

LES COLLECTIVITÉS MOBILISENT L'IA

AU SERVICE DES PROJETS ENVIRONNEMENTAUX



IA pour la gestion des risques

IA pour la gestion des risques

- **Rodolphe Guillois**, Directeur général, Groupe Alcom
- **Yves Soufflet**, Co-fondateur, Waves'n See
- **Pierre Monget**, Directeur de programme, Hub France IA



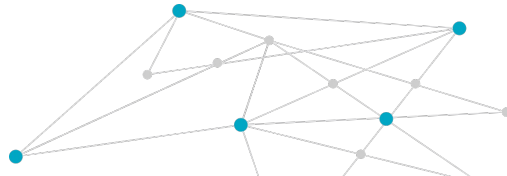
Règles de l'atelier

- Chaque intervention sera suivie d'un moment d'échange et de questions / réponses
- Merci de lever la main si vous souhaitez intervenir / poser une question
- A la fin des interventions, un moment de libre échange aura lieu pour débattre autour de la thématique de l'IA pour la gestion des risques
- Un rapporteur sera désigné pour restituer les enseignements retenus lors de notre atelier sur la session de clôture de la journée
- C'est un atelier participatif, profitez-en !



Introduction

- Combien parmi vous sont des collectivités ?
- Combien parmi vous sont des acteurs privés / fournisseurs de solutions IA ?
- Qui parmi vous a déjà une expérience de l'IA appliquée à la gestion des risques ?



Présentation Alcom

G R O U P E

ALCOM

UN TEMPS D'AVANCE

*Créer et fournir des solutions et services **innovants**
à base d'**Intelligence Artificielle**
pour de la préservation de l'**environnement**
et du **cycle de l'eau***

ALCOM
TECHNOLOGIES

Intelligence Artificielle
- I.H.M.

TENEVIA
TECHNOLOGIES

Analyse d'images
- Modélisation hydrométéo

3DEAU
TECHNOLOGIES

Modélisation
hydraulique 3D

EXAMO
TECHNOLOGIES

Prévention des inondations
- Gestion de crise

VIGILIA

Systèmes connectés - Hardware

TENEViA, **pionnier en hydrométrie par analyse d'image**, développe et commercialise un ensemble de **solutions** et **services** pour la mesure, surveillance et prévision
Inondation – Ressource en eau – Énergie – Environnement



**SOLUTIONS
D'HYDROMETRIE
(CAMERA
INTELLIGENTE)**



**MODELES DE
PREVISION**



**SYSTEMES DE
SUPERVISION**



**LOGICIELS
EXPERT**



CAMLEVEL : Mesure de niveaux d'eau et alertes par caméra

TENEVIA
TECHNOLOGIES

Qued Fès (ABH Sebou)
Surveillance et mesure des niveaux d'eau
par TENEVIA CamLevel

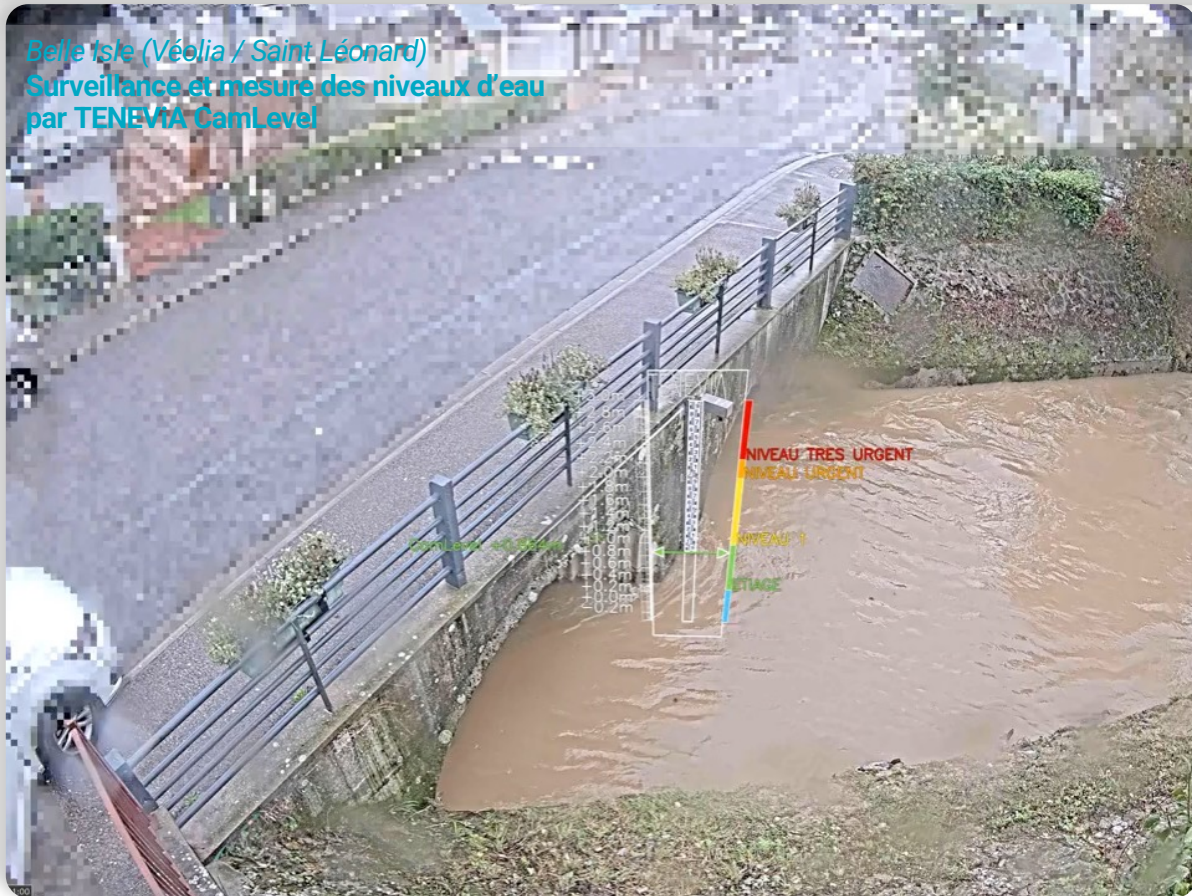


2022-12-14 14:00:42.069 UTC+01:00

- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiables **même en conditions extrêmes**
- ▶ Images augmentées pour **une prise de décision facilitée** et une **vérification** des mesures
- ▶ Envoi d'**alertes contextualisées**



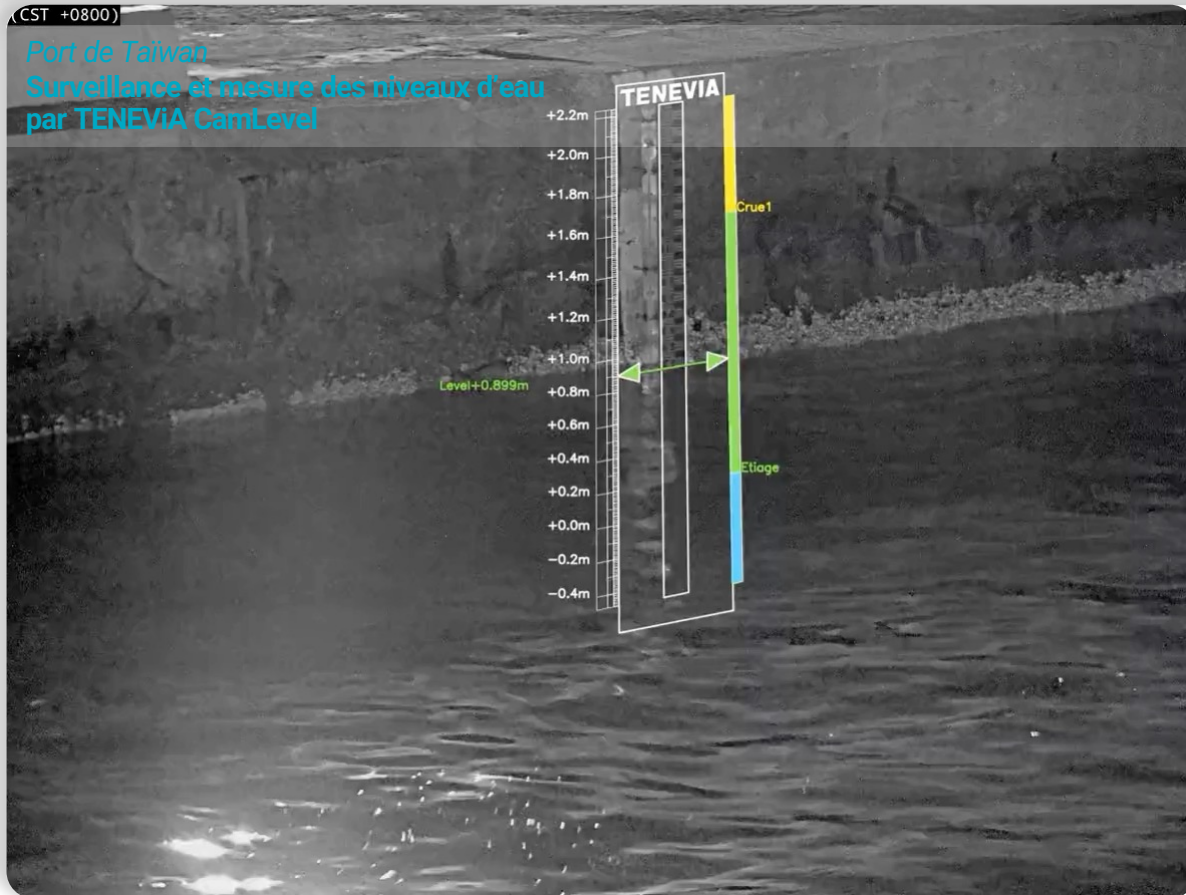
Belle Isle (Véolia / Saint Léonard)
Surveillance et mesure des niveaux d'eau
par TENEVIA CamLevel



- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiables **même en conditions extrêmes**
- ▶ Images augmentées pour **une prise de décision facilitée** et une **vérification** des mesures
- ▶ Envoi d'**alertes contextualisées**



- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiables **même en conditions extrêmes**
- ▶ Images augmentées pour **une prise de décision facilitée** et une **vérification** des mesures
- ▶ Envoi d'**alertes contextualisées**



- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiables **même en conditions extrêmes**
- ▶ Images augmentées pour **une prise de décision facilitée** et une **vérification** des mesures
- ▶ Envoi d'**alertes contextualisées**



Le Maravenne (CC Méditerranée Portes des Maures)
Surveillance et mesure des niveaux d'eau
par TENEVIA CamLevel



2022-12-04 04:37:46.950 UTC+00:00

- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiables **même en conditions extrêmes**
- ▶ Images augmentées pour **une prise de décision facilitée** et une **vérification** des mesures
- ▶ Envoi d'**alertes contextualisées**



Le Roubaud (Métropole Toulon Provence Méditerranée)
Surveillance et mesure des niveaux d'eau
par TENEViA CamLevel



- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiables **même en conditions extrêmes**
- ▶ Images augmentées pour **une prise de décision facilitée** et une **vérification** des mesures
- ▶ Envoi d'**alertes contextualisées**



- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiables **même en conditions extrêmes**
- ▶ Vitesses mesurées sur **toute la section d'écoulement**
- ▶ Débits calculés en continu pour **une courbe de tarage consolidée dès la première crue**
- ▶ Débits CamFlow & débits par tarage pour une **exploitation hydrométrique facilitée**



Le Cavalon-Coulon (SPC Grand Delta)
Surveillance et mesure des vitesses et débits
par TENEViA CamFlow

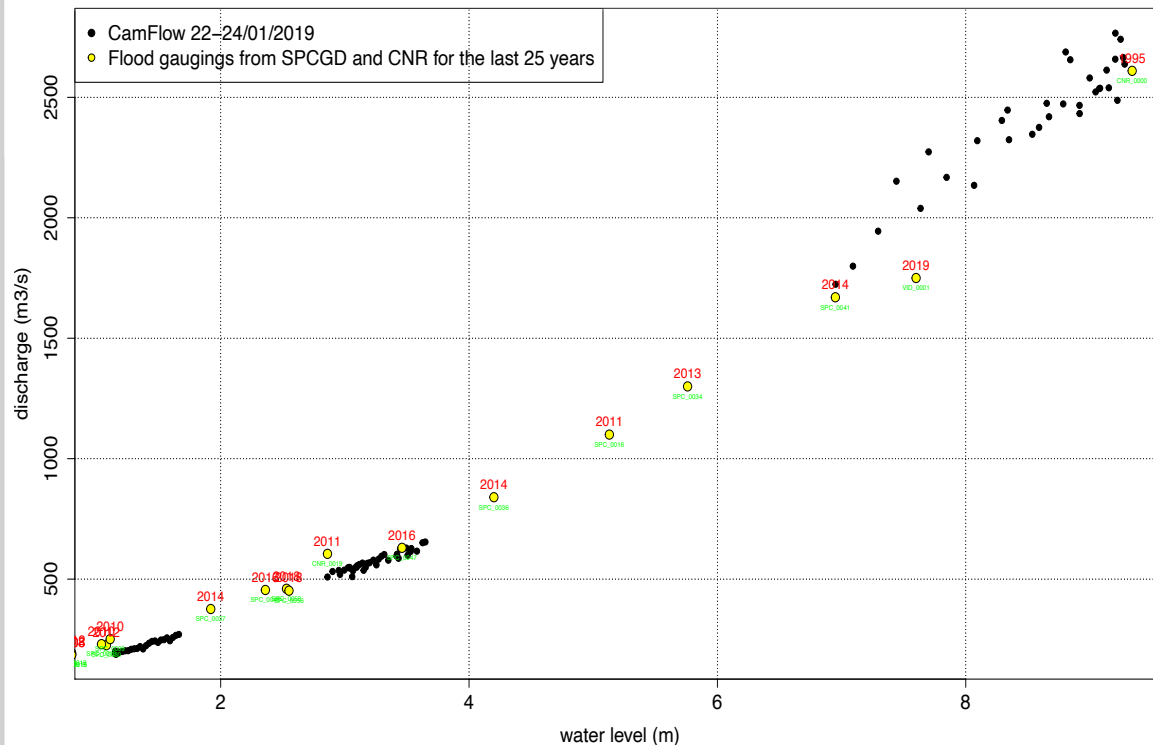


- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiables **même en conditions extrêmes**
- ▶ Vitesses mesurées sur **toute la section d'écoulement**
- ▶ Débits calculés en continu pour **une courbe de tarage consolidée dès la première crue**
- ▶ Débits CamFlow & débits par tarage pour une **exploitation hydrométrique facilitée**



L'Ardèche (SPC Grand Delta)

Surveillance et mesure des vitesses et débits par TENEViA CamFlow



- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiables **même en conditions extrêmes**
- ▶ Vitesses mesurées sur **toute la section d'écoulement**
- ▶ Débits calculés en continu pour **une courbe de tarage consolidée dès la première crue**
- ▶ Débits CamFlow & débits par tarage pour une **exploitation hydrométrique facilitée**



AVIS P1347 ALES - 2019-11-22 20:14:59 (GMT+0000)

Le Gardon (SPC Grand Delta)
Surveillance et mesure vitesses et débits
par TENEVIA CamFlow

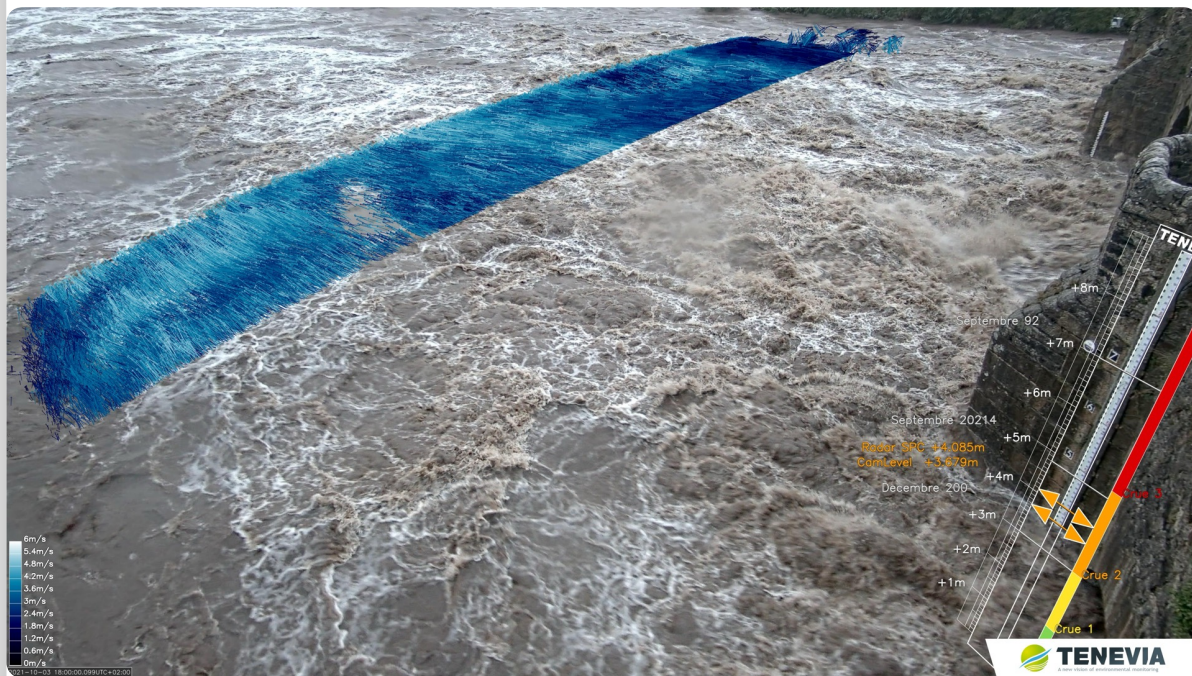


- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance par le même dispositif
- ▶ Sans contact pour des données fiabilisées **même en conditions extrêmes**
- ▶ Vitesses mesurées sur **toute la section d'écoulement**
- ▶ Débits calculés en continu pour **une courbe de tarage consolidée dès la première crue**
- ▶ Débits CamFlow & débits par tarage pour une **exploitation hydrométrique facilitée**

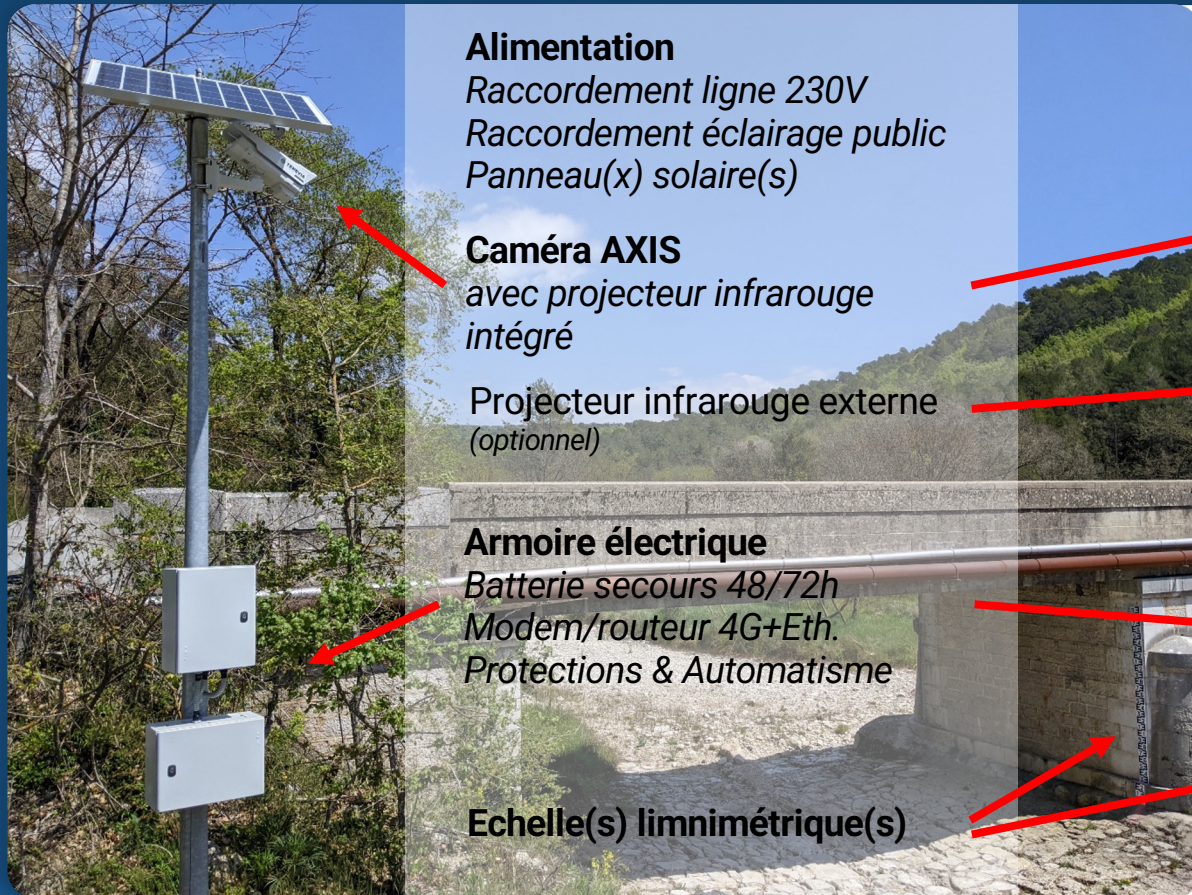


L'Ardèche (SPC Grand Delta)

Surveillance et mesure des niveaux d'eau, vitesses et débits par TENEVIA CamFlow



- ▶ **Mesure & Surveillance visuelle** en temps réel et à distance
- ▶ Hauteurs CamLevel & hauteurs par capteur externe pour **exploitation hydrométrique redondée et facilitée**
- ▶ Flexibilité d'installation et **adaptabilité au site** en cas d'impossibilité de hauteurs par CamLevel



Alimentation

Raccordement ligne 230V
Raccordement éclairage public
Panneau(x) solaire(s)

Caméra AXIS

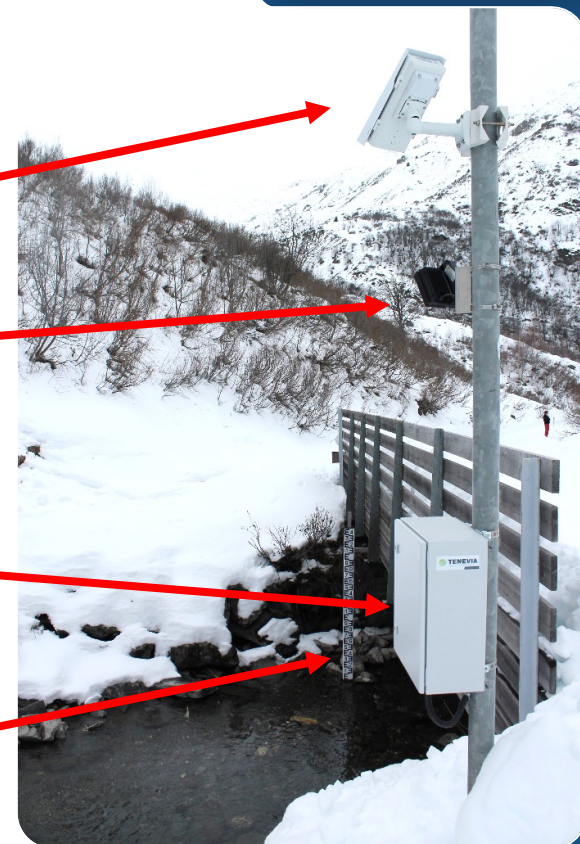
avec projecteur infrarouge
intégré

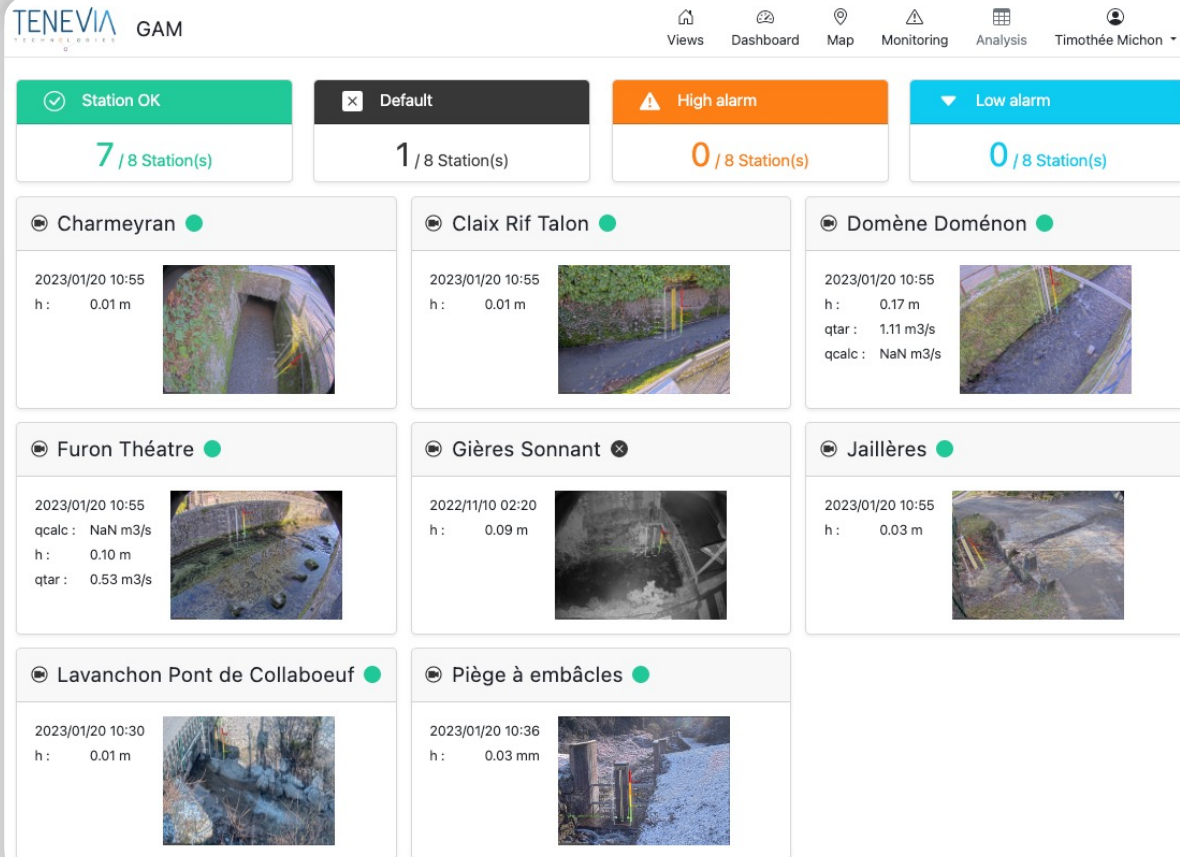
Projecteur infrarouge externe
(optionnel)

Armoire électrique

Batterie secours 48/72h
Modem/routeur 4G+Eth.
Protections & Automatismes

Echelle(s) limnimétrique(s)





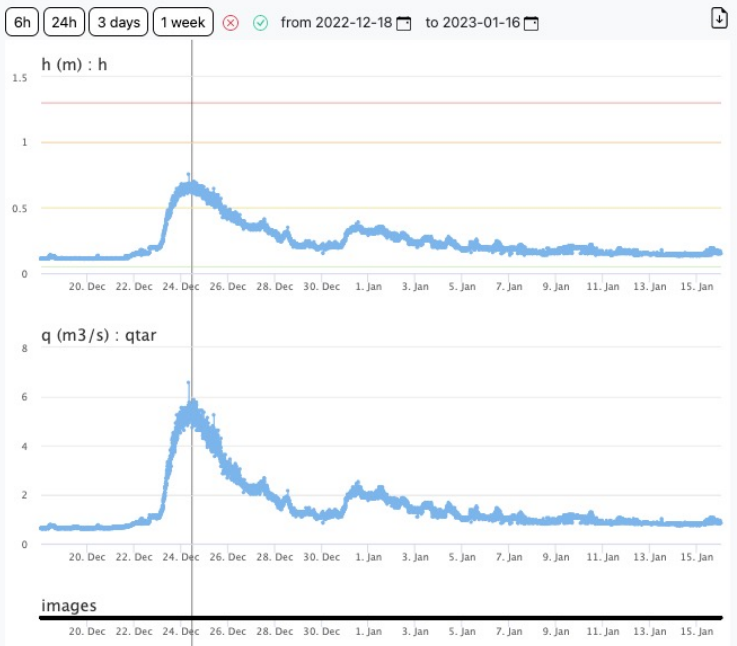
- ▶ Service **clé en main** de concentration et de supervision
- ▶ Systèmes d'informations et intuitifs pour **améliorer et faciliter la conduite de crise**
- ▶ **Cartographie interactive de l'état courant et prévu** de l'état hydrologique du territoire
- ▶ Valorisation des **mesures** et des **images augmentées** permettant une **vérification** à distance
- ▶ Gestion avancée des utilisateurs et d'**alertes mail & SMS**

SIAC - Dranse de Montriond

2022-12-24 11:20 +01:00

h : 0.64 m

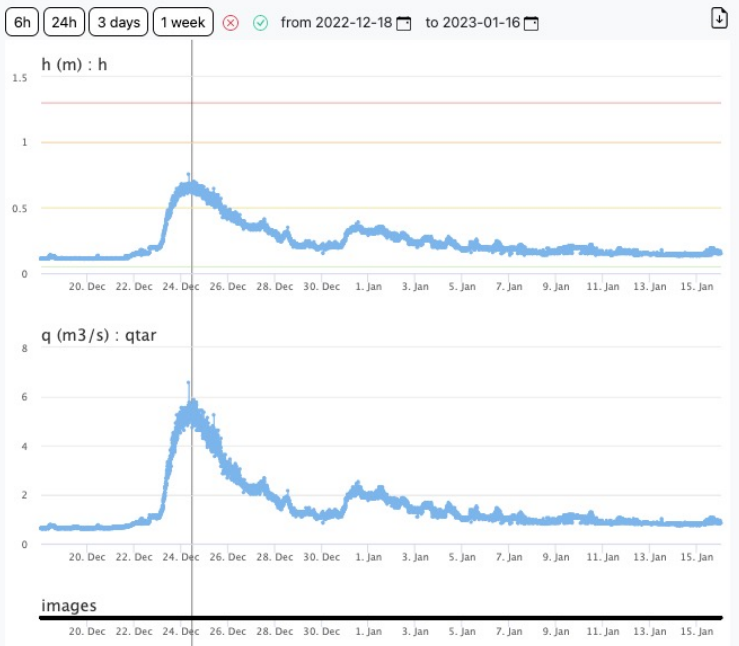
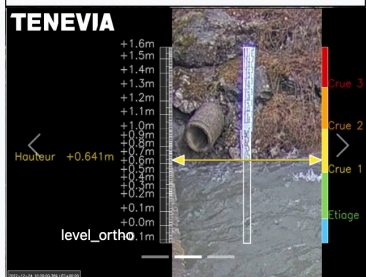
qtar : 5.13 m³/s



- ▶ Service **clé en main** de concentration et de supervision
- ▶ Systèmes d'informations et intuitifs pour **améliorer et faciliter la conduite de crise**
- ▶ **Cartographie interactive de l'état courant et prévu** de l'état hydrologique du territoire
- ▶ Valorisation des **mesures** et des **images augmentées** permettant une **vérification** à distance
- ▶ Gestion avancée des utilisateurs et d'**alertes mail & SMS**

SIAC - Dranse de Montriond

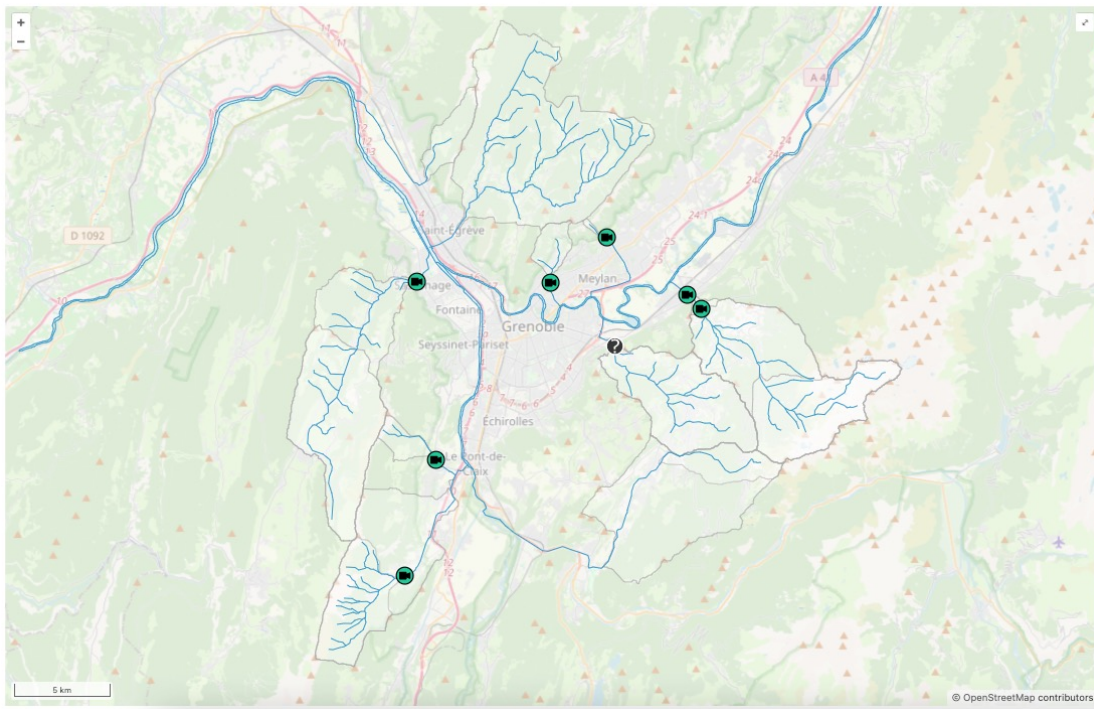
2022-12-24 11:20 +01:00
h : 0.64 m
qtar : 5.13 m3/s



- ▶ Service **clé en main** de concentration et de supervision
- ▶ Systèmes d'informations et intuitifs pour **améliorer et faciliter la conduite de crise**
- ▶ **Cartographie interactive de l'état courant et prévu** de l'état hydrologique du territoire
- ▶ Valorisation des **mesures** et des **images augmentées** permettant une **vérification** à distance
- ▶ Gestion avancée des utilisateurs et d'**alertes mail & SMS**

TENEVIA
GAM

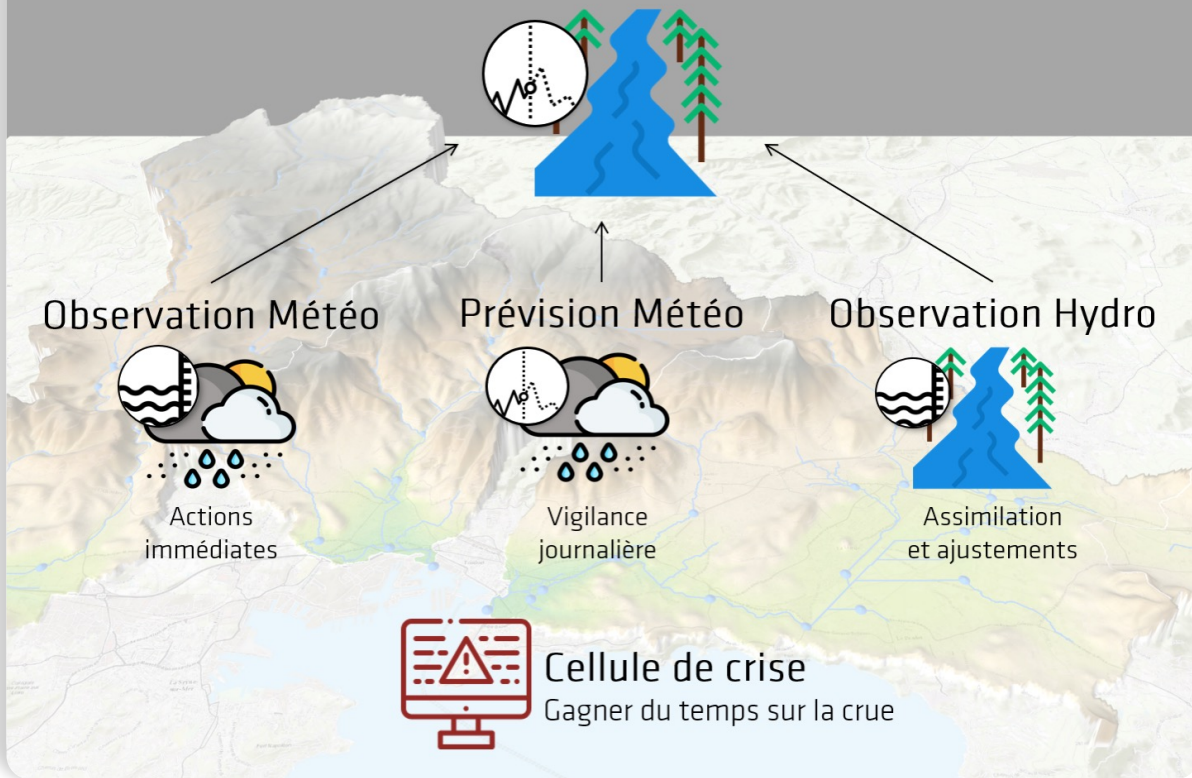
Views Dashboard Map Monitoring Analysis Timothée Michon



- ▶ Service **clé en main** de concentration et de supervision
- ▶ Systèmes d'informations et intuitifs pour **améliorer et faciliter la conduite de crise**
- ▶ **Cartographie interactive de l'état courant et prévu** de l'état hydrologique du territoire
- ▶ Valorisation des **mesures** et des **images**
- ▶ Gestion avancée des utilisateurs et d'**alertes mail & SMS**



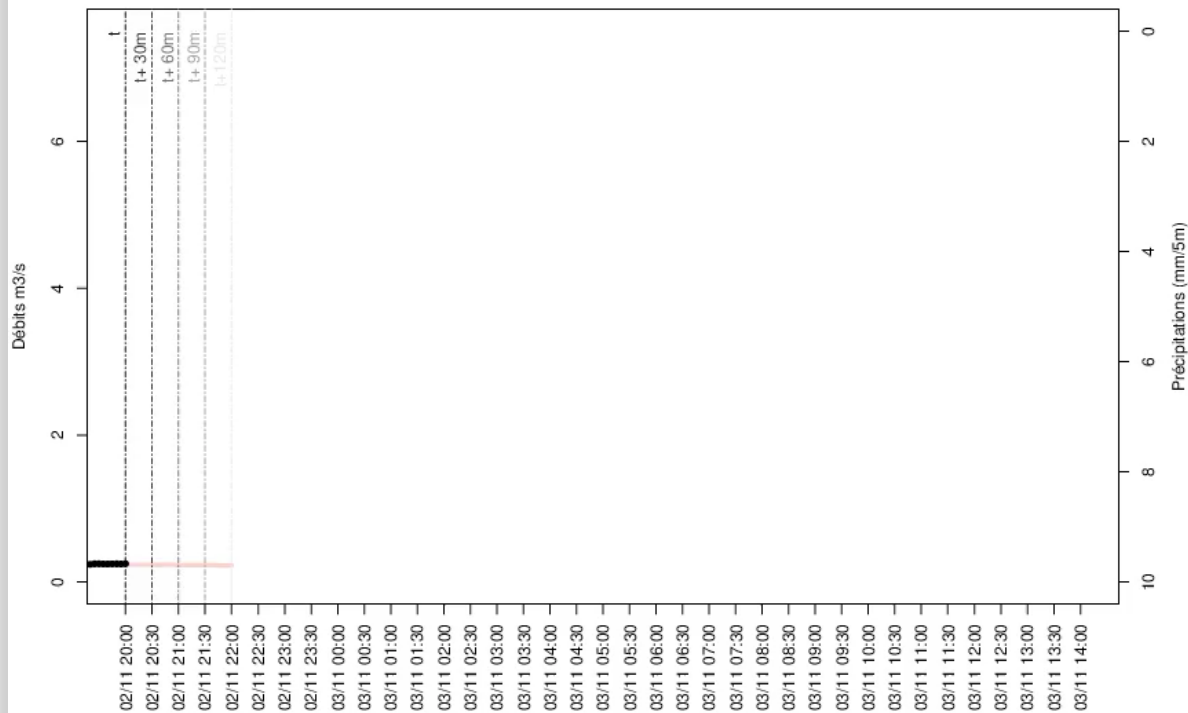
Prédiction Hydrologique



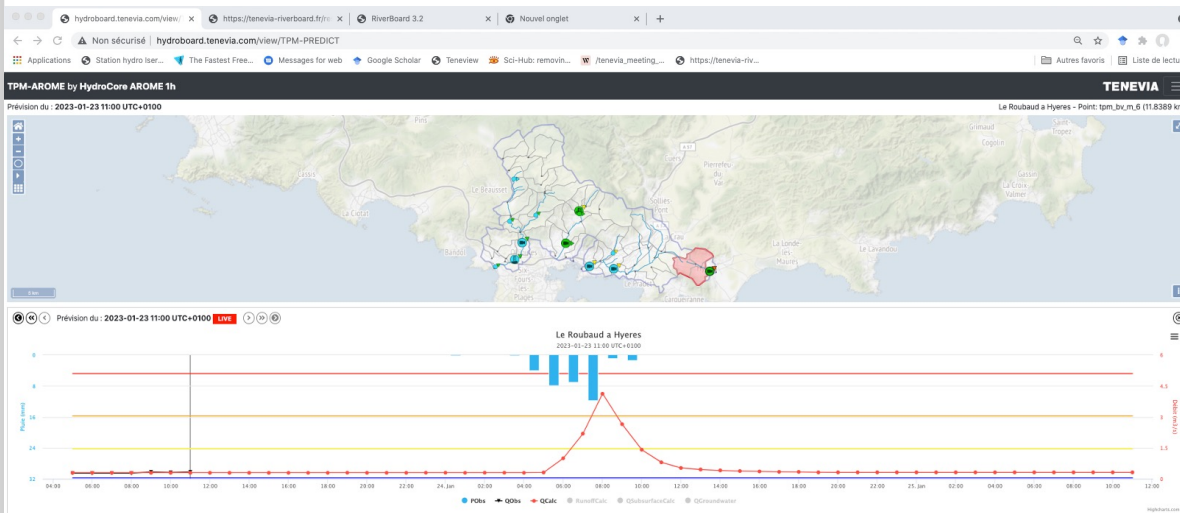
- ▶ Service **clé en main** pour **prévoir l'évolution** future des cours d'eau
- ▶ **Gagner du temps** sur la crue pour **sécuriser plus rapidement** la population et **mieux protéger** les biens du territoire
- ▶ A partir des prévisions météorologiques pour les **traduire en vigilance hydrologique** à l'échelle du territoire
- ▶ A partir des observations météorologiques pour **anticiper l'évolution immédiate des débits** d'eau et passer dans un **mode d'action**



Le Magnan (Métropole Nice Côte d'Azur) Prédiction des débits par TENEViA HydroCore



- ▶ Service **clé en main** pour **prévoir l'évolution** future des cours d'eau
- ▶ **Gagner du temps** sur la crue pour **sécuriser plus rapidement** la population et **mieux protéger** les biens du territoire
- ▶ A partir des prévision météorologiques pour les **traduire en vigilance hydrologique** à l'échelle du territoire
- ▶ A partir des observations météorologiques pour **anticiper l'évolution immédiate des débits** d'eau et passer dans un **mode d'action**



- ▶ Service **clé en main** pour **prévoir l'évolution** future des cours d'eau
- ▶ **Gagner du temps** sur la crue pour **sécuriser plus rapidement** la population et **mieux protéger** les biens du territoire
- ▶ A partir des prévisions météorologiques pour les **traduire en vigilance hydrologique** à l'échelle du territoire
- ▶ A partir des observations météorologiques pour **anticiper l'évolution immédiate des débits** d'eau et passer dans un **mode d'action**

Q/R Alcom

Présentation Waves'n See

WaveCams®

L'IA au service du suivi des risques littoraux

Les Interconnectés 08/02/2024



WAVES'N SEE

from wave to shore

Qui sommes nous ?



- Startup issue de la recherche publique
- Basée à Météo France
- SCOP (société coopérative)
- Expertise en suivi vidéo du littoral

Soutenu par



UNIVERSITY OF THE PACIFIC
FACULTY OF EDUCATION

La Technologie

Systeme WaveCams®



Mesures en continu

Données sur les vagues

- **Hauteur** Objectif : dans le cadre du partenariat avec MF, des données opérationnelles en temps réel.
- **Période**
- Franchissements
- Direction (sur demande)
- Célérité *
- Dissipation de l'énergie de déferlement*
- *en cours de développement



Compréhension globale de la dynamique locale

Données sur les morphologiques

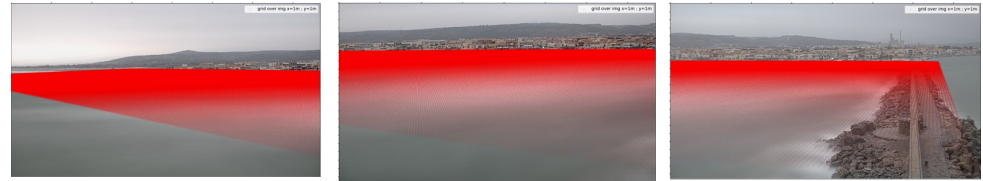
- Evolution du trait de côte
- Topographie intertidale
- Bathymétrie de la zone de surf



Comment
ça
marche ?



Images
Secondaires



Orthorectification



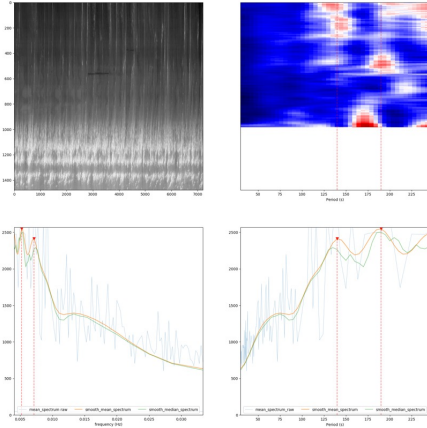
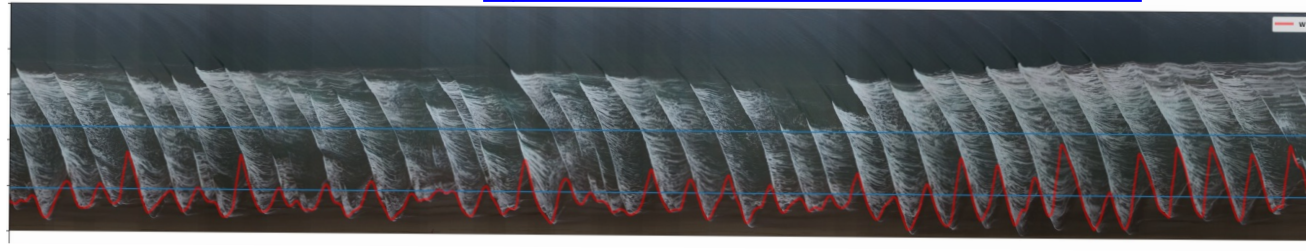
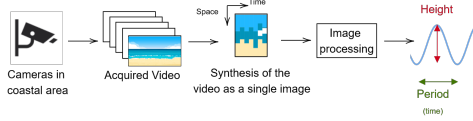
← Integration dans les outils de
visualisation.

Vue Aérienne

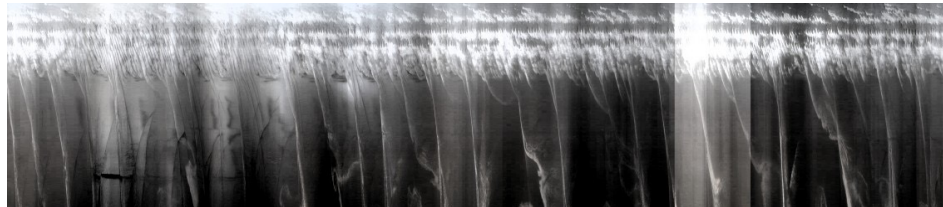


TimeStacks

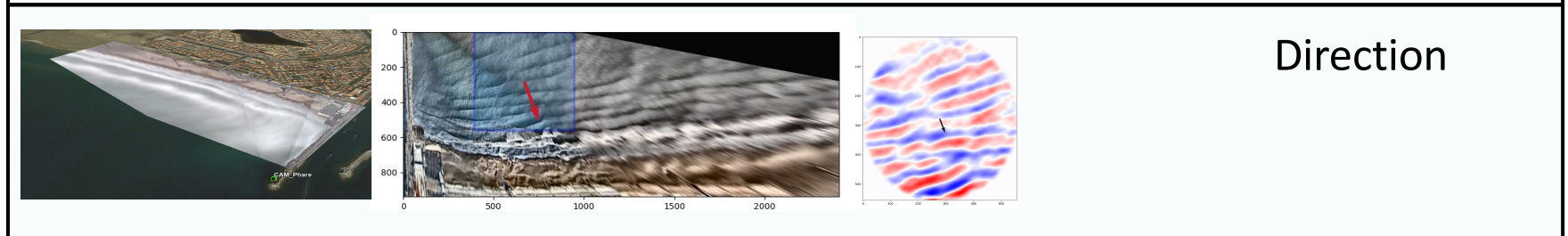
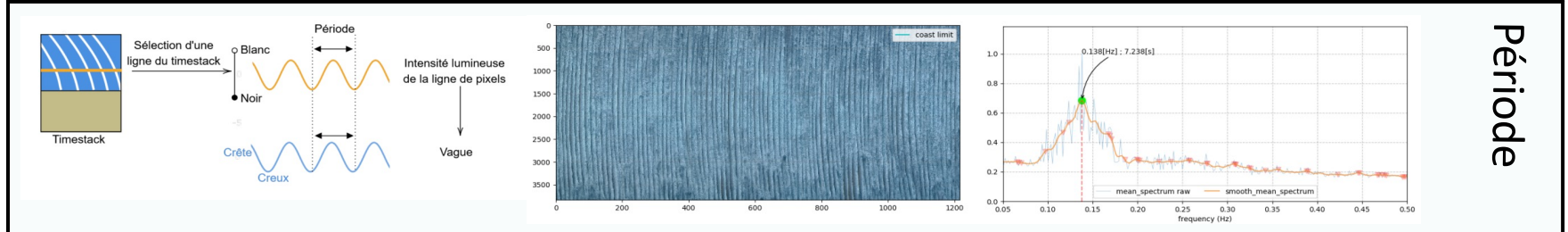
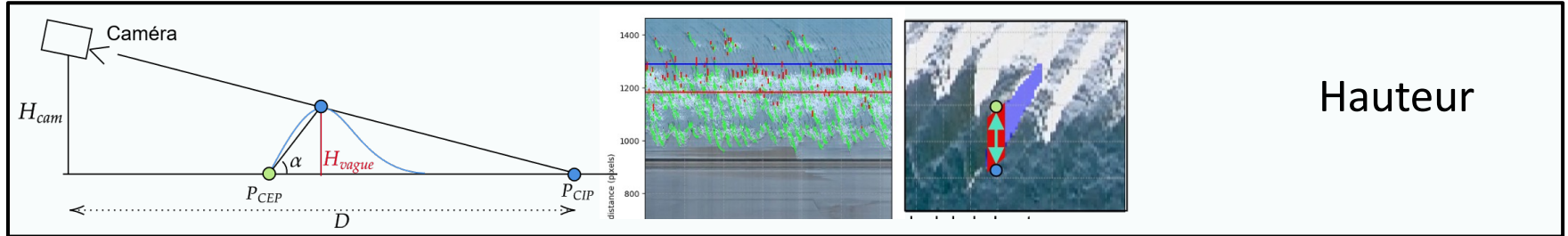
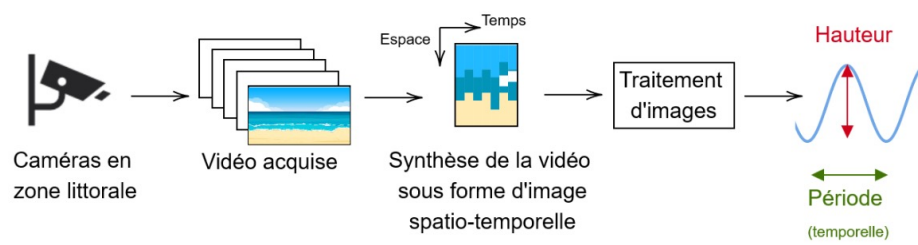
Ref : <https://wavesnsee.com/wavecams/construction-de-time-stack/>



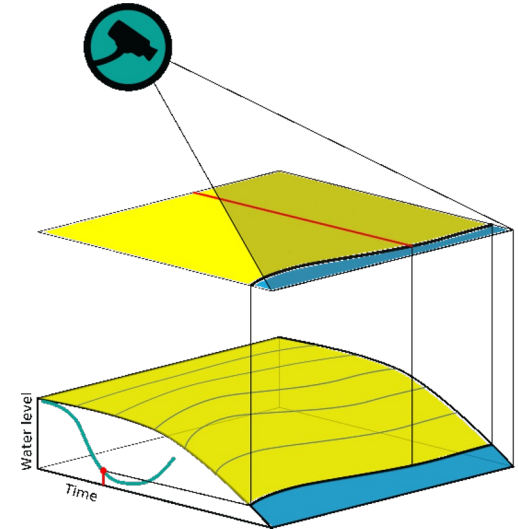
Infra



Traitement de la vidéo



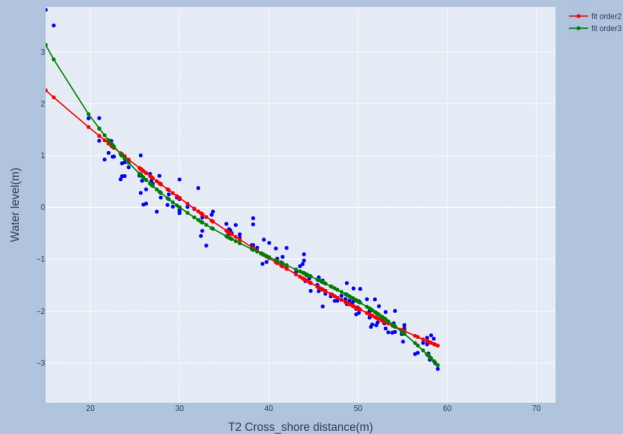
Détection de la ligne d'eau



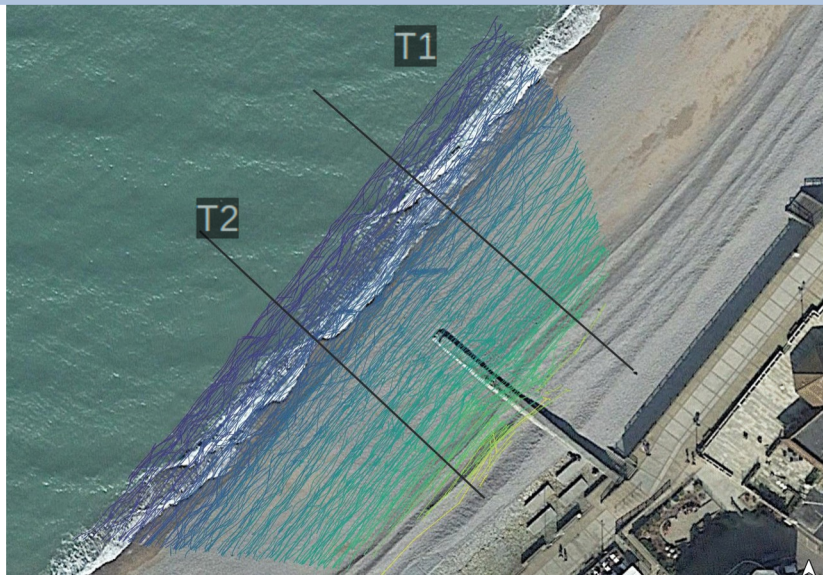
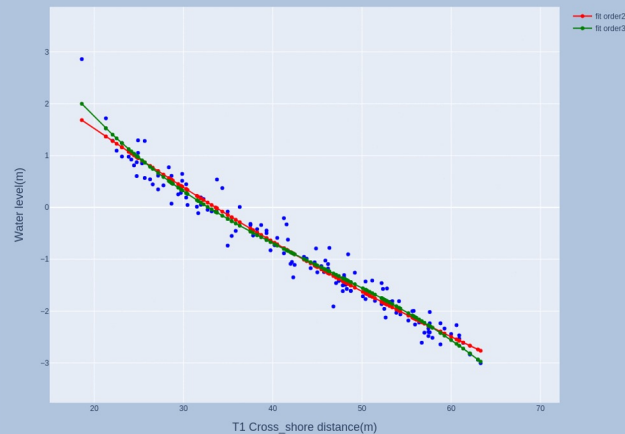
Détection automatique (IA) et
couplage avec les données de
niveau d'eau
(Marégraphes/modèles)

Pente de plage

Fitting of Shorelines T2 cross-shore distance with water level, 20200102 to 20200131



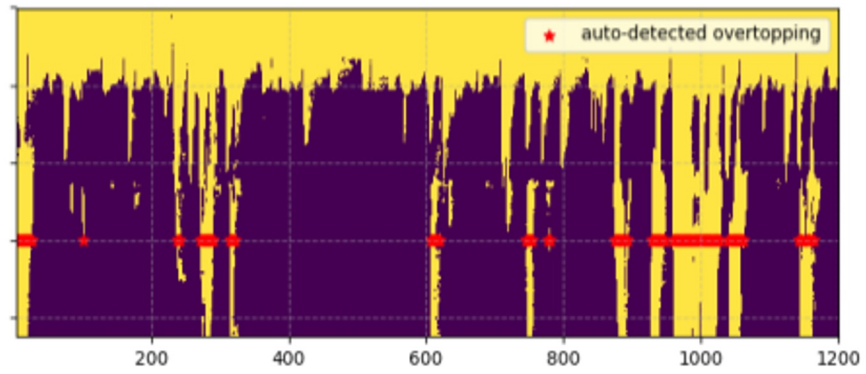
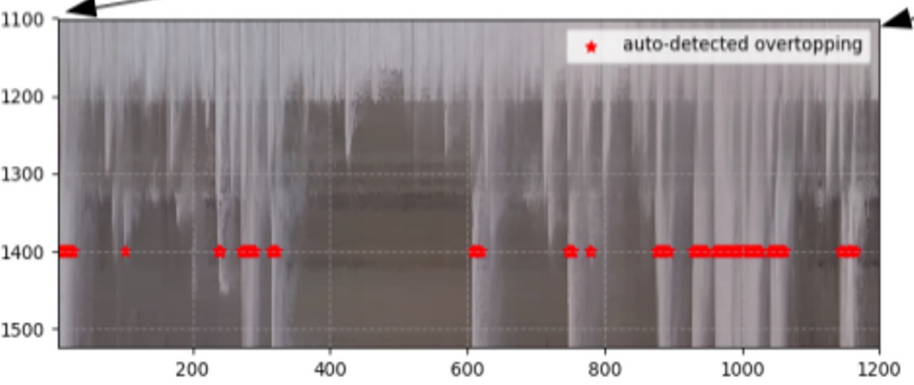
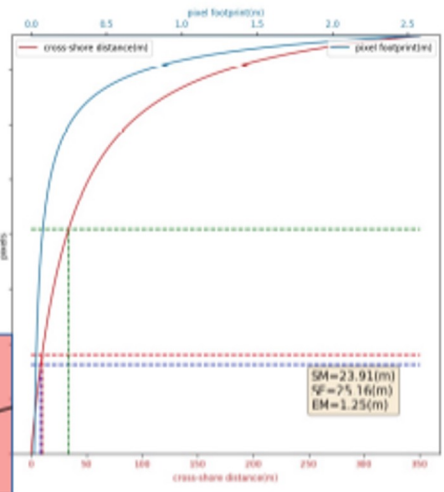
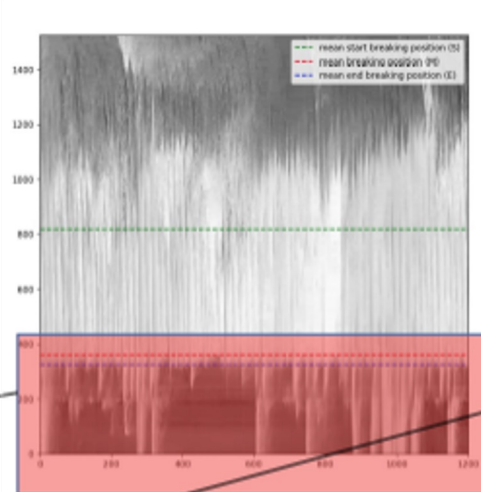
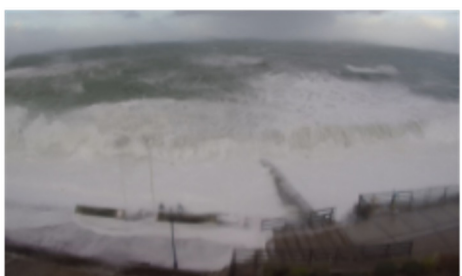
Fitting of Shorelines T1 cross-shore distance with water level, 20200102 to 20200131



Apport de l'IA

- **Robustesse**
- **Sans supervision**
- 90 % de bonnes détection
- Très haute fréquence
- => Utilisation vers un système d'alerte

Détection automatique de la submersion marine



Franchissements sur les 3 dernières années



Historique de franchissements

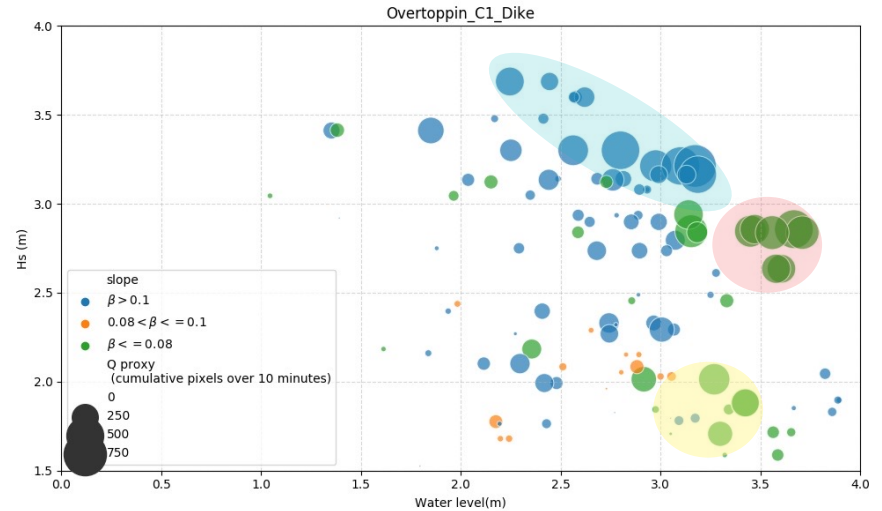
Classification des conditions de submersion

=> Apprentissage => Modèle d'alerte

Catégorisation des scénarios en fonction des conditions hydrodynamiques ET morphologiques.



ALERTE

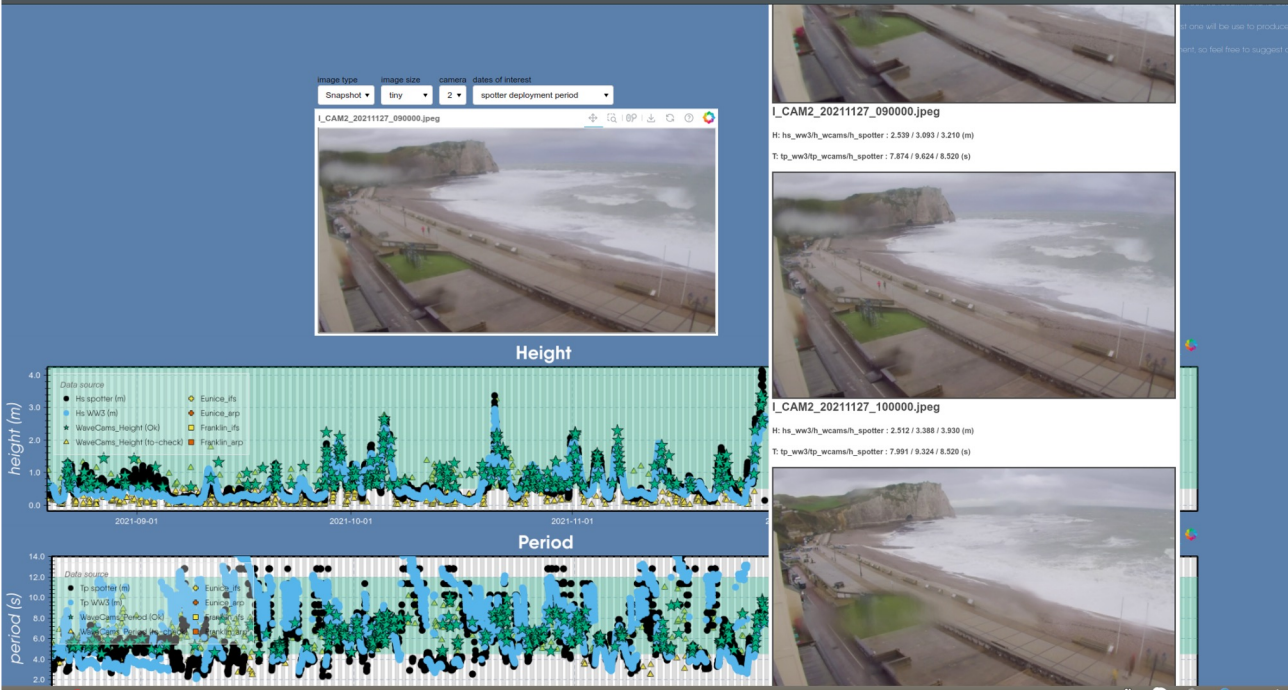


Développement d'outils de visualisation

Aide à la prise de décision

Analyse Post-Tempête et retour d'expérience

- Visualisation dédiée d'un point spécifique.
- Visualisation rapide des images à chaque point de la série temporelle
- Vue de la série temporelle des données
- Différentes sources d'information



Croisement des données et des images



Les développements!

Vers plus de temps réels



Travail sur la Vidéo

- Caméras intelligentes
- Processeur nouvelle génération
- Application embarquée

Applications Multiples

- Fréquentation
- Surveillance de baignade
- Sensibilisation

Détection de courant



- Caméras d'opportunités
- Coûts réduits / utilisation de l'existant
- Courant littoraux
- Sensibilisation aux risques

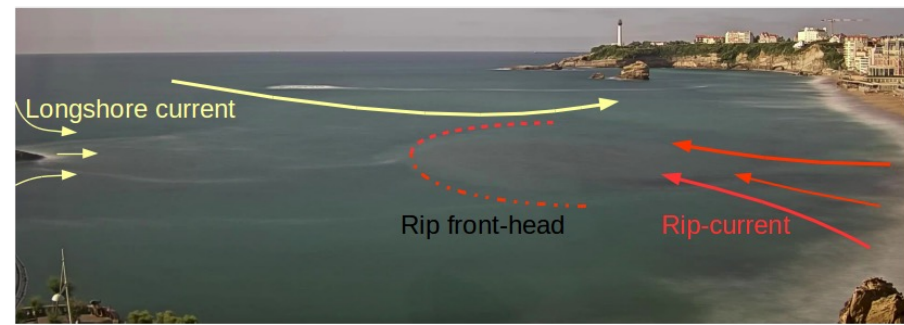
← Camera publique



Snap-shot



60 s Average

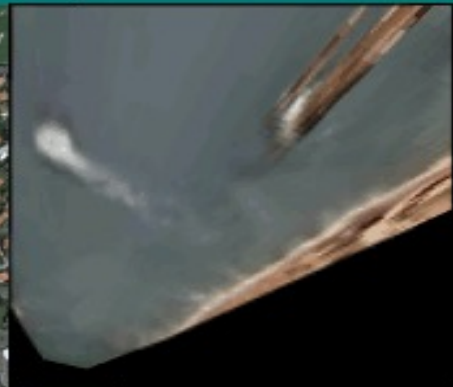


Détection de courant

Projection de l'image sur une carte 2D

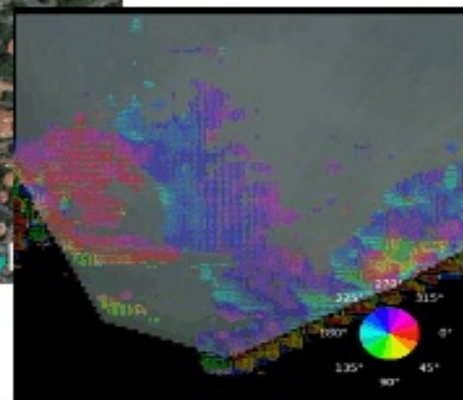


Production d'images moyennées sur 10 min



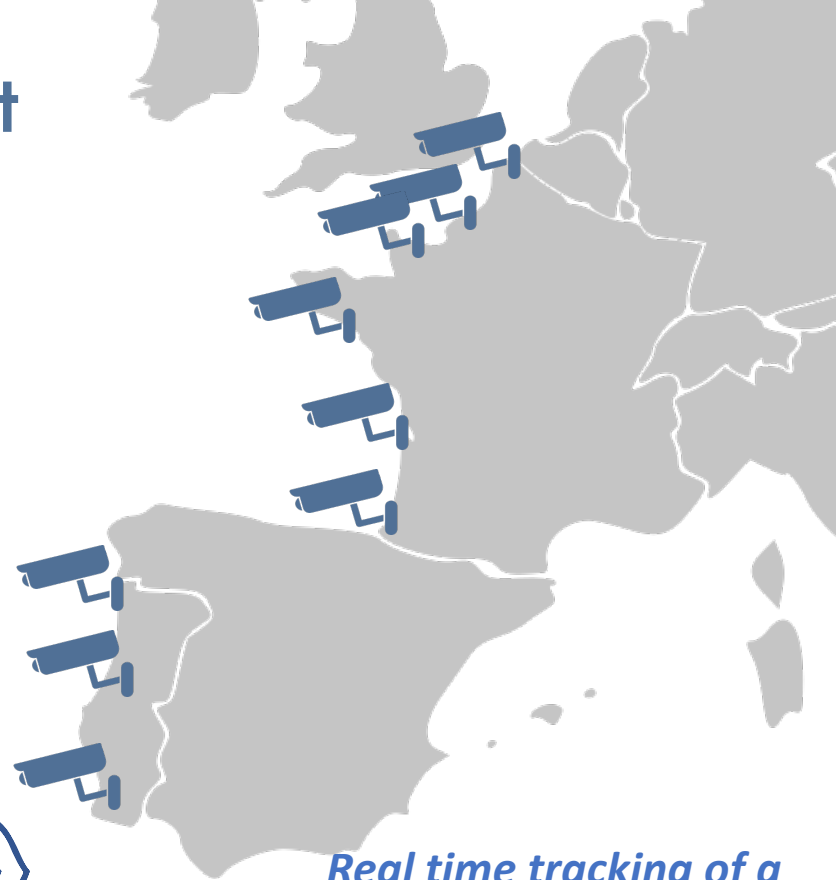
Restitution des données sur l'image d'origine

Analyse des champs de direction du courant



NOCCRO project

- Caméras Touristiques pour de l'observation littorale
- Prototype d'un réseau d'observation (côte Atlantique)
- Réplicabilité



Real time tracking of a storm evolution alongside European coasts



REPUBLIQUE
FRANCAISE

Merci !

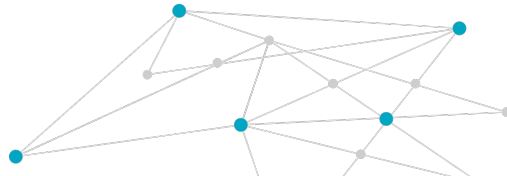
Q/R Waves'n See

Débat et libre échange

Bilan de l'atelier

Enseignements retenus

- Quelle maturité sur l'IA pour la gestion des risques ?
- Quels freins identifiés ?
- Quelles attentes sur le sujet ?
- Quels leviers pour utiliser l'IA dans la gestion des risques ?
- Autre sujet ?



Merci pour votre participation !