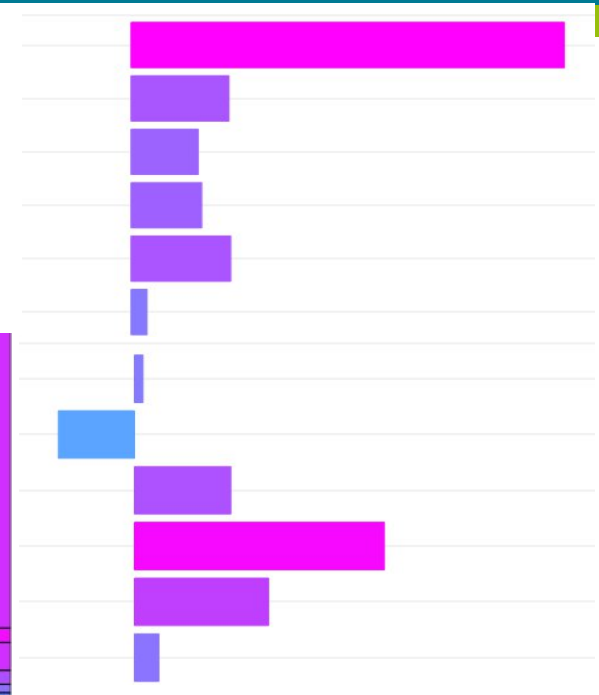
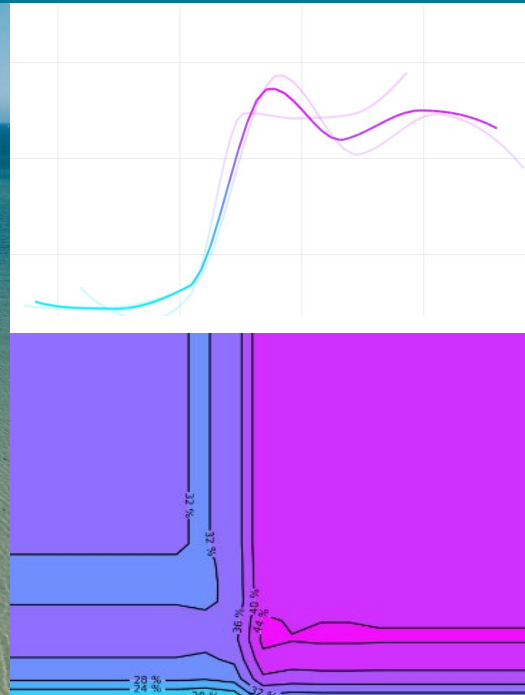




L'interprétabilité de l'IA mise au service de la recherche des sources de pollutions microbiologiques en Finistère Nord

Jeudi 5 mars 2026, Congrès Eau et IA- SHF

Vincent Berionni, Ismaël Bernard, Isabelle Delacourte,
Hervé Corteyn, Nicolas Chini, Syméon Kergourlay



80+ sessions

**Seules 3 mentionnent
l'interprétabilité / l'explicabilité
dans leur intitulé**

Contexte

Élaboration du profil de vulnérabilité microbiologique des eaux de la baie de Morlaix à la baie de Locquirec pour AN DOUR

Principaux mécanismes et sources de pollutions :

- déversements réseaux d'eau usée [nappe haute et précipitations]
- lessivages zones agricoles et pâturages [précipitations]
- sources locales [animaux domestiques et sauvages]

Des enjeux milieux, sanitaires et commerciaux

Usage conchyliculture + pêche à pied pro / loisir	Usage baignade
Prévention du risque de transmission des maladies dont norovirus	Prévention du risque de transmission de maladies
Amélioration de la qualité des eaux conchylicoles (<i>E. coli</i> et chimie), et de la stabilité de la production	Amélioration de la qualité des eaux de baignade
Prévention du risque d'intoxication aux phycotoxines	

Seuils baignade

<i>E. coli</i> (NPP / 100 ml)	Entérocoques (NPP / 100 ml)	Qualification du prélèvement
$c \leq 100$	$c \leq 100$	Bon (les 2 indicateurs)
$100 < c < 1000$	$100 < c < 370$	Moyen (au moins 1 indicateur)
$c > 1000$	$c > 370$	Mauvais (au moins 1 indicateur)

Seuils coquillages

Classe	Seuil microbiologique
A	100% des résultats < 230 <i>E. coli</i> / 100 g C.L.I
B	90% des résultats < 4600 et 100% < 46000 <i>E. coli</i> / 100 g C.L.I
C	100% des résultats < 46000 <i>E. coli</i> / 100 g C.L.I



AN DOUR @AUNORD

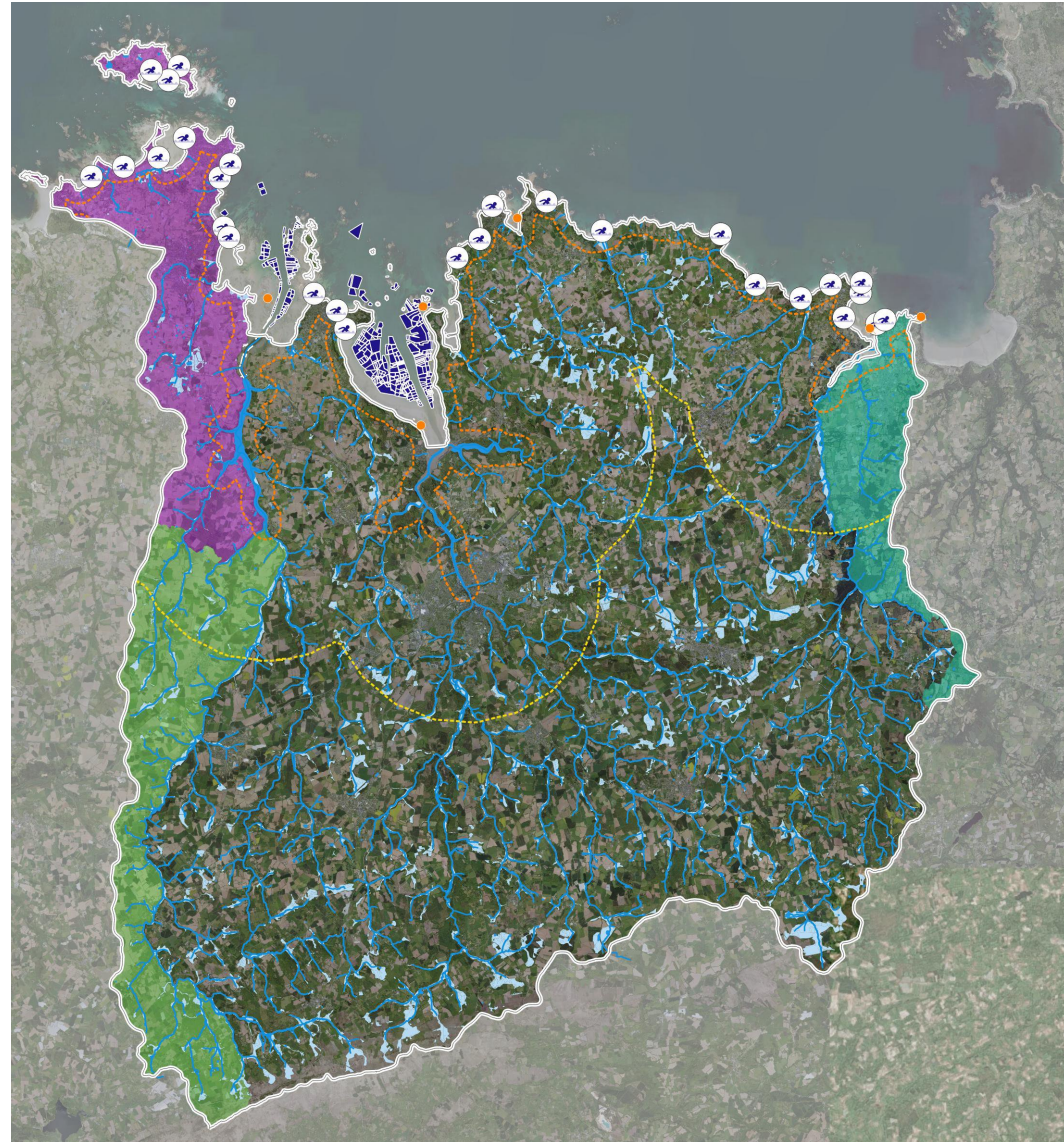
Zone d'étude

Surface de 784 km²
39 communes concernées
2 départements

26 sites de baignade

730 ha de parcelles conchylicoles

10 zones de pêche à pied



Des : IGN BDTopo - Admin Express - Limite Terre Mer | An Dour | DDTM 29 | ARS | CEREMA - Bing Imagerie - décembre 2024



PROFIL DE VULNERABILITE DES EAUX
DE LA BAIE DE MORLAIX ET DE LOCQUIREC

Périmètre de la zone d'étude

Secteurs avec collectes de données en cours



- Baignade
- Point de surveillance pêche à pied (ARS)
- Cadastre conchylicole

Réseau hydrographique

- Cours d'eau
- Surface hydrographique
- Zone humide

Périmètre de la zone d'étude

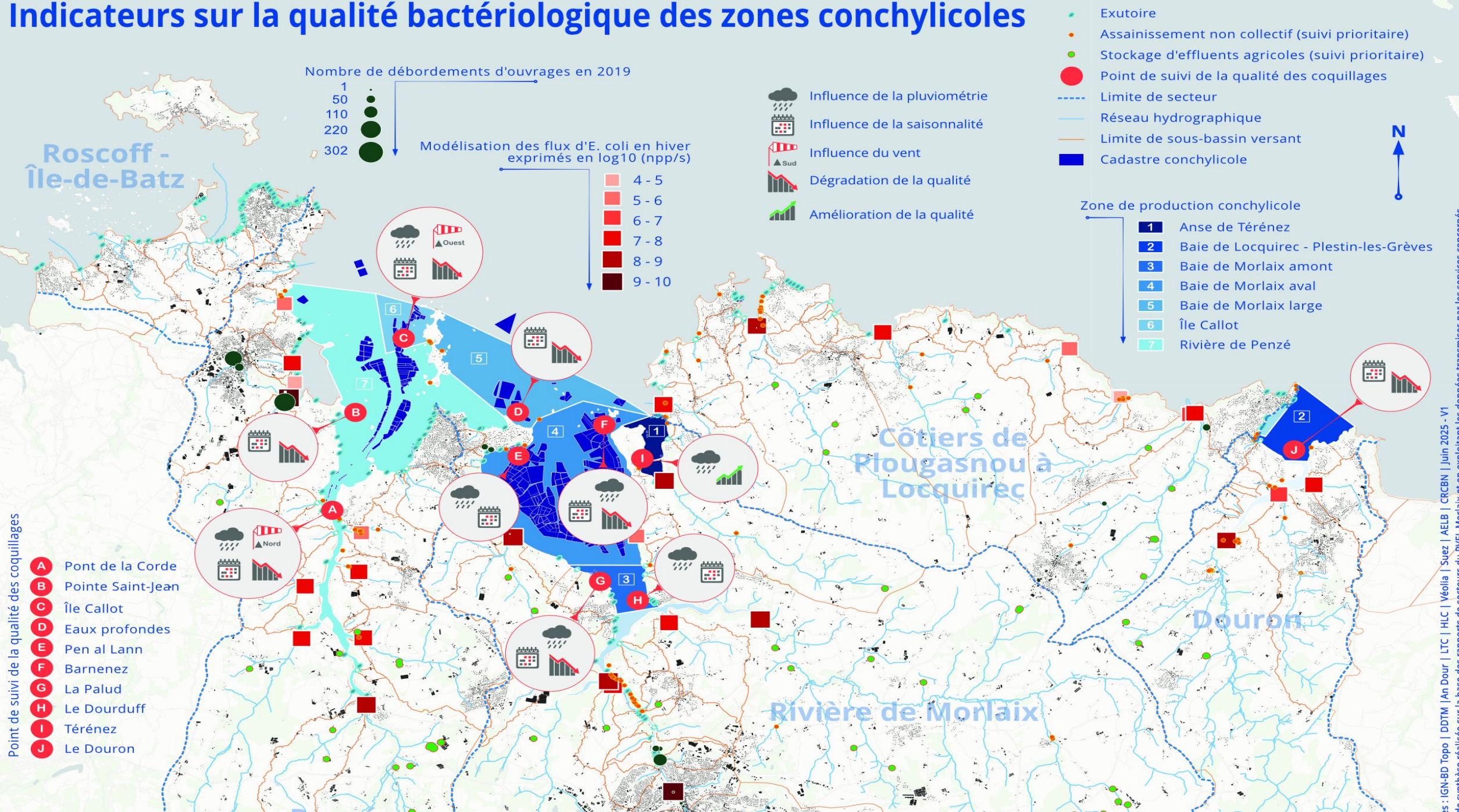
Collecte de données en cours

- CA Lannion-Trégor Communauté
- CC du Pays de Landivisiau
- CC Haut-Léon Communauté

- Bande des 500m du trait de côte
- Bande des 5000m du trait de côte



Indicateurs sur la qualité bactériologique des zones conchylicoles



Sources des données

Sources institutionnelles régionales / nationales + autocontrôles locaux par les professionnels et collectivités

Suivis des coquillages

REMI
(Ifremer)

Suivi pêche à
pied
(ARS)

Suivi du CRC
(CRC BN)

Autocontrôles
des
conchyliculteurs

Suivis des exutoires

Réseau
Estuaires
Bretons
(DREAL / DDTM)

Base Naïades

Suivi An Dour

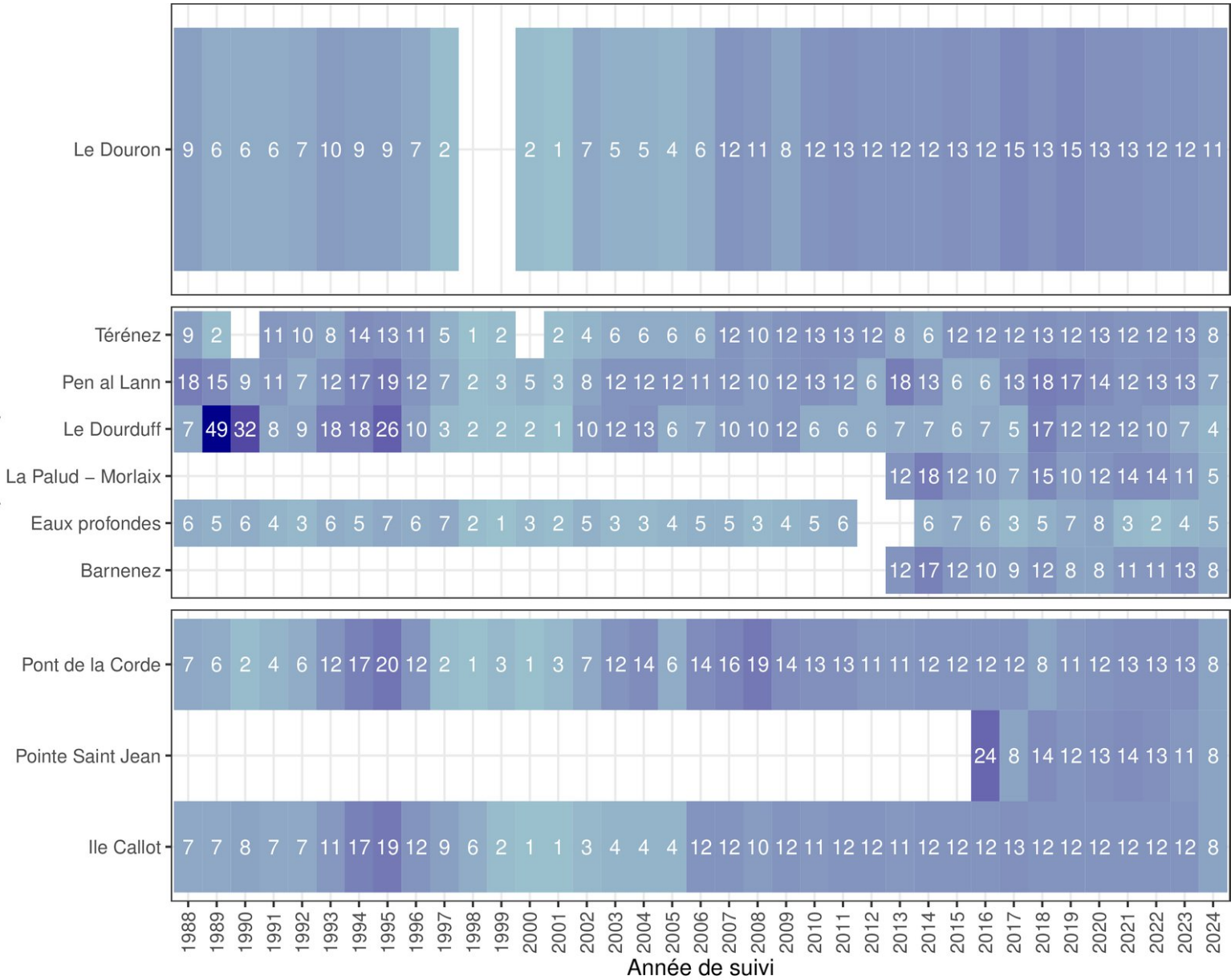
Suivis des eaux (été)

Suivi
Baignade
(ARS)

Autocontrôles
Baignade
(Communes)

Une profondeur d'historique appréciable

Libellé du point de prélèvement



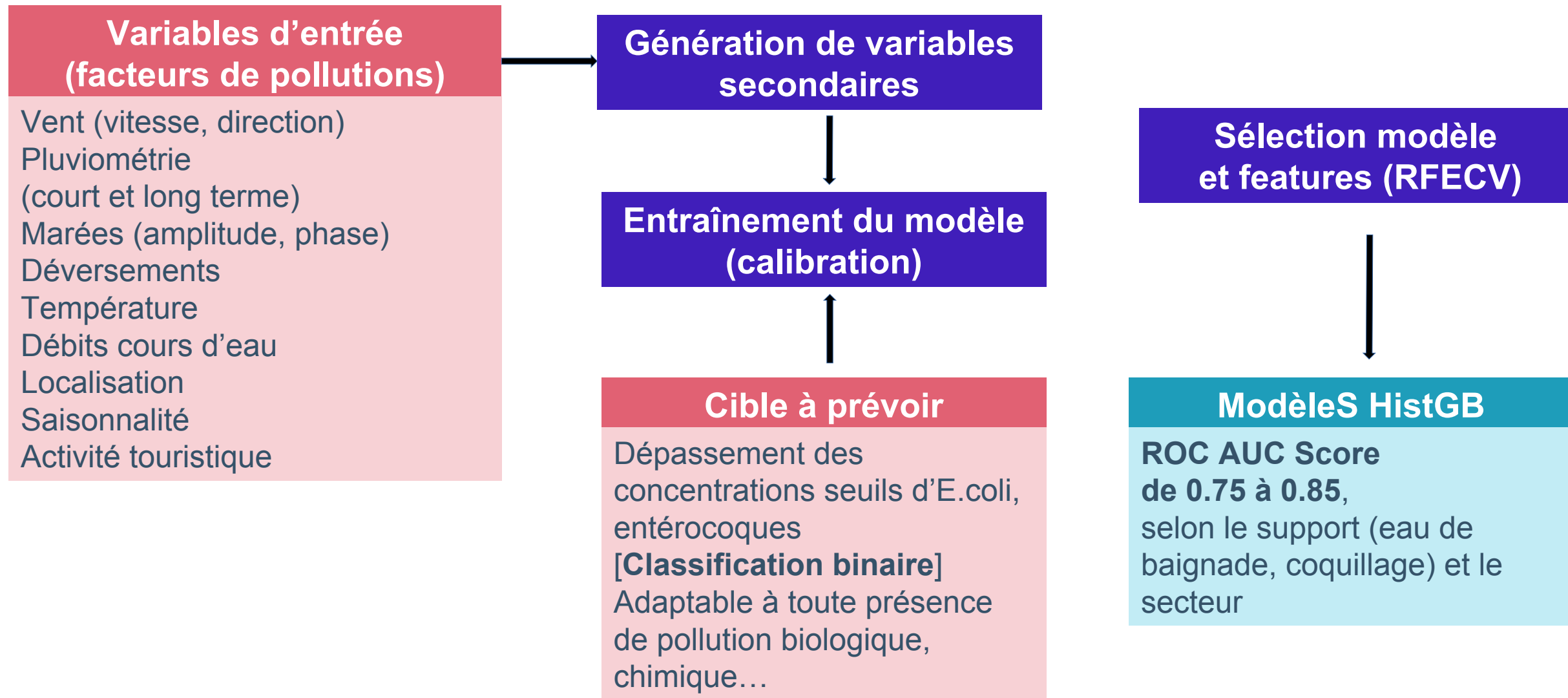
Poids  en fonction du temps pour l'entraînement des modèles

previ-baignade.org

Prévision de la qualité des eaux de baignade

Modèle d'évaluation du risque de pollution bactérienne
par E. coli les entérocoques intestinaux

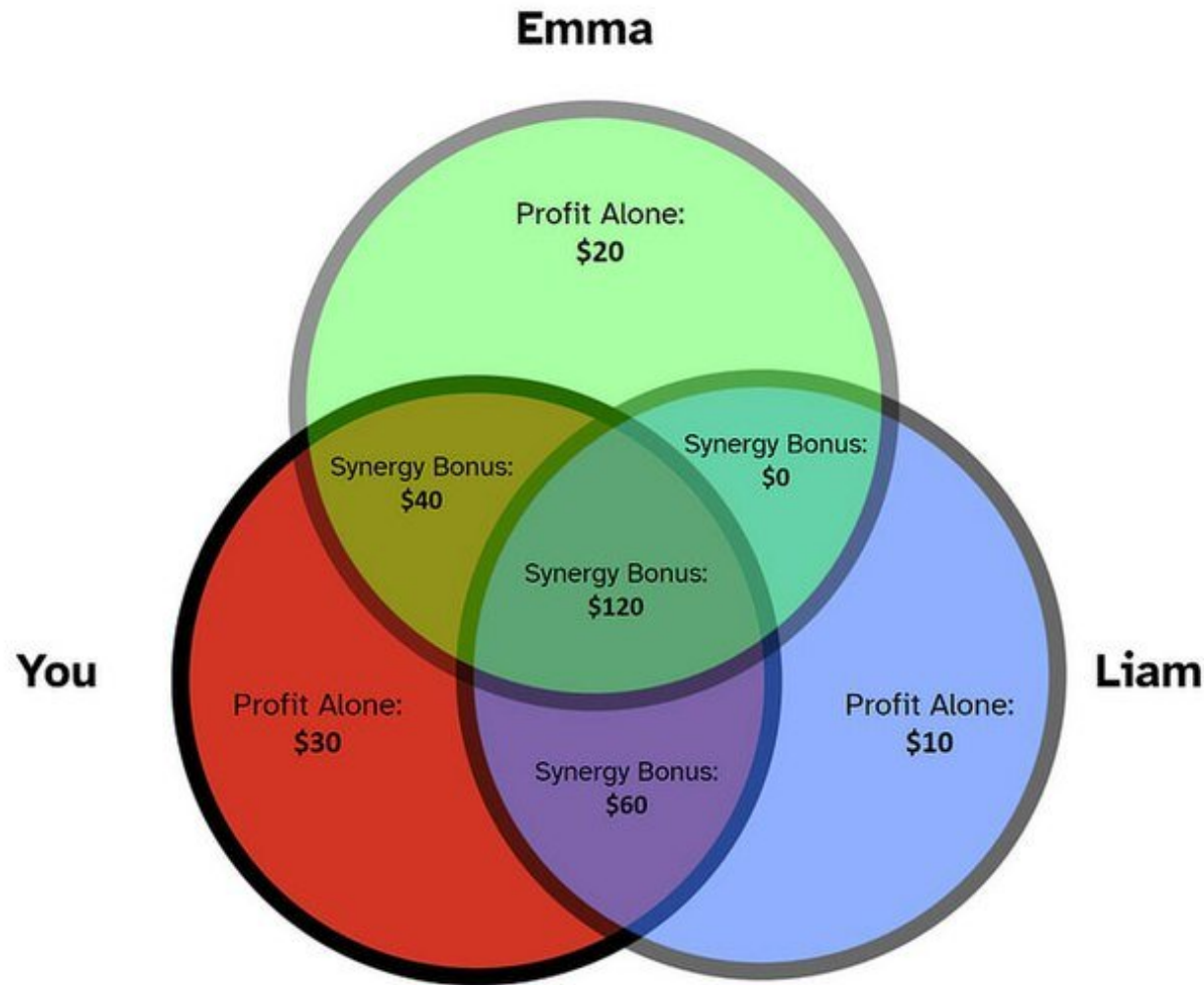
Construction du modèle et sélection des variables



Valeurs de shapley, concept issu de la théorie des jeux

Bibliothèque python **SHAP**

[Lundberg et al., 2017]



Carson L, Wikimedia

Analogie jeux / modèles

Gains = Prédictions

Joueurs = Variables

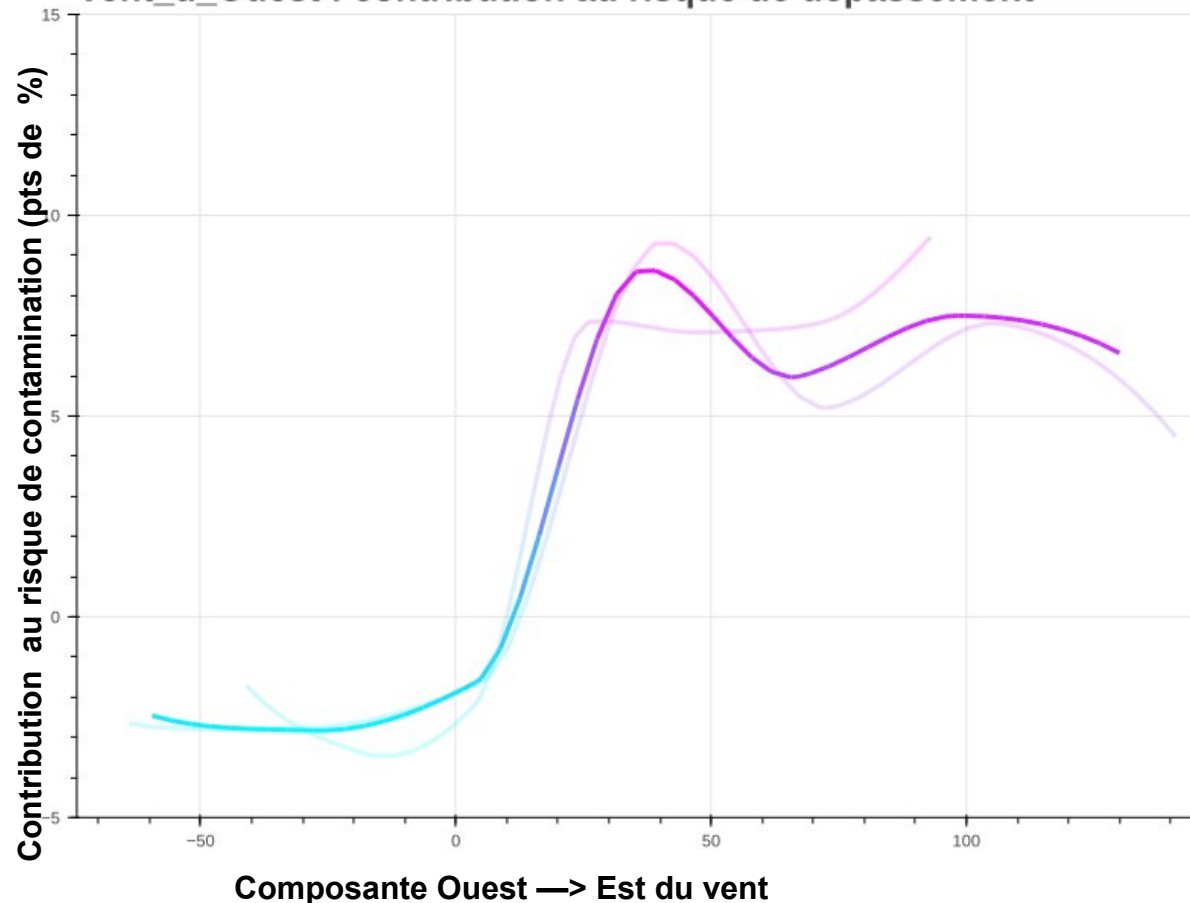
=> Aller au-delà des « features importance »

- Modèle « rejoué » pour analyser **la sensibilité d'une pollution aux facteurs déclencheurs**, « toutes choses étant égales par ailleurs »
≠ corrélation / biais de confusion
- Les **contributions de chaque facteur/source deviennent quantifiables** pour chaque évènement indiv. de contamination

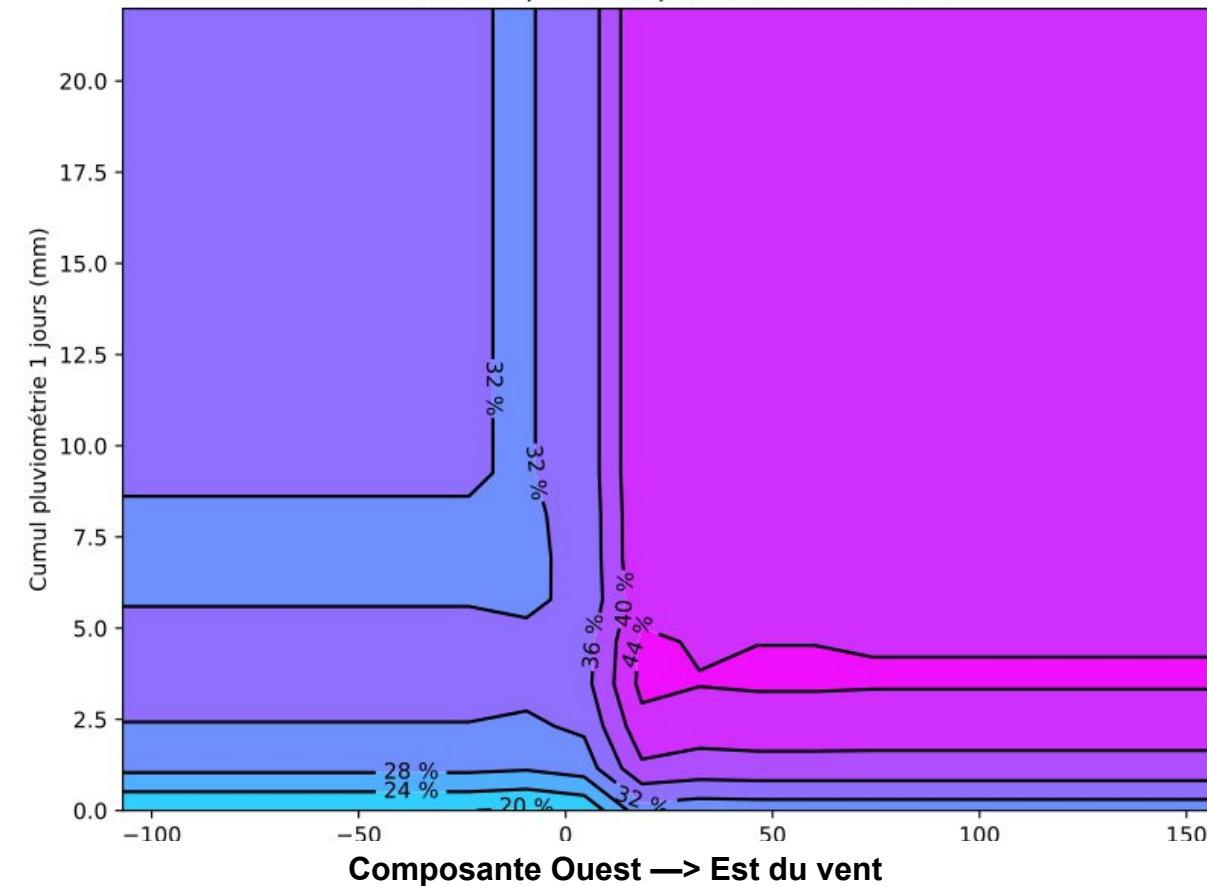
Direction et vitesse du vent : des facteurs déterminants [coquillages]

Objectif : hypothèse puis vérification par inspection terrain

Vent_d_Ouest : contribution au risque de dépassement



Influence combinée Vent d'Ouest / Pluviométrie sur le risque de dépassement bactérien

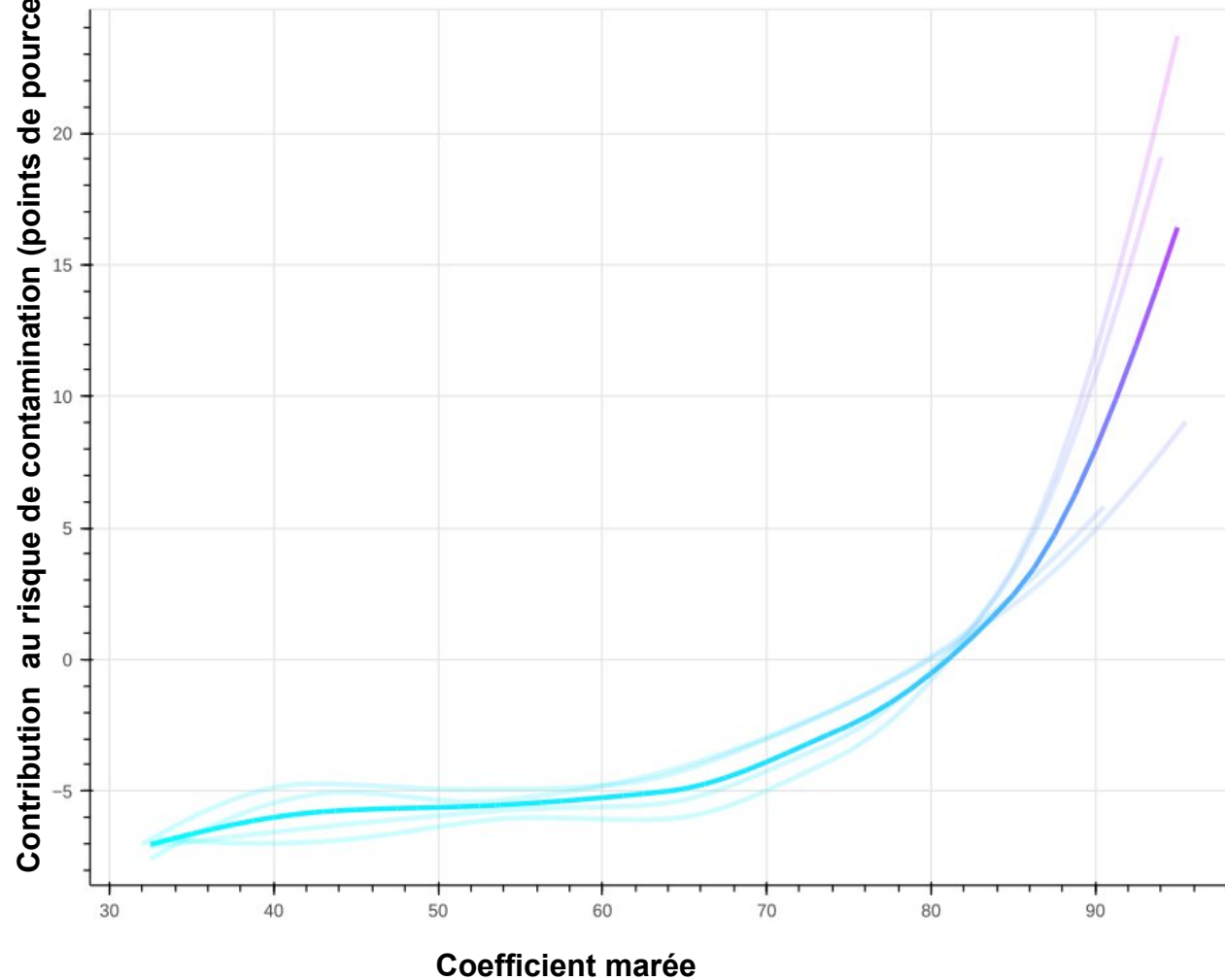


Exemple de l'impact de l'amplitude des marées [Baignade]

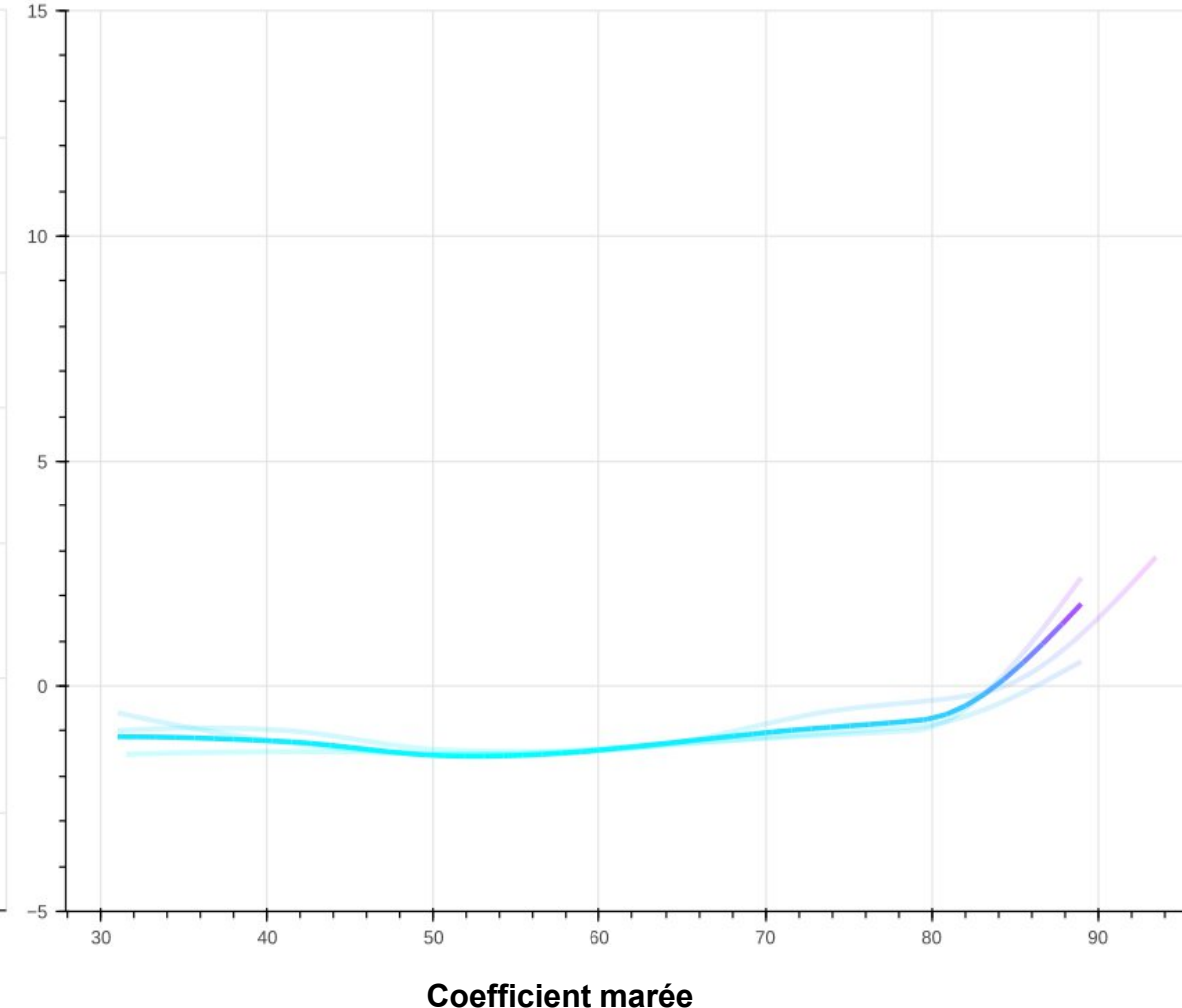
Des disparités inter-sites révélatrices...

Amplitude des marées : contribution au risque de pollution l'eau par E.coli

Site 1

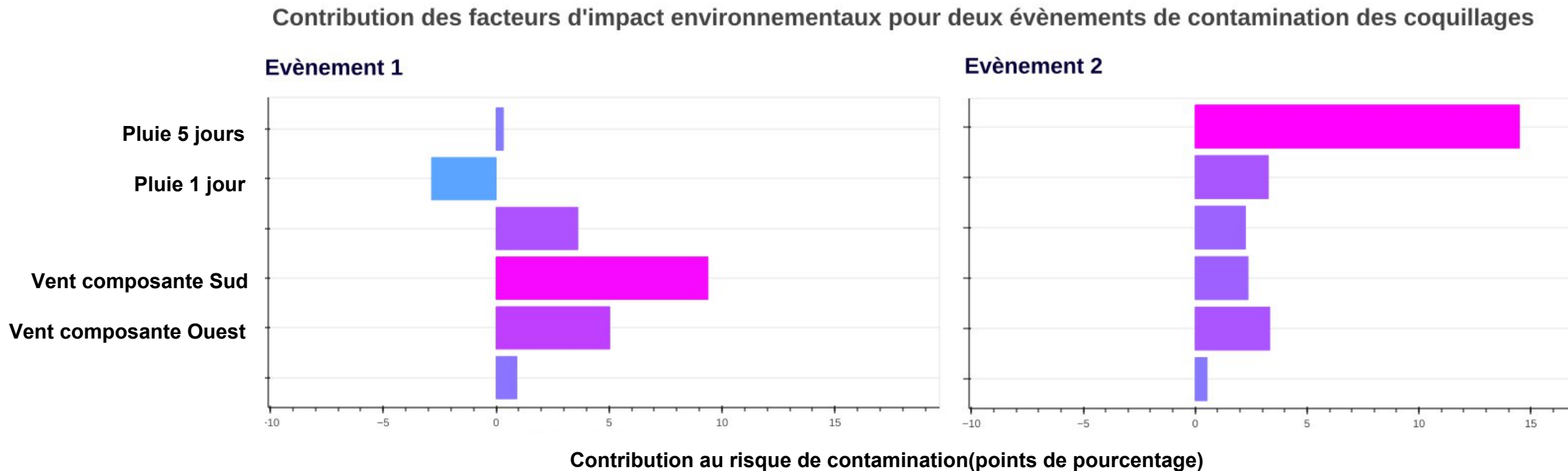


Site 2



Contributions des variables par évènements de pollution individuels

... et inter-évènements également



- **SHAP**, une approche efficace pour déterminer des contributions dans un contexte multi-impacts / multi-sources/ multi-sites
- **Un potentiel d'applications** à d'autres types de pollutions / milieux / problématiques de la ressource en eau

Contacts :

Vincent Berionni, vincent.berionni@akwari.org

Nicolas Chini, nicolas.chini@acri-in.fr

Ismaël Bernard, ismael@eurekamer.com