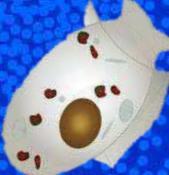


Détection et prédition des efflorescences d'HABs

 G. Wacquet¹, R. Halawi-Ghosn¹, P. Gonin^{1,3}, E. Poisson-Caillault², C. Dupont³, A. Lefebvre¹  

¹ Ifremer, Unité COAST, Laboratoire Environnement Ressources Boulogne-sur-Mer

² ULCO, Laboratoire Informatique, Signal et Image de la Côte d'Opale, Calais

³ BiOceanOr, Biology for Ocean, Nice



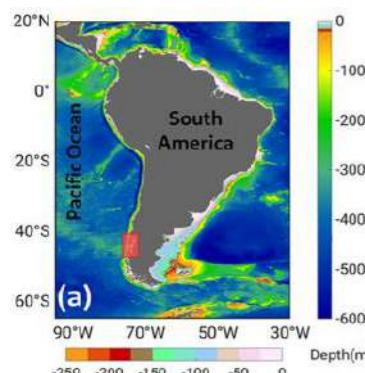
GT « Intelligence Artificielle »
Marseille, 27-28 janvier 2026

Impacts des HABs (Harmful Algal Blooms)

PhD Raed Halawi Ghosn
(2021-2024)

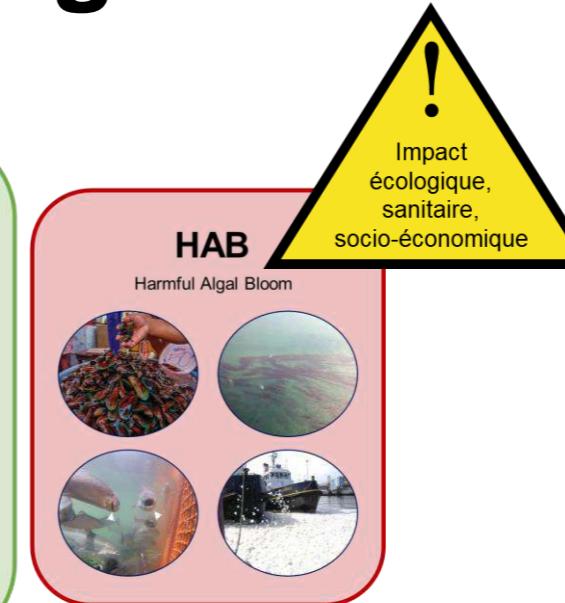
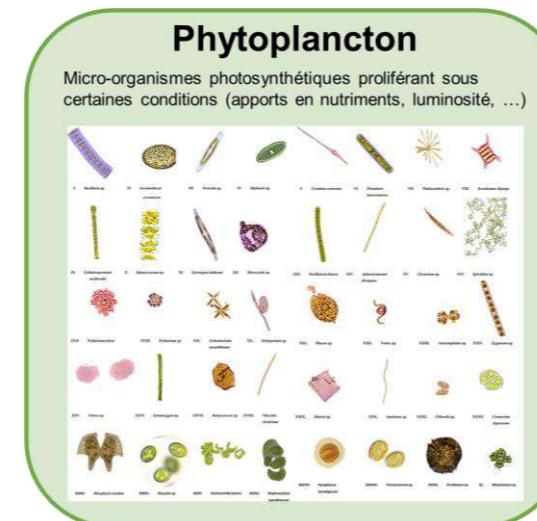
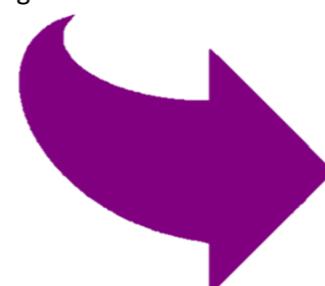


Miticulture en Baie de Somme



Salmoniculture en Patagonie Chilienne

PhD Pierre Gonin
(2025-2028)



Mortalité

Produits non consommables

Culture limitée

1. Hypoxie/anoxie
2. Accumulation de toxines
3. Réduction de la croissance et de la reproduction

- 1^{er} revers pour l'industrie chilienne en **1988** : ***Heterosigma akashiwo***
→ mortalité > **5000 t**, pertes estimées à **US\$11M**
- Été austral **2016** : ***Pseudo Chattonella cf. verruculosa*** et ***Alexandrium Catenella***
→ mortalité > **40 000 t**, pertes estimées à **US\$800M**



Surveillance des HABs

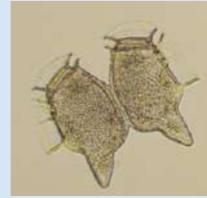
BASSE FRÉQUENCE

- Donnée multi-source
→ in-situ, satellite, modélisation
- Données multi-fréquence
→ haute vs basse
- Données multi-échelle
→ temporelle et spatiale
- Multi-paramètre
→ plusieurs variables

Réseaux de surveillance « phytoplancton »



Pseudo-nitzschia spp.



Dinophysis spp.



Alexandrium spp.



Phaeocystis globosa

Abondances phytoplancton

Bouées/Stations instrumentées



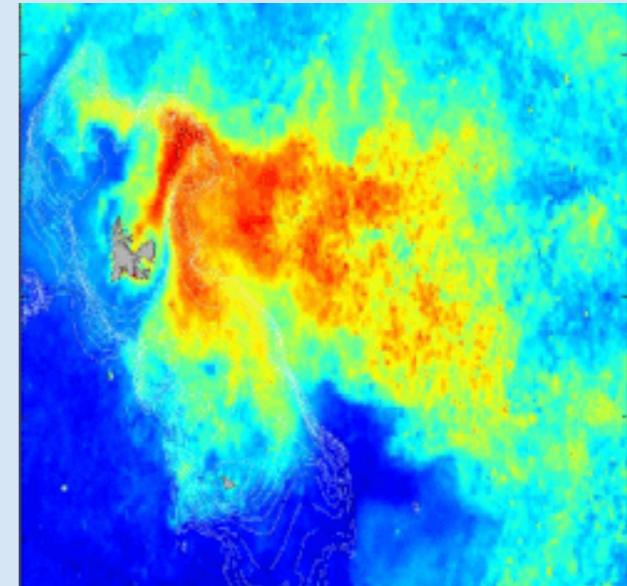
T°, Sali, DO, Fluo,
Turb, N, P, S, ...

Satellite



Chl-a, Prof. Secchi,
PAR, T°, ...

Modélisation

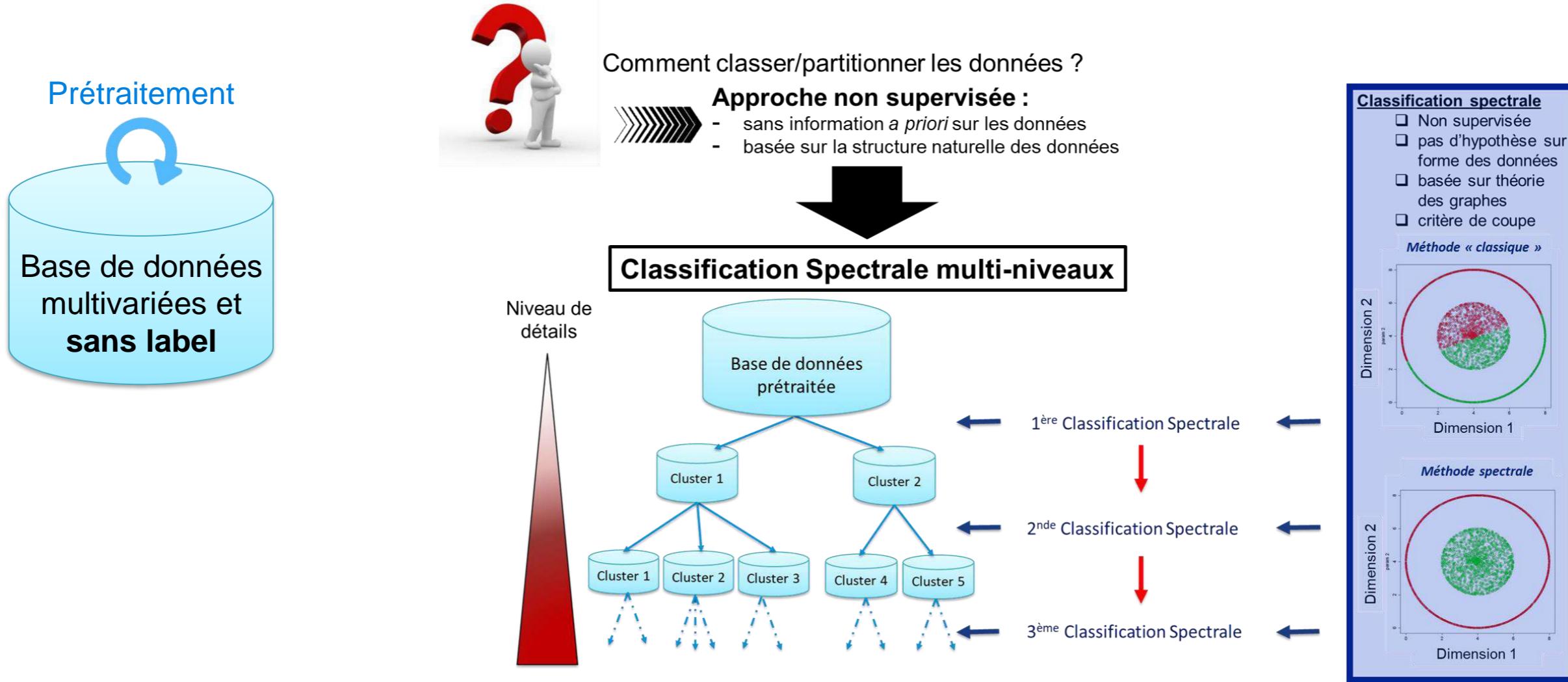


Chl-a, NPP, Phyto conc., PAR, ...

HAUTE FRÉQUENCE

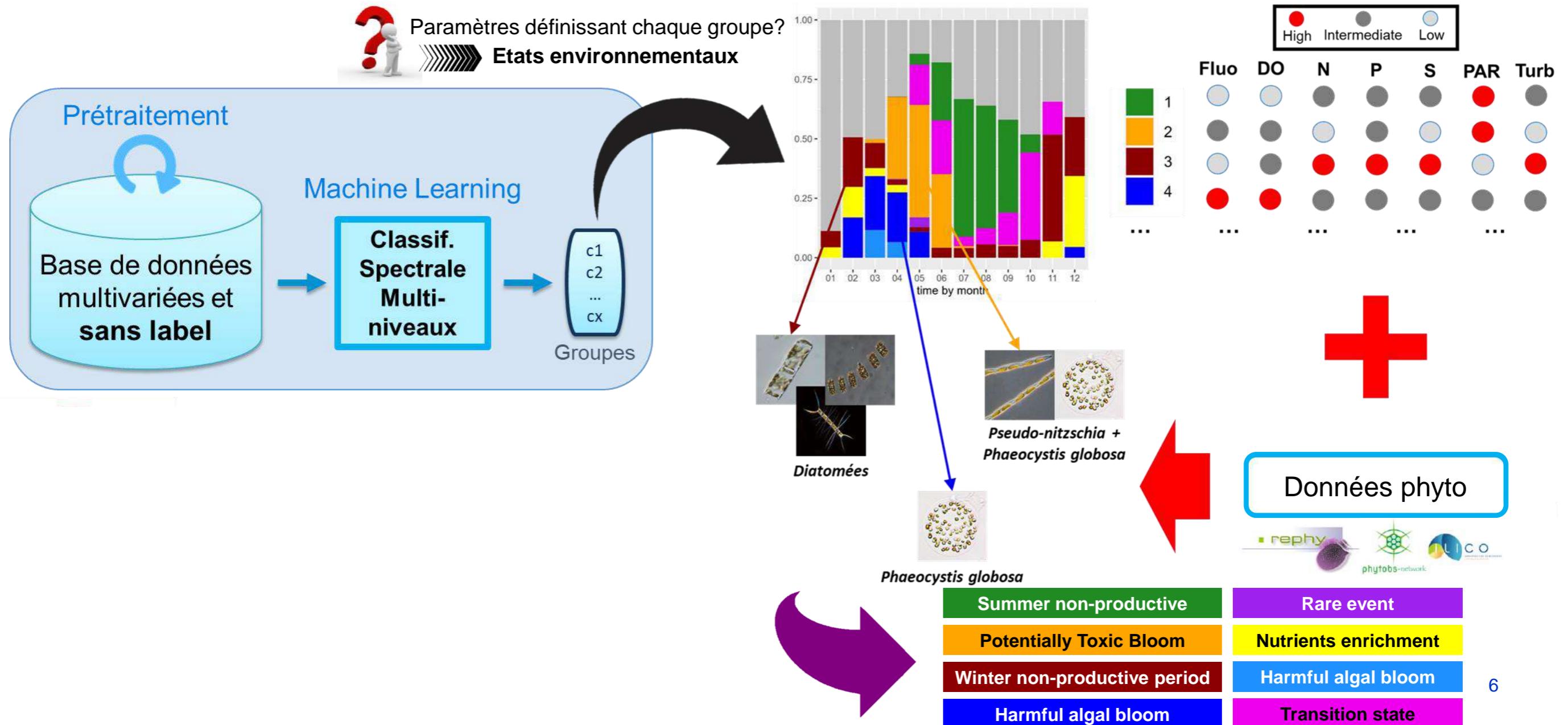
PhD Raed Halawi Ghosn (2021-2024)

- Déetecter et identifier les états environnementaux liés à des événements récurrents, rares et extrêmes
- Apprendre et prédire la dynamique des états environnementaux menant aux blooms de HABs



PhD Raed Halawi Ghosn (2021-2024)

- Déetecter et identifier les états environnementaux liés à des événements récurrents, rares et extrêmes
- Apprendre et prédire la dynamique des états environnementaux menant aux blooms de HABs

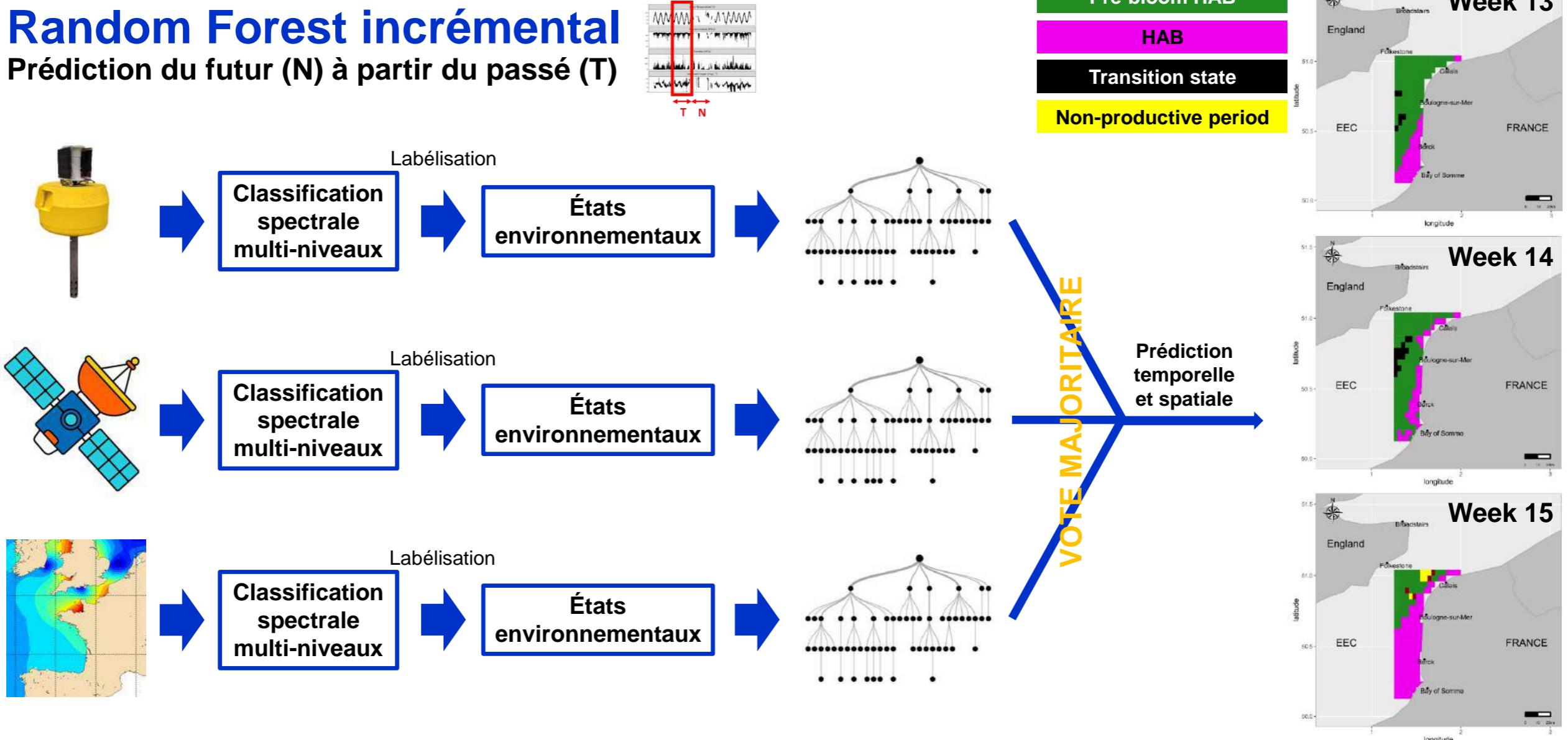


PhD Raed Halawi Ghosn (2021-2024)

- Déetecter et identifier les états environnementaux liés à des événements récurrents, rares et extrêmes
- Apprendre et prédire la dynamique des états environnementaux menant aux blooms de HABs

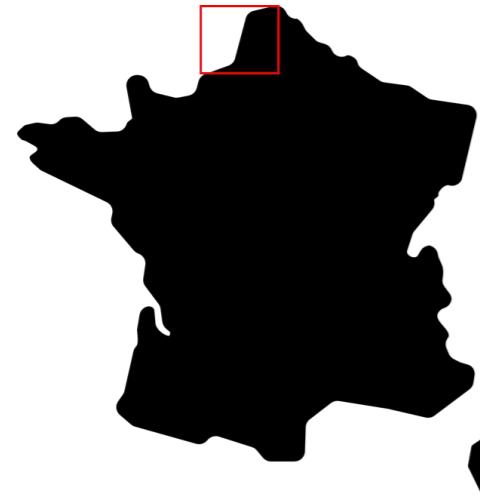
Random Forest incrémental

Prédiction du futur (N) à partir du passé (T)



PhD Raed Halawi Ghosn (2021-2024)

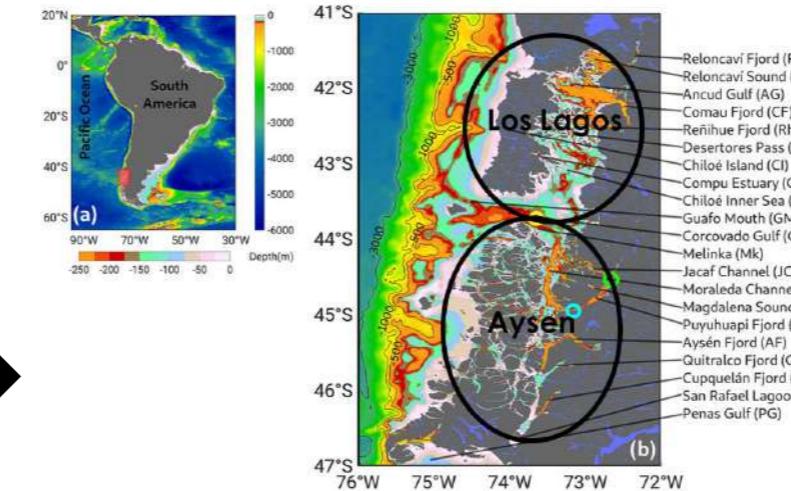
Manche – Mer du Nord



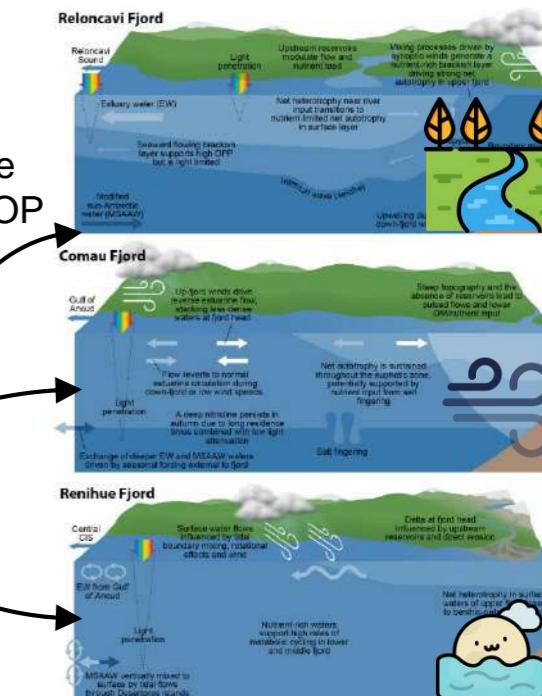
- Système d'observation bien établi
 -
 -
 -
 -
 -
- Expertise approfondie sur la zone (taxonomie du phytoplancton, connaissances des processus, etc.)
- Données vérifiées et validées (experts)

PhD Pierre Gonin (2025-2028)

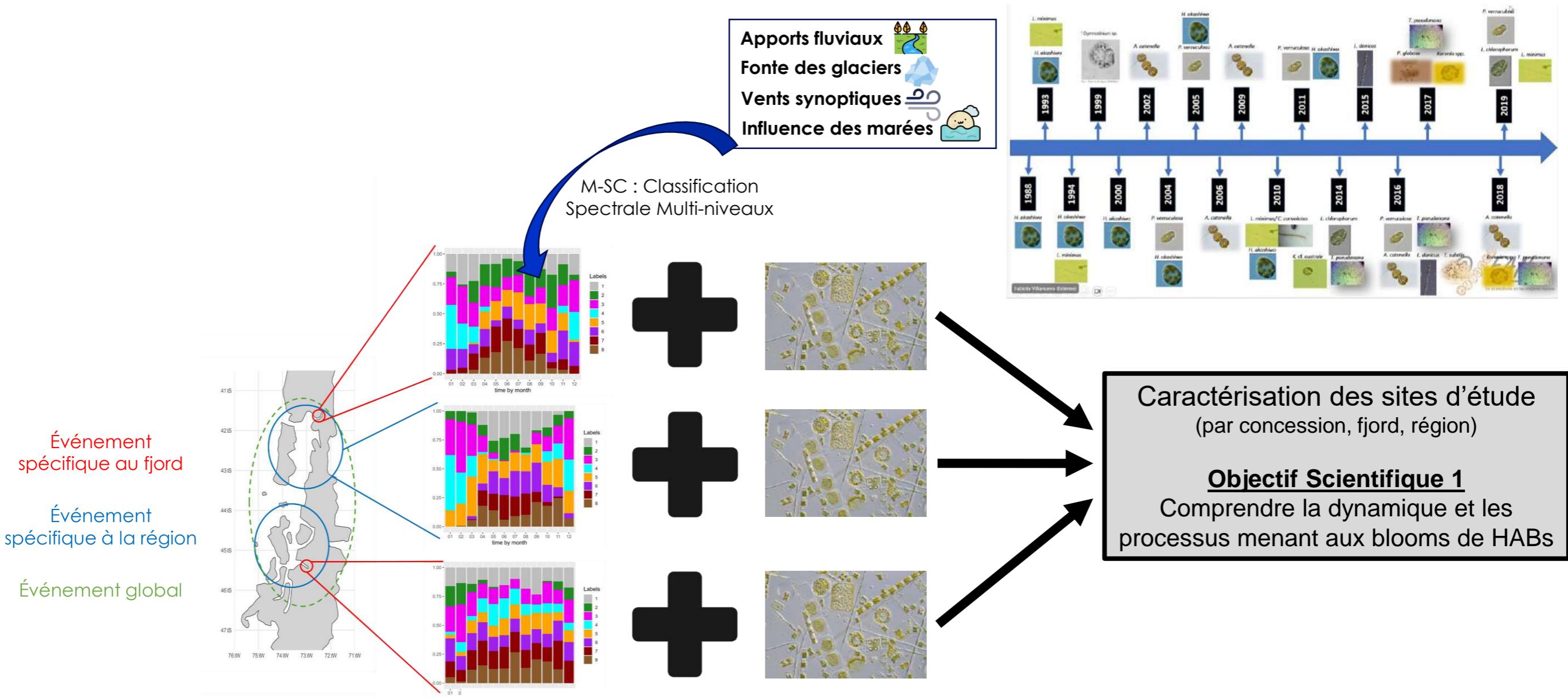
Patagonie Chilienne



- Système d'observation plus « limité »
 - Données in situ : récentes (2022), non validées/nettoyées (fournies par farmers)
 - Données satellites : couverture nuageuse importante
 - Données modélisation : échanges en cours avec IFOP
- Chaque fjord/région possède sa propre dynamique, façonnée par divers facteurs externes et internes
 - Fjord de Reloncavi : apports fluviaux
 - Fjord de Comau : vents synoptiques
 - Fjord de Reñihue : influence des marées
 - Lagon de San Rafael : fonte des glaciers
 - Île de Chiloé : mélange permanent



Les variables clés dépendent du contexte : approche multi-sources et multi-sites

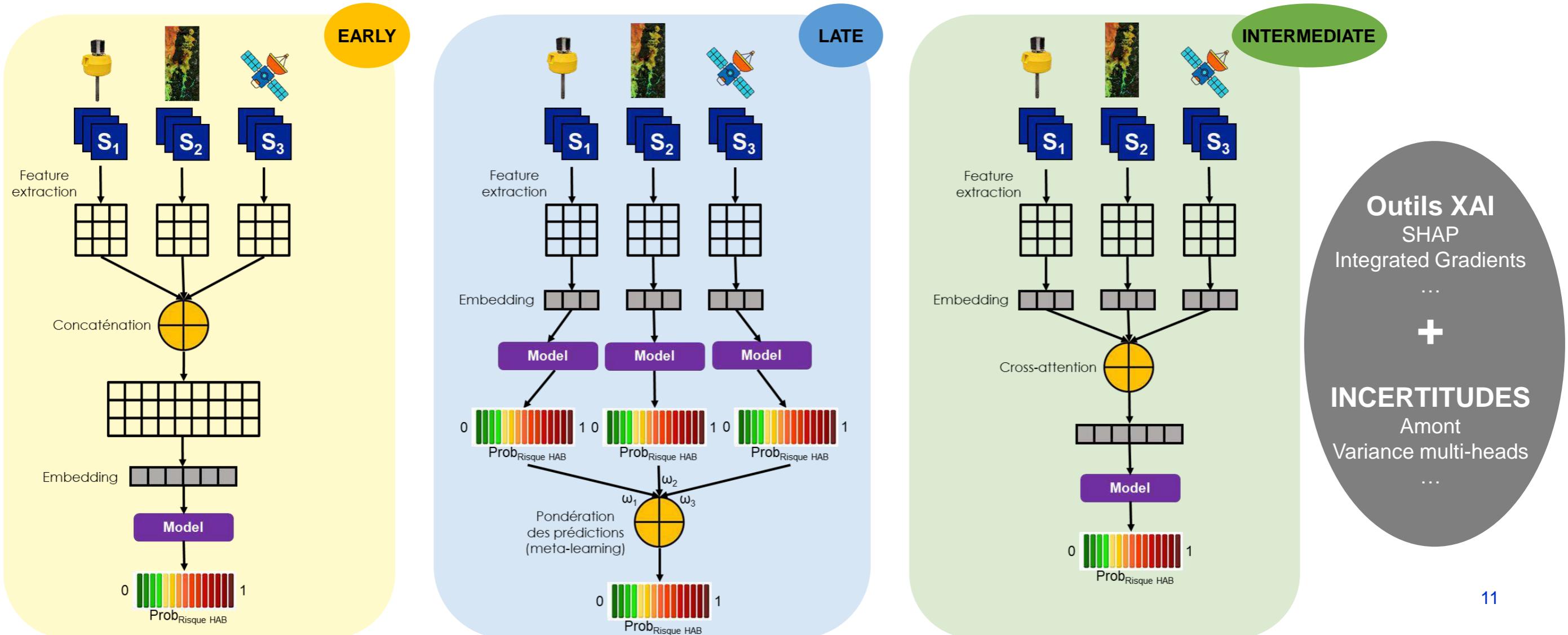


PhD Pierre Gonin (2025-2028)

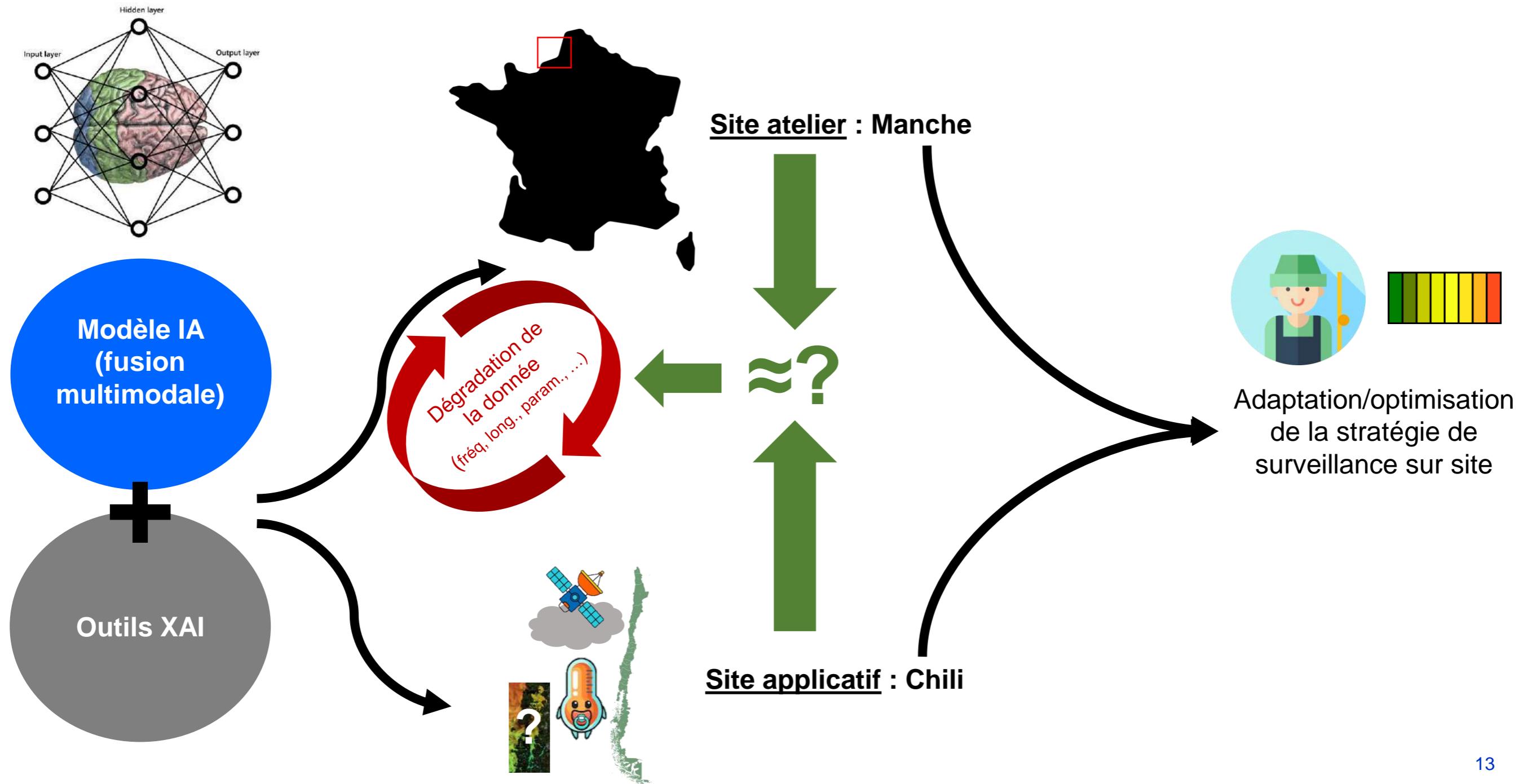
Objectifs Scientifiques 2

- Exploiter la complémentarité des données
- Améliorer la robustesse face aux données manquantes
- Évaluer/quantifier l'apport des différentes sources de données
- Pondérer les sources selon leur qualité et leur fiabilité

FUSION MULTIMODALE



When less is more?



Merci de votre attention!

