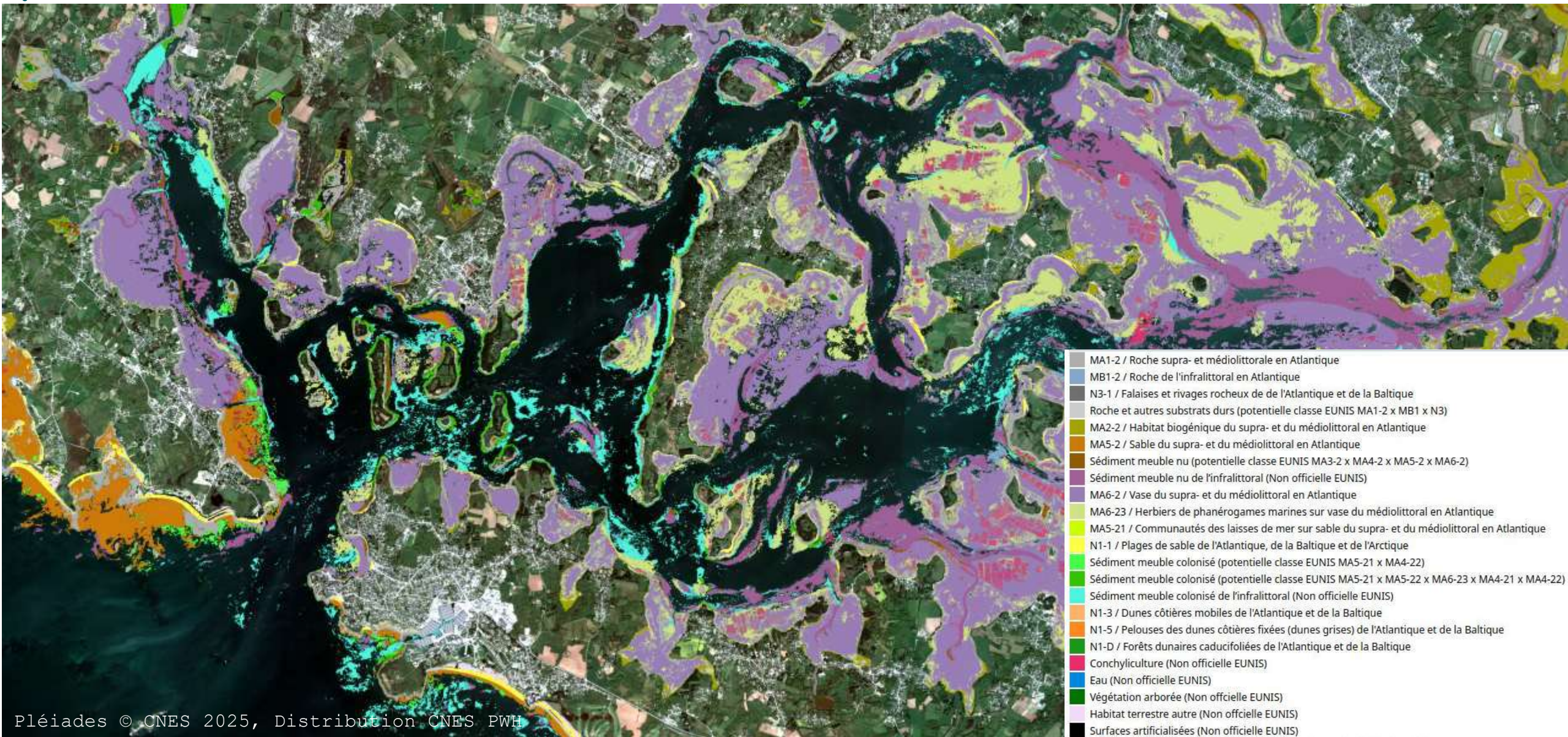
CAS D'USAGE 1

Cartographier les herbiers marins



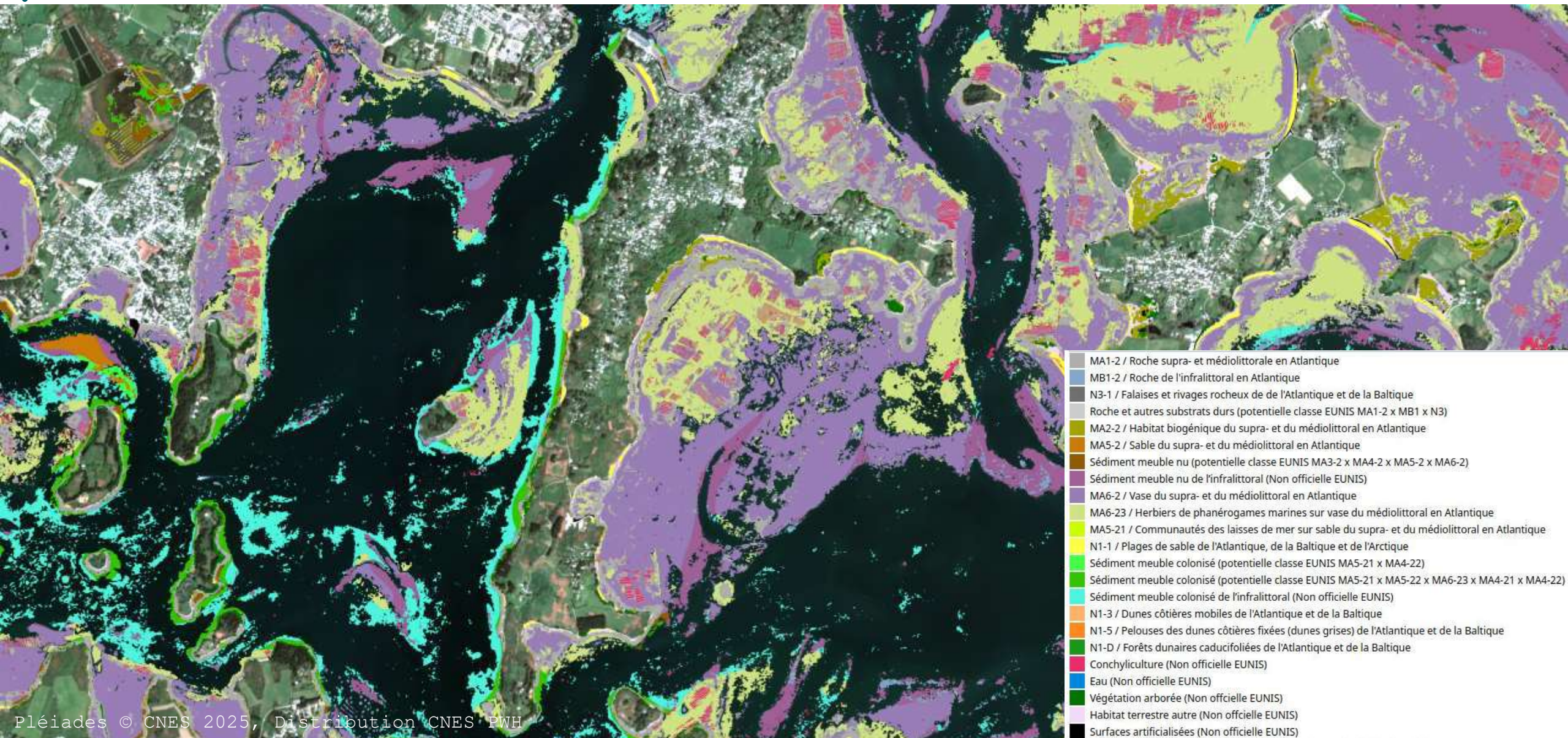
CAS D'USAGE 1

Cartographier les herbiers marins



CAS D'USAGE 1

Cartographier les herbiers marins



CAS D'USAGE 1

Cartographier les herbiers marins – Indice de fragmentation



CAS D'USAGE 2

Objectiver la fréquentation nautique

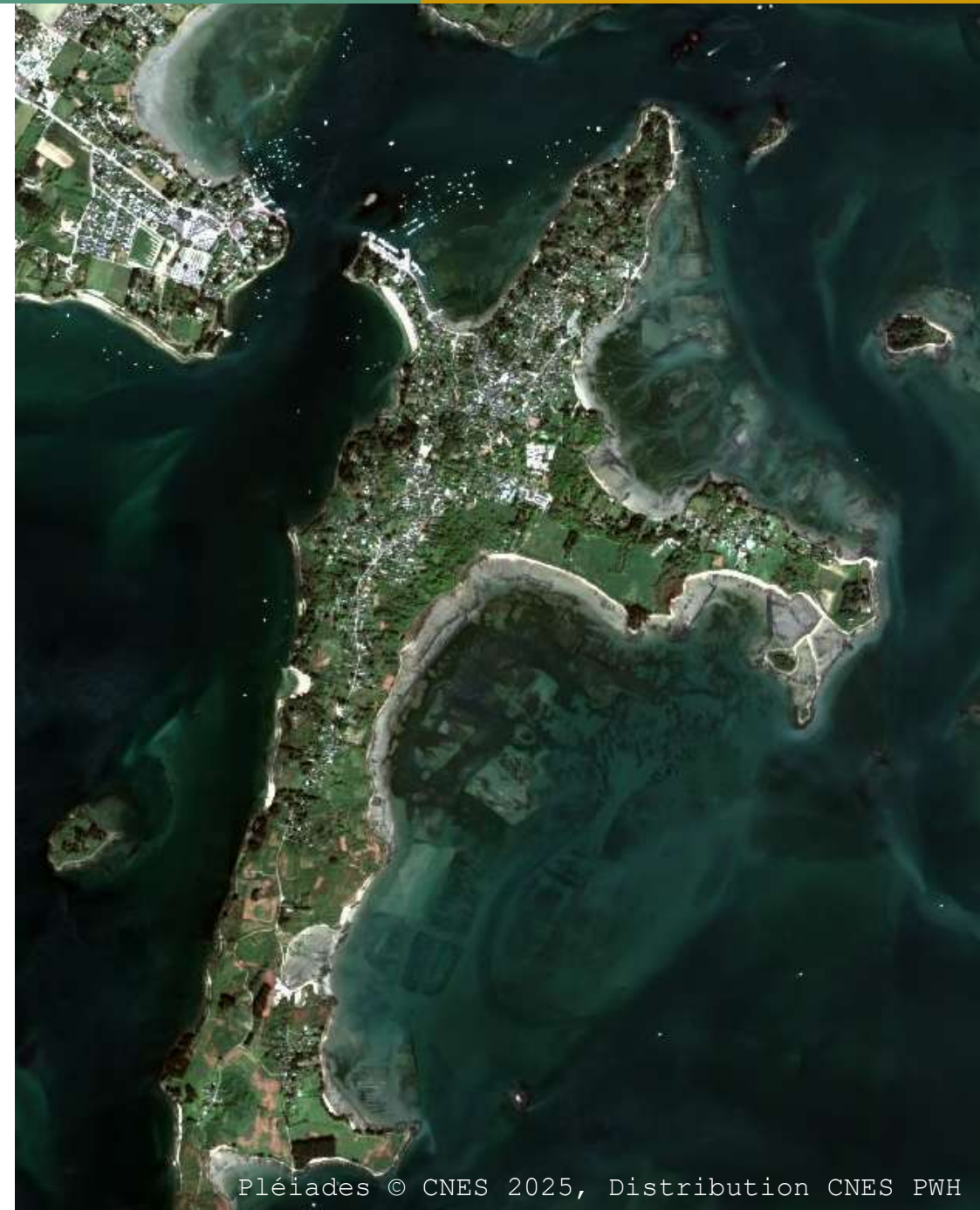
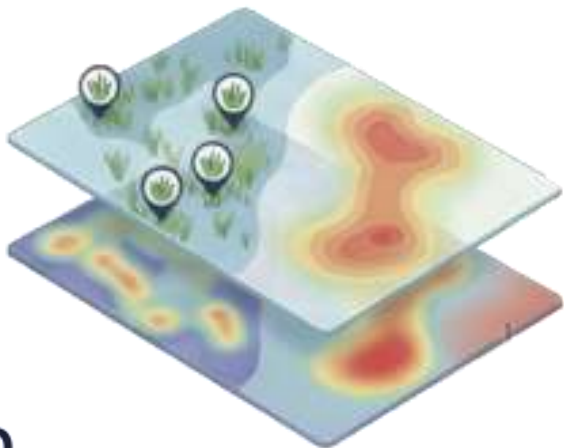
La fréquentation nautique

Détecter la présence de bateaux sur l'image

Caractériser la répartition spatiale de la fréquentation

Localiser les secteurs de mouillage

Relier fréquentation et pression sur les habitats



CAS D'USAGE 2

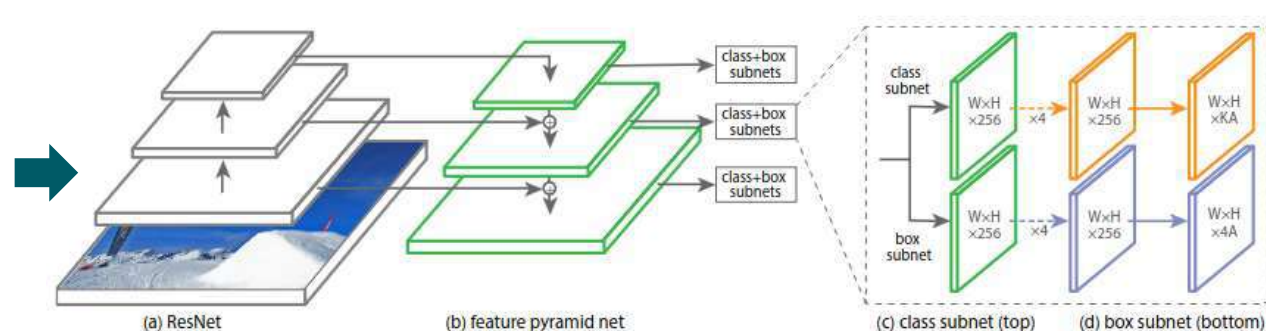
Objectiver la fréquentation nautique

Détection des embarcations par Deep Learning



En entrée

Image satellite et/ou aérienne très haute résolution
Ici : Pléiades



Modèle Deep Learning: Architecture RetinaNet

Modèle entraîné et mis en production notamment dans le cadre de collaborations avec l'OFB (PNMBA, Bretagne, Pays basque)



En sortie

- **Détection des navires sous forme d'une boîte géoréférencée**, avec une information sur l'état de navigation*
- **Extraction d'une taille estimée du navire** à partir d'algorithmes de segmentation et attribution d'une classe de longueur
- **Correction manuelle** (vers 100% des bateaux recensés)

*États de navigation: En-transit, au mouillage, ...

Information extraite de l'image, donc dépendante de ce qui est visible (panache, bouée, ...)

CAS D'USAGE 2

Objectiver la fréquentation nautique

Images Pléiades d'archives pour la production des données de recensements de bateaux

14

mai → sept.

2018 - 2025

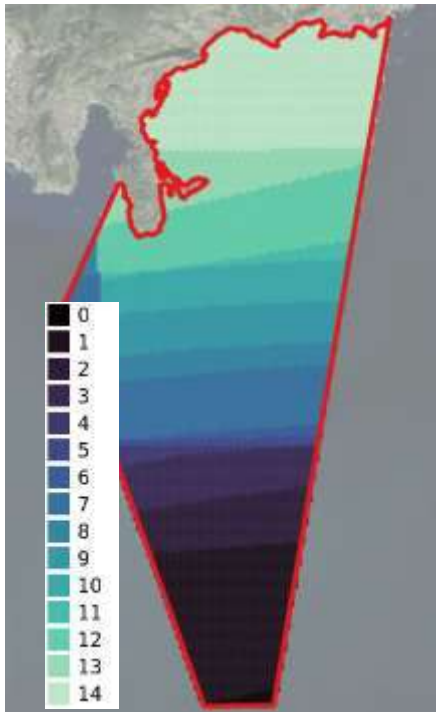
Images Pléiades

Haute saison nautique

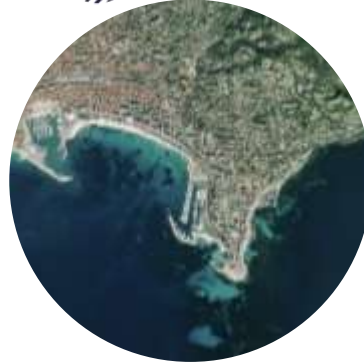
Archives

- Acquisées entre 10h et 10h30 UTC
- Sélection des images sans nuages

Carte de couverture des images Pléiades



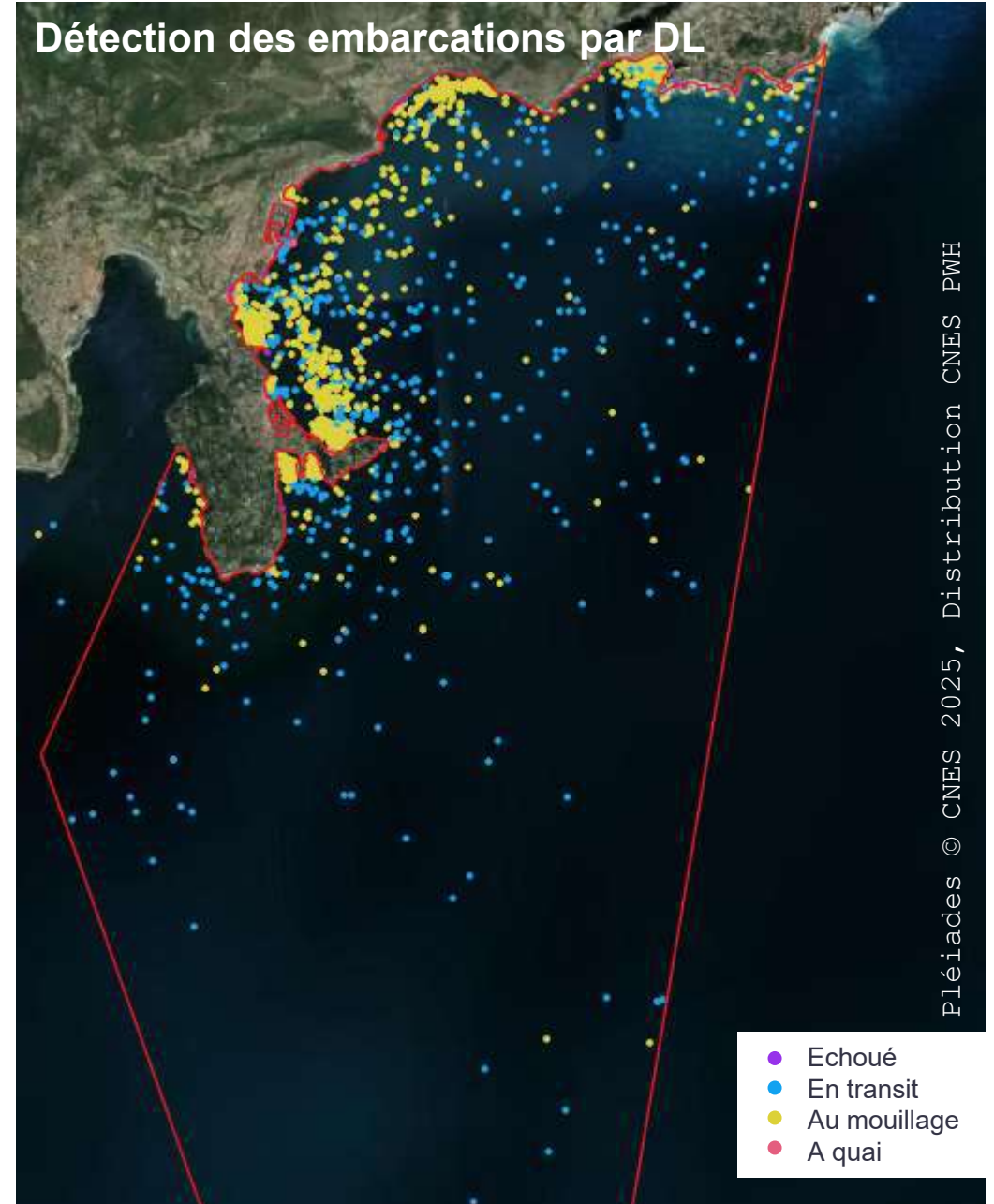
DATA TERRA
DINAMIS



DATES D'ACQUISITION

21 · 09 · 2018	02 · 06 · 2019	22 · 06 · 2019	14 · 06 · 2020
20 · 06 · 2020	16 · 07 · 2020	30 · 08 · 2020	17 · 05 · 2021
08 · 04 · 2022	22 · 05 · 2023	01 · 07 · 2023	17 · 04 · 2024
10 · 04 · 2025	07 · 09 · 2025		

Détection des embarcations par DL



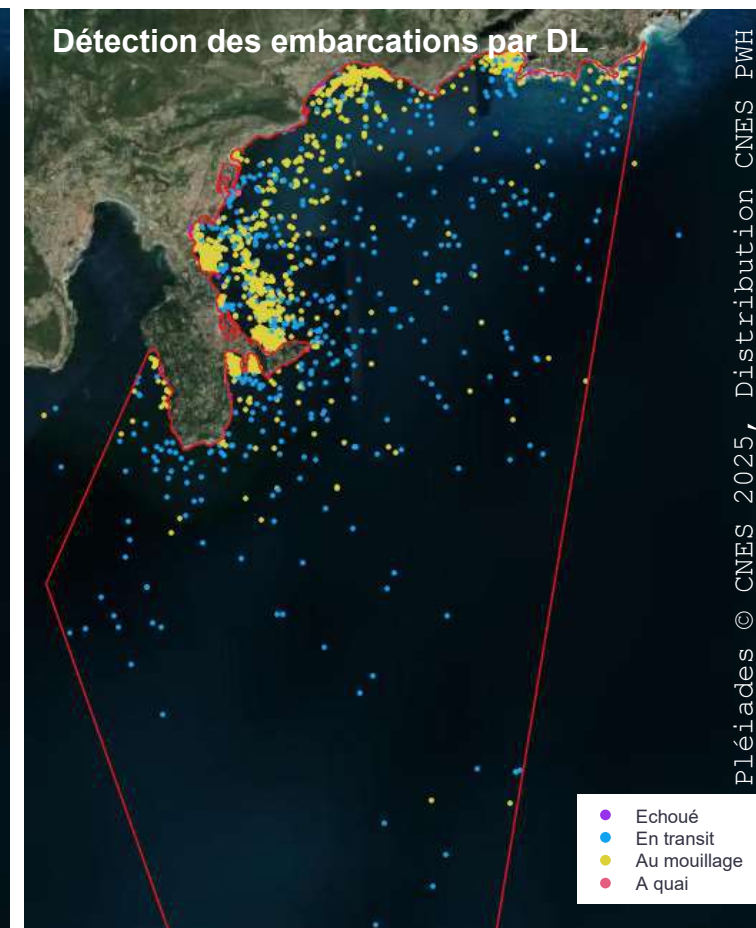
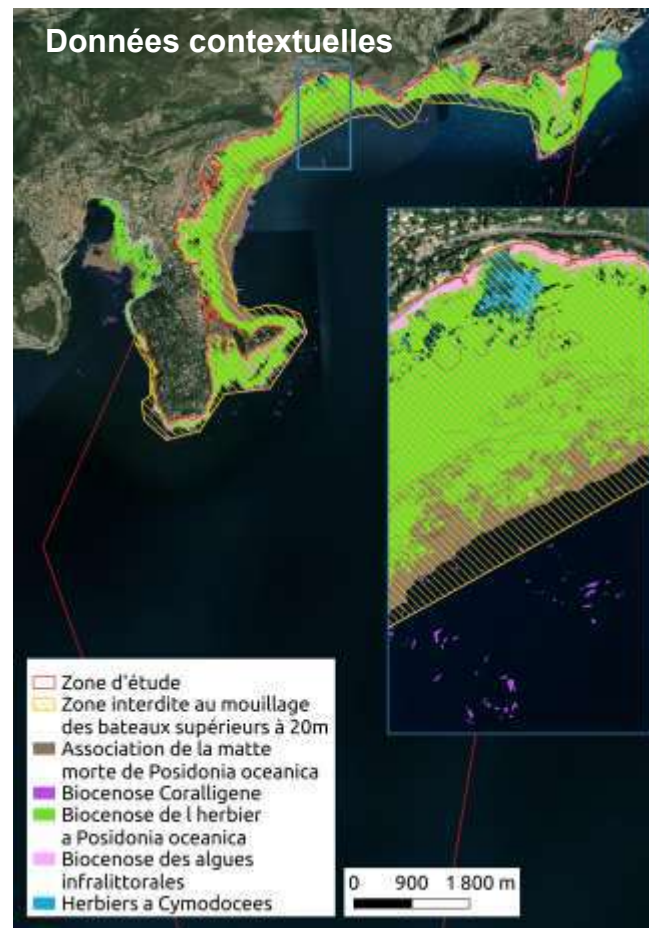
- Echoué
- En transit
- Au mouillage
- A quai

Pléiades © CNES 2025, Distribution CNES PWH

LA BASCULE

Croiser habitats, usages et zonages

- **L'imagerie satellite** détecte *tous* les bateaux présents: *position, taille, comportement, respect des zones réglementées, proximité des habitats sensibles.*
- **Moins fréquente mais plus précise et exhaustive** que les observations terrain ou l'AIS
- **Suivi temporel** : répétition des acquisitions pour analyser l'évolution saisonnière ou interannuelle
- **Croisement avec les données locales** : zonages (ZMEL, AMP), cartes d'herbiers, état des habitats, données de recensement...



ENTRÉE 1

Imagerie THR

Détection exhaustive des navires.

+

ENTRÉE 2

Données locales

Zonages ZMEL & AMP, herbiers, recensements.

→

SORTIE

Indicateurs d'aide à la gestion

LE PRODUIT

Produire des indicateurs d'aide à la gestion

- **Plusieurs échelles de lecture** — AMP, sous-secteurs, mailles de 1 ha — **soit autant d'unités géographiques (UG)**
- Pour chaque donnée, des **métriques et indicateurs** calculés dans chaque UG
- Le croisement aboutit à des **indicateurs synthétiques** issus de plusieurs sources

Objectif : des indicateurs **génériques et robustes** , applicables à plusieurs échelles et sites

— initié avec l'OFB (Bretagne, Pays de la Loire, Pays basque)

EXEMPLES D'INDICATEURS

- **Intensité de fréquentation**
par secteur
- **Sensibilité des habitats**
définie à dire d'expert
- **Pression physique**
selon la structure de la fréquentation
- **Risque d'impact**
score multi-critères
- **Alerte zone interdite**
navigation et mouillage

LA RESTITUTION

Visualisations synthétiques pour la gestion

D'un résultat expert à une lecture partageable

Fréquentation × Sensibilité × Pression physique → Risque d'impact

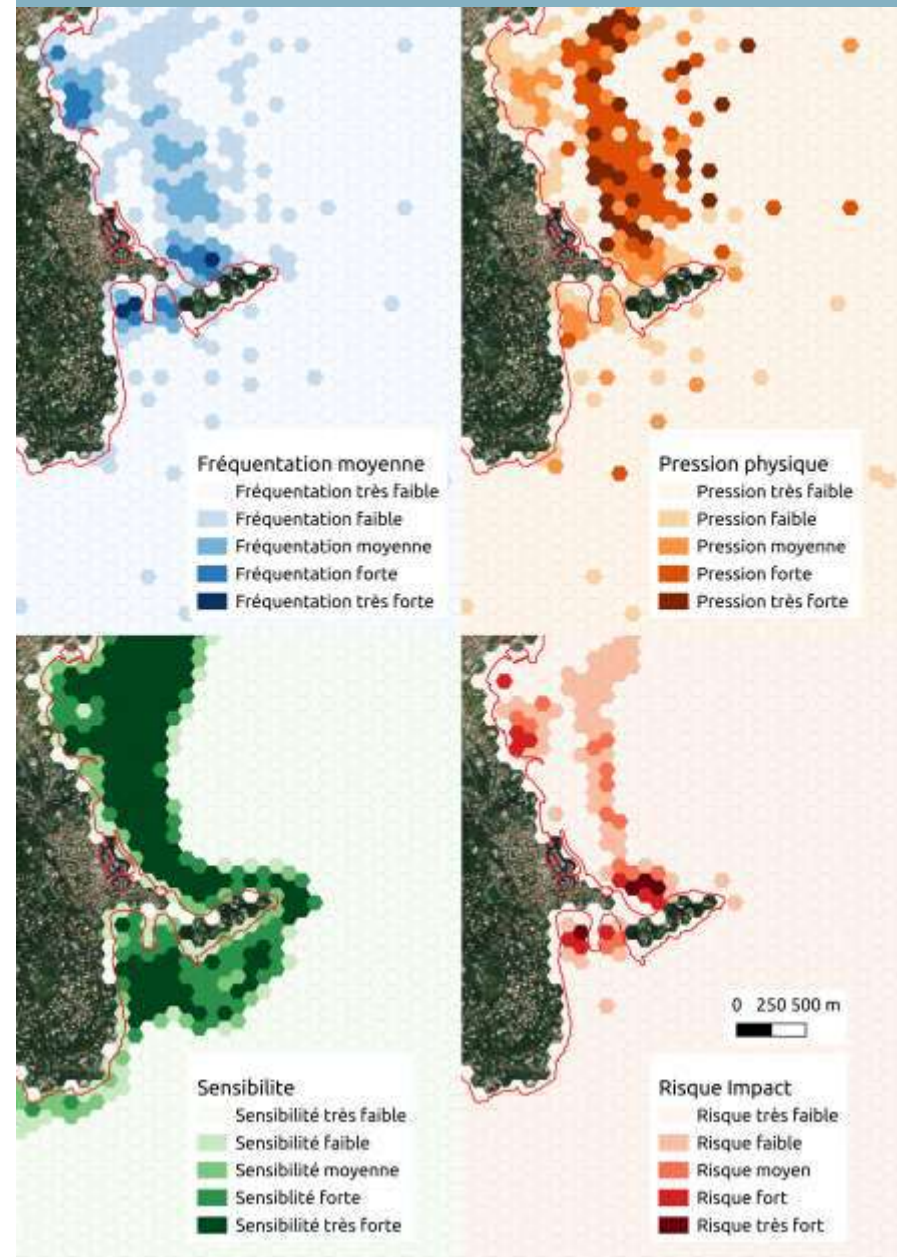
Agrégation en **mailles spatiales homogènes**

Tableaux de bord territoriaux

Lecture comparative entre secteurs

Des métriques à l'alerte opérationnelle

Indicateurs – Fréquentation moyenne, Sensibilité, Pression physique qui alimentent le Risque d'impact



LA RESTITUTION

Visualisations synthétiques pour la gestion

D'un résultat expert à une lecture partageable

Fréquentation

x

Sensibilité

x

Pression physique

→

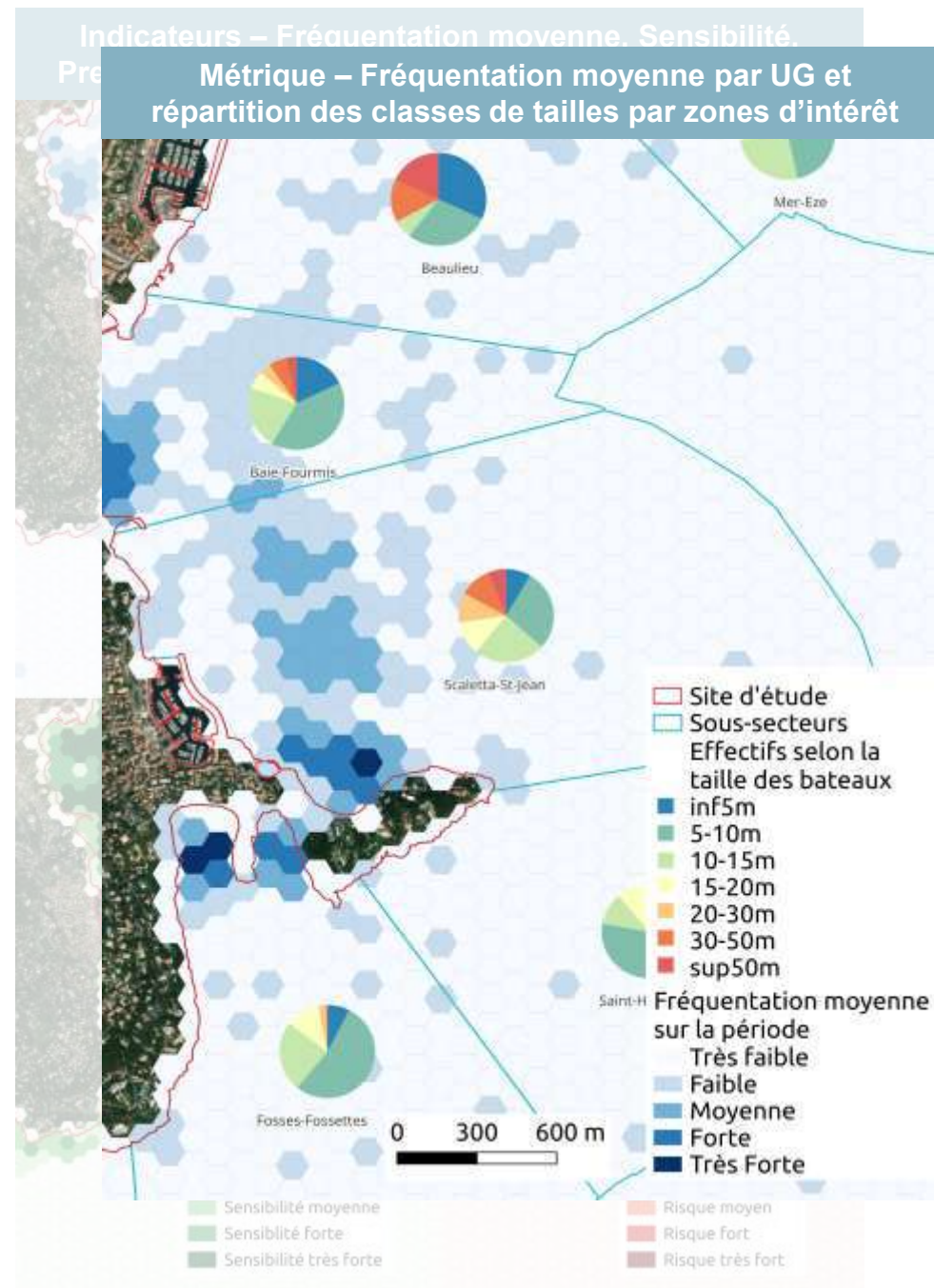
Risque d'impact

Agrégation en **mailles spatiales homogènes**

Tableaux de bord territoriaux

Lecture comparative entre secteurs

Des métriques à l'alerte opérationnelle



LA RESTITUTION

Visualisations synthétiques pour la gestion

D'un résultat expert à une lecture partageable

Fréquentation

x

Sensibilité

x

Pression physique

→

Risque d'impact

Agrégation en **mailles spatiales homogènes**

Tableaux de bord territoriaux

Lecture comparative entre secteurs

Des métriques à l'alerte opérationnelle

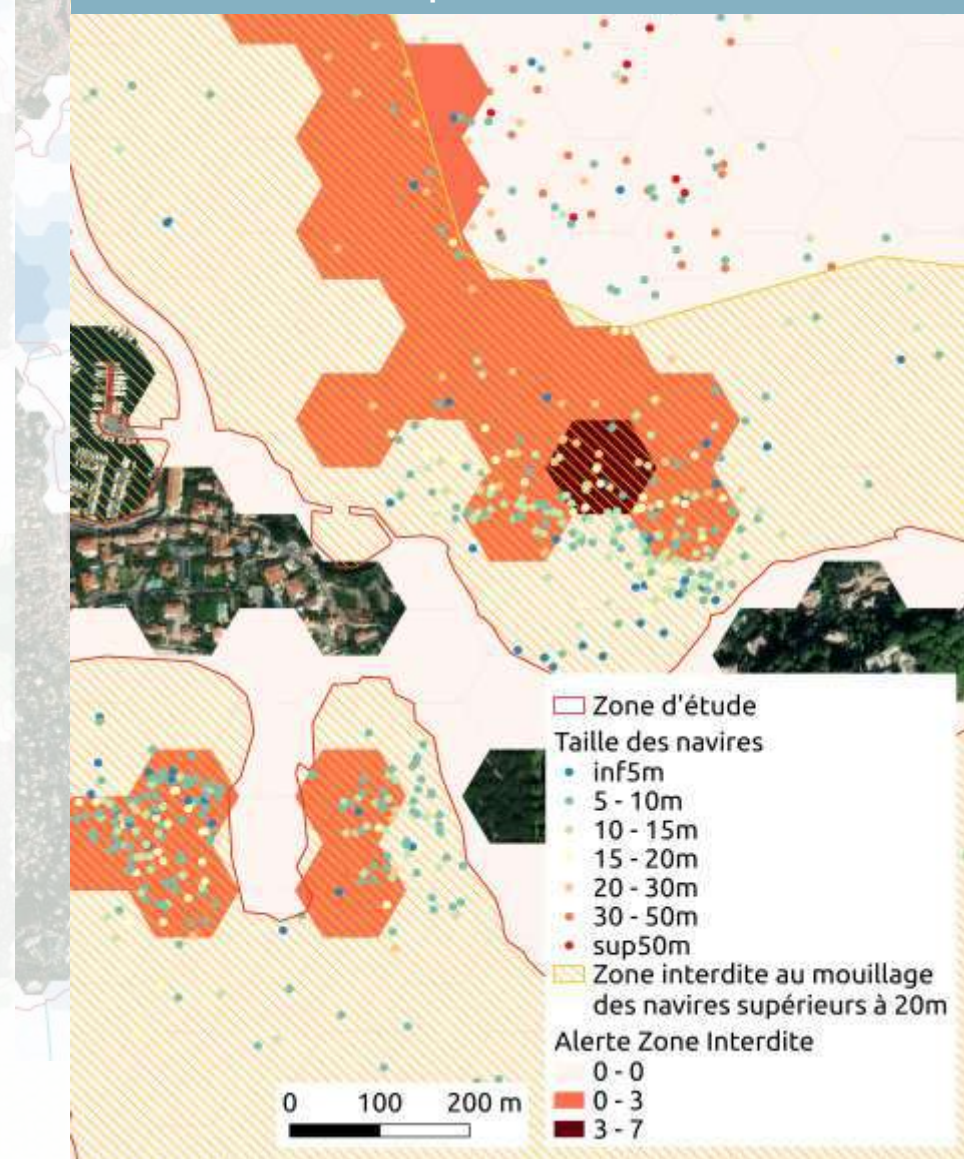
Indicateurs – Fréquentation moyenne, Sensibilité,

Pré

Métrique – Fréquentation moyenne par UG et

répartition des classes de tailles par zones d'intérêt

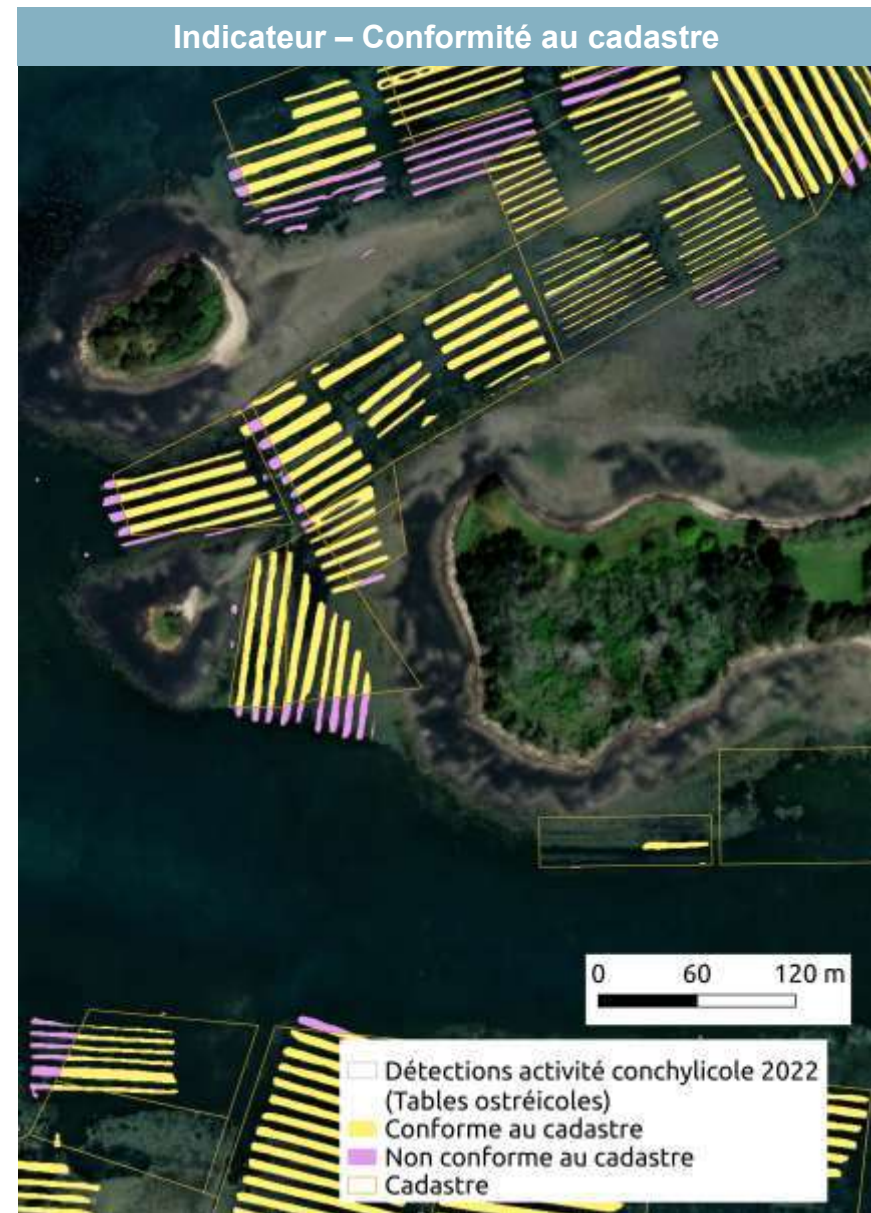
Indicateur – Zone interdite au mouillage des navires de plus de 20m



OUVERTURE

Transférabilité à la conchyliculture

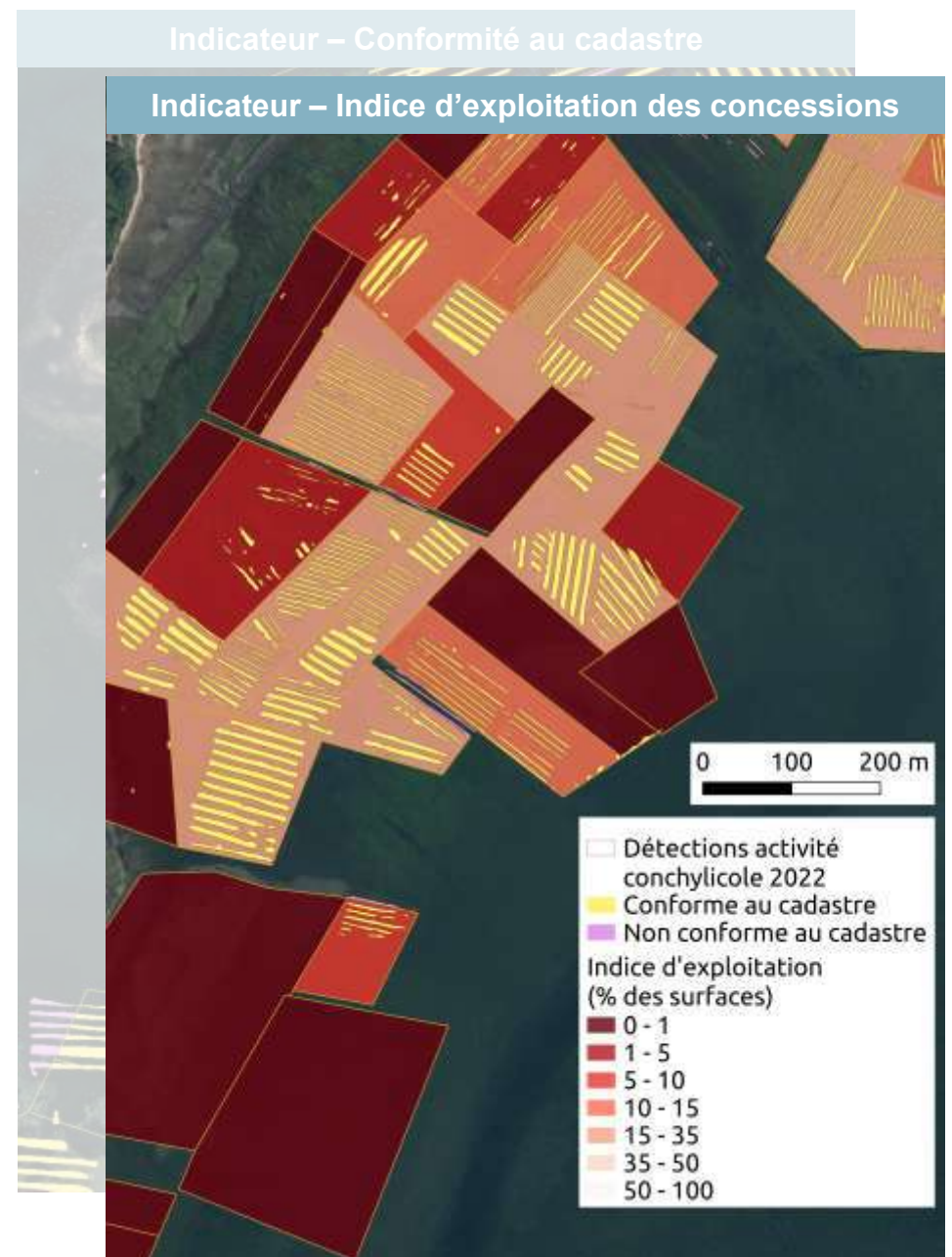
- Cartographies herbiers **et** activités conchylicole
- **Croisement avec données cadastre ostréicole**
- **Production d'indices de proximité et co-localisation**
- **Appuyer la planification et le dialogue gestionnaires / Professionnels**



OUVERTURE

Transférabilité à la conchyliculture

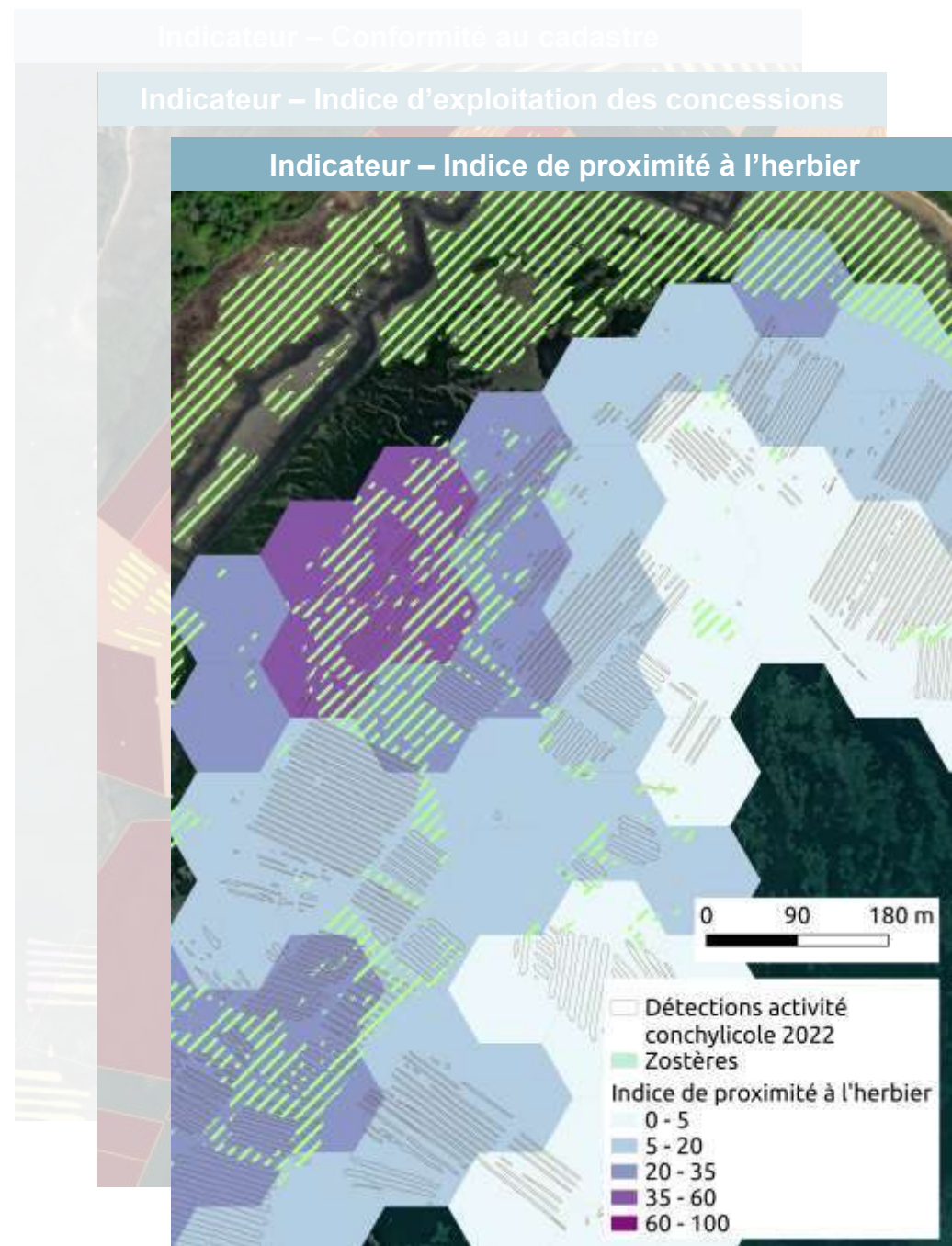
- Cartographies herbiers **et** activités conchylicole
- **Croisement avec données cadastre ostréicole**
- **Production d'indices de proximité et co-localisation**
- **Appuyer la planification et le dialogue gestionnaires / Professionnels**



OUVERTURE

Transférabilité à la conchyliculture

- Cartographies herbiers **et** activités conchylicole
- **Croisement avec données cadastre ostréicole**
- **Production d'indices de proximité et co-localisation**
- **Appuyer la planification et le dialogue gestionnaires / Professionnels**



CONCLUSION

L'imagerie THR pour la connaissance et la gestion du littoral



Elle permet de...

- Mieux **connaître les milieux littoraux** dans toutes leurs dimensions : une vision intégrée
- **Croiser les données multi-sources** pour révéler les zones sensibles et prioritaires
- Mieux **objectiver** les pressions et les usages
- Produire des **indicateurs utiles** à la gestion

Mais elle n'élimine ni l'expertise terrain, ni l'intelligence de gestion : elle les renforce

- Besoin de **données terrain**
- Des **fenêtres d'acquisition** favorables
- Une interprétation **dépendante du contexte local**
- Un dialogue nécessaire avec les gestionnaires

DINAMIS : Une infrastructure clé pour démocratiser l'utilisation des images THR

- Pérenniser le dispositif pour favoriser l'adoption du spatial
- Intégrer de nouveaux capteurs (PNéo)
- Faciliter et fluidifier encore l'accessibilité aux données



Transformer l'image très haute résolution en levier d'aide à la décision



Cosmeo

Services d'intelligence littorale par observation spatiale

Financé par le gouvernement
via le plan France 2030



Merci de votre attention

valentin.pillet@i-sea.fr

info@cosmeo.earth



i-Sea

