

# Phytoplancton et paramètres physico-chimiques dans les eaux côtières et de transition

Catherine Belin et Anne Daniel

Ifremer Nantes et Brest

# DCE : eaux côtières et de transition

- **Paramètres biologiques**

- composition, abondance et biomasse du phytoplancton
- composition et abondance de la flore aquatique (autre que le phyto)
- composition et abondance de la faune benthique invertébrée
- composition, abondance et structure de l'âge de l'ichtyofaune (seulement eaux de transition)

- **Paramètres généraux**

- transparence
- température de l'eau
- bilan d'oxygène
- salinité
- concentration en nutriments

# Indicateurs phytoplancton retenus

- Biomasse : **chlorophylle-a**  
→ validé NEA-GIG & MED-GIG
- Abondance : **efflorescences de toutes les espèces**  
→ validé NEA-GIG, en cours pour MED-GIG  
+ phyto par cytométrie de flux pour nanophyto dans lagunes
- Composition : **efflorescences des espèces nuisibles**  
→ indicateur actuellement spécifiquement français

applicables aux eaux côtières et aux eaux de transition  
**hors estuaires turbides**

# Paramètres physico-chimiques

- Paramètres généraux

- transparence : turbidité NTU ou FNU
- température de l'eau
- bilan d'oxygène : concentration oxygène surface et fond
- salinité
- concentration en nutriments :  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ ,  $\text{PO}_4$ ,  $\text{SiOH}$

applicables à toutes les eaux côtières et de transition

# Echantillonnage

	Chlorophylle			Phytoplancton	
	Manche & Atlantique	Méditerranée	Lagunes méditerr.	Manche & Atlantique	Méditerranée
	6 ans (sauf lagunes en très bon ou mauvais état)			6 ans	
période	mar-oct	toute l'année	jun-aoû	toute l'année	
fréquence	mois			mois	

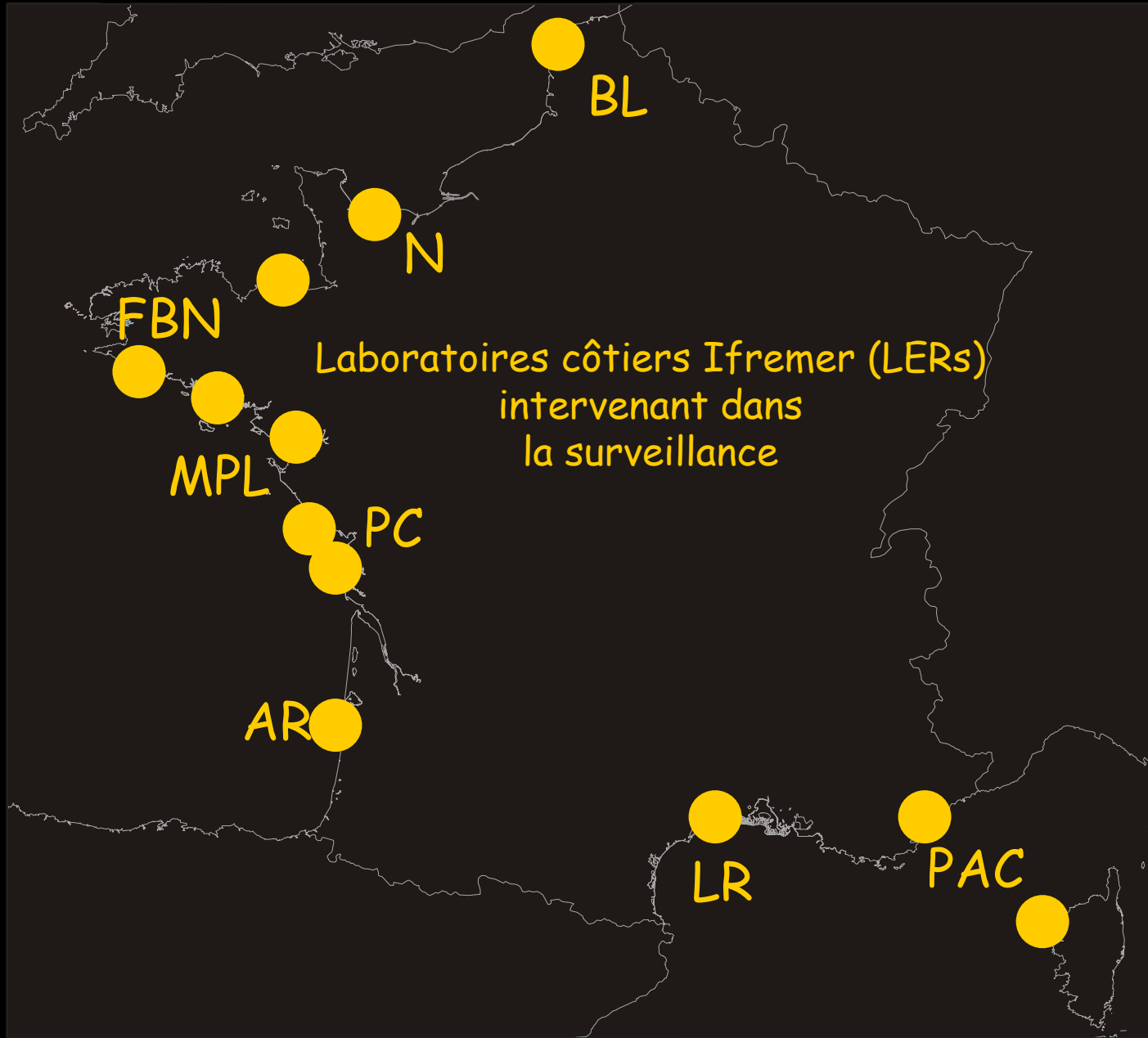
## Paramètres physico-chimiques

accompagnement systématique des mesures de phytoplancton sauf pour

**nutriments** : octobre à février en Manche Atlantique, toute l'année en Méditerranée, juin à août dans lagunes

**oxygène dissous** : juin à septembre

# Organisation





# Réseaux de surveillance

---

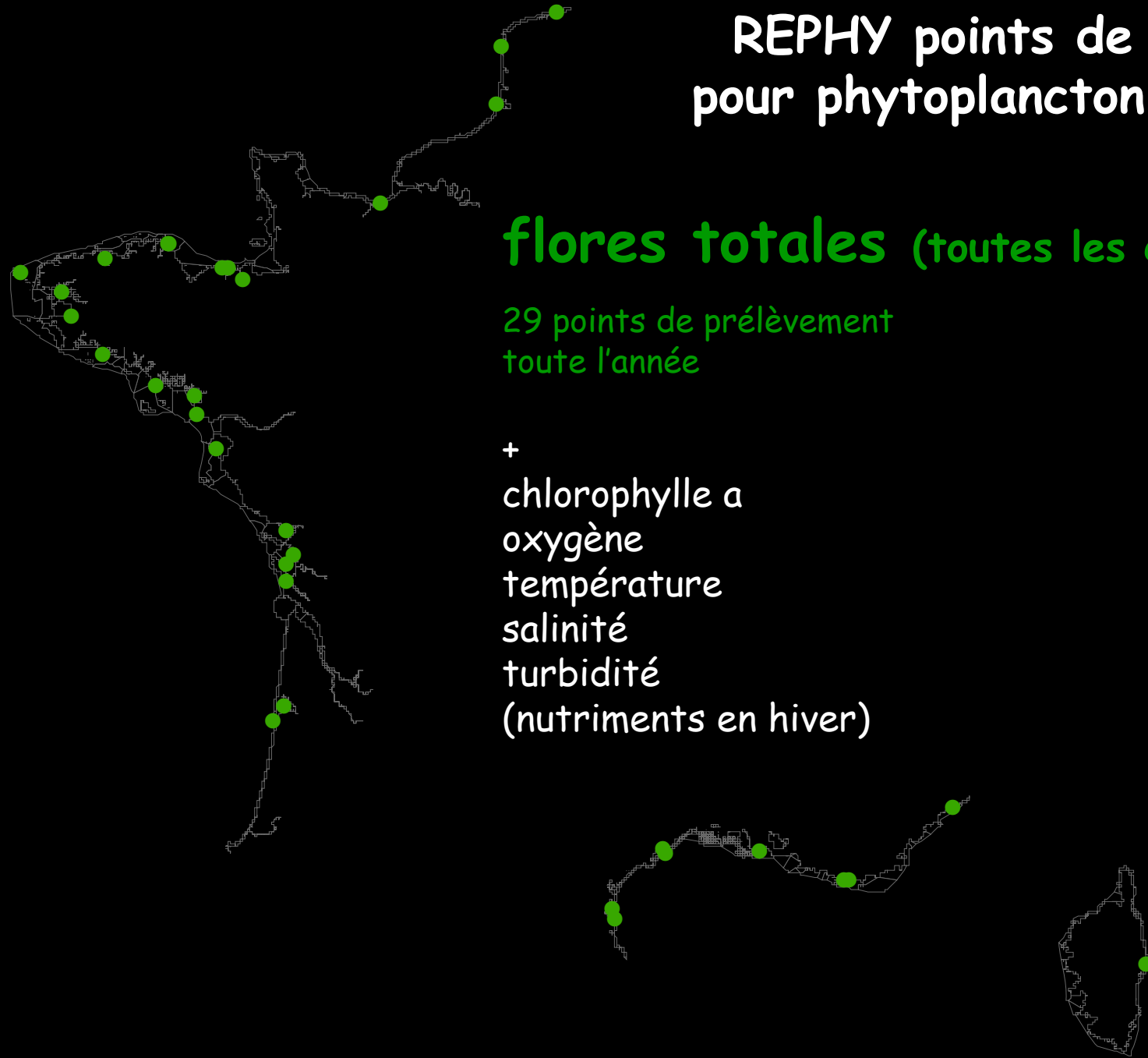
- Un réseau national : REPHY (Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines)
- Des réseaux ou programmes régionaux

# REPHY points de prélèvement pour phytoplancton et hydrologie

## flores totales (toutes les espèces phyto)

29 points de prélèvement  
toute l'année

+  
chlorophylle a  
oxygène  
température  
salinité  
turbidité  
(nutriments en hiver)



# REPHY points de prélèvement pour phytoplancton et hydrologie

**flores totales** (toutes les espèces phyto)

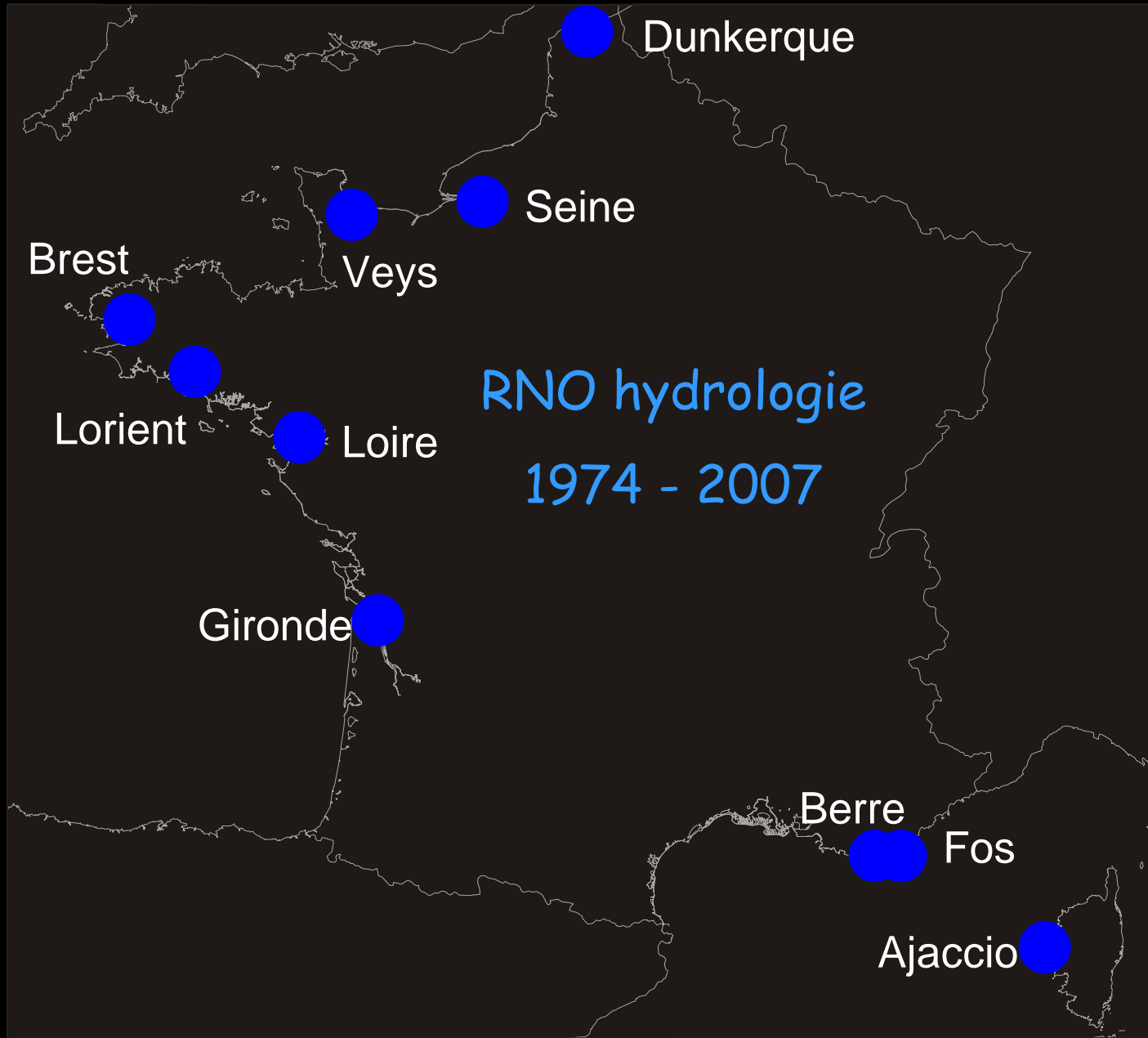
**flores indicatrices** (toutes espèces > 100 000 cells/L)

103 points de prélèvement  
toute l'année

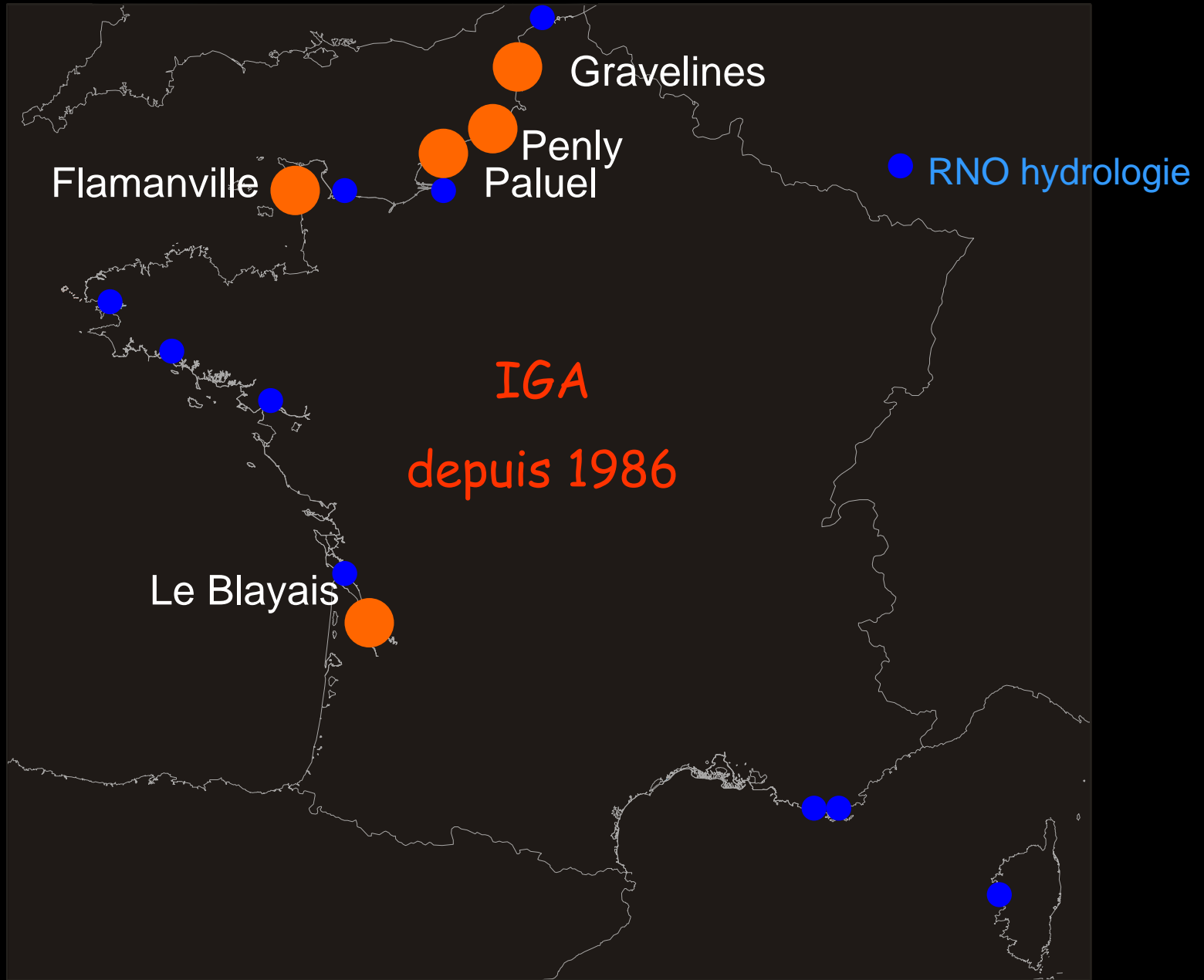
+  
chlorophylle a  
oxygène  
température  
salinité  
turbidité  
(nutriments en hiver)



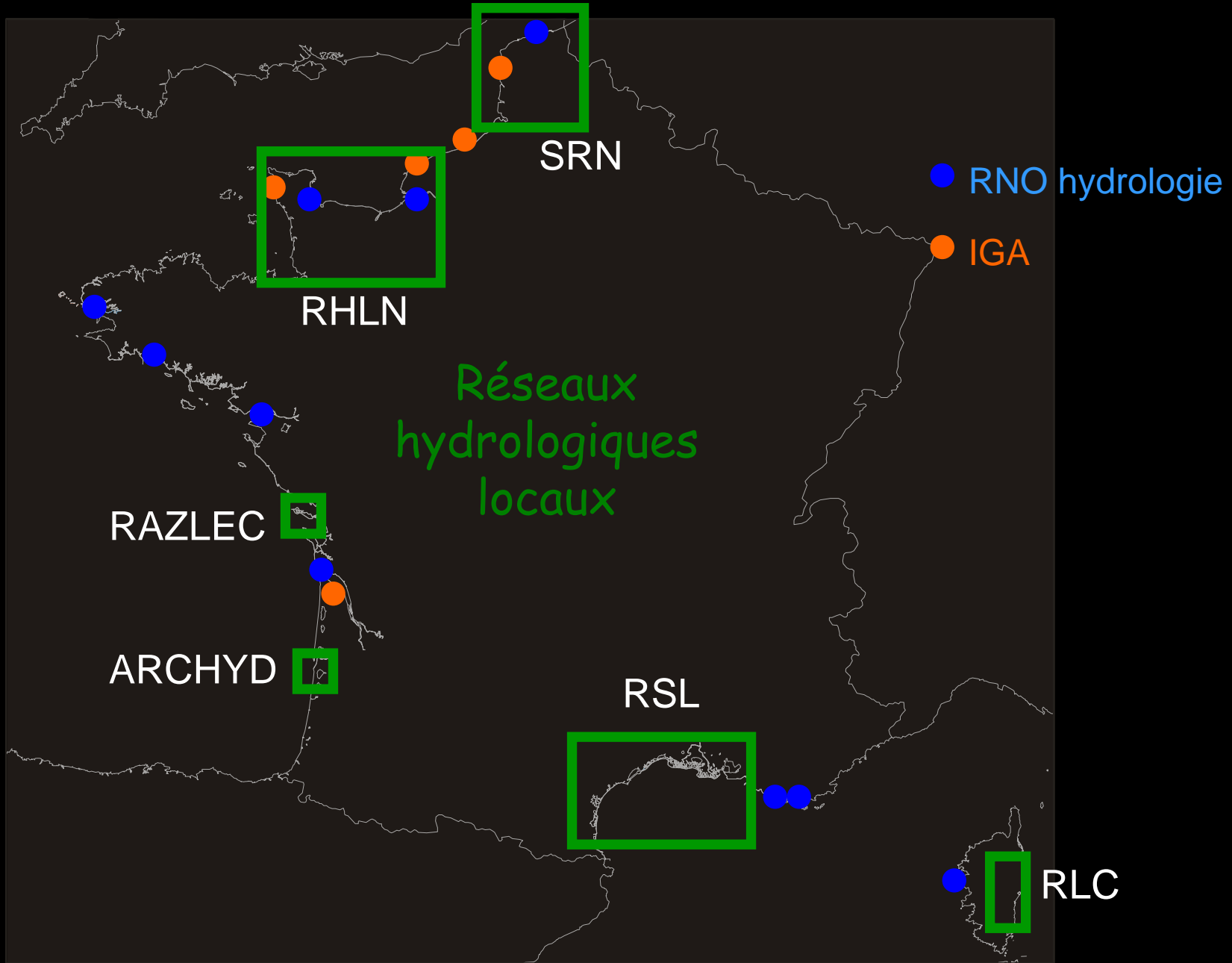
# Surveillance hydrologique



# Surveillance hydrologique



# Surveillance hydrologique



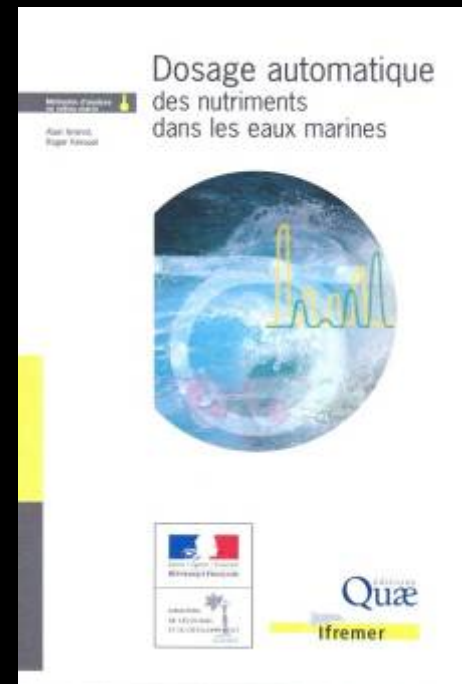
# Points DCE pour phytoplancton / hydrologie

- ~ 210 points au total
  - ~ 130 phyto + hydro
  - ~ 30 nanophyto + hydro (lagunes)
    - ✓ voir exposé Thierry Laugier
  - ~ 40 hydro seulement (dans ME transition turbides)
  - ~ 10 phyto + hydro à créer en 2009 (Méditerranée)

# Méthodes

- Prélèvement
- Paramètres physico-chimiques
- Particulaires (chlorophylle-a)
- Nutriments

-> méthodes de référence en eaux marines reconnues par le MEEDDAT  
(arrêté du 29 nov 2006 pour l'agrément des laboratoires)



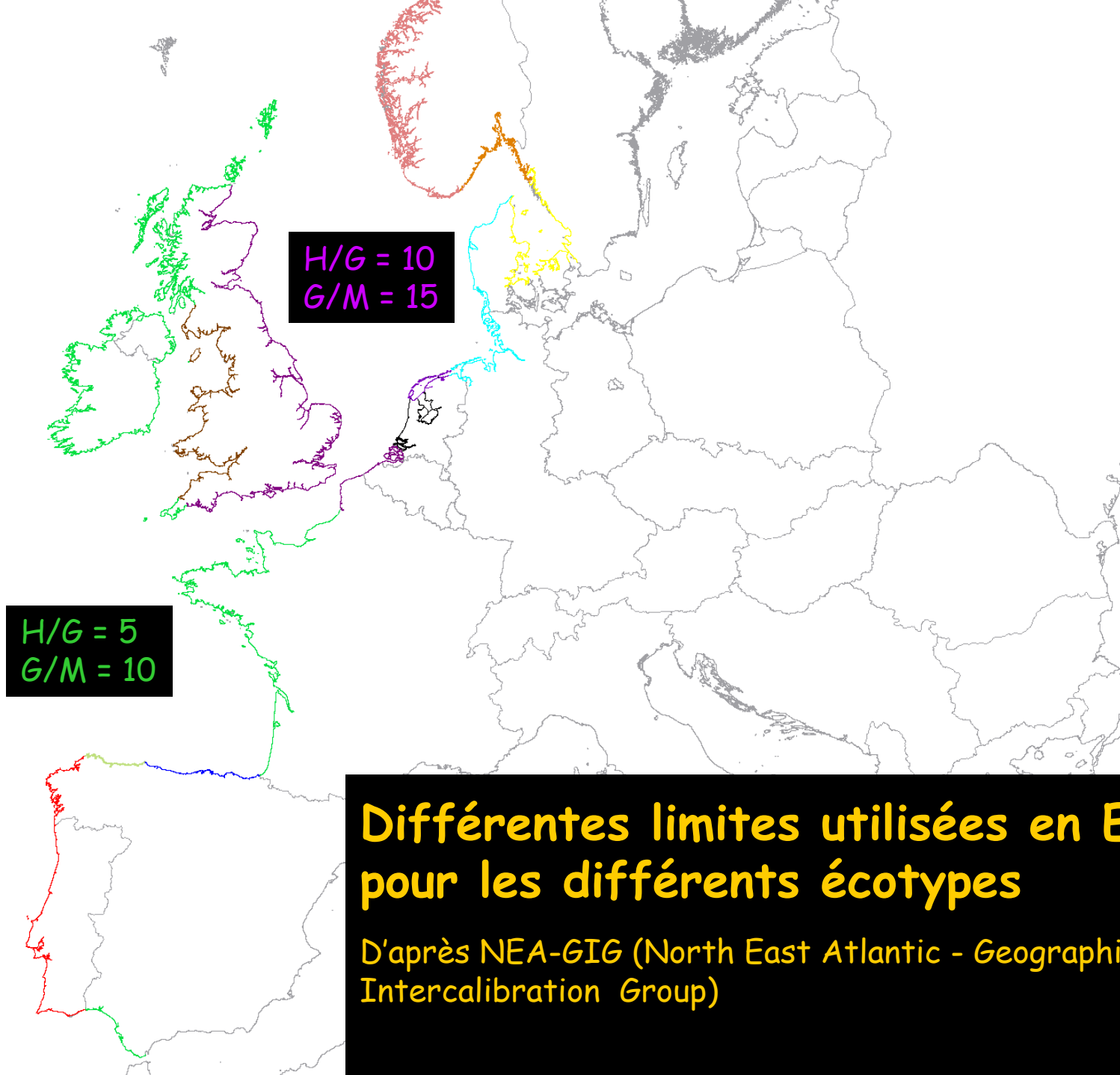
**Phytoplancton : observation au microscope (Utermöhl)**

# Indicateur biomasse : chlorophylle a

métrique : **percentile 90** -  $\mu\text{g/L}$

	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
<b>mer du nord</b> côtières	0 - 10	10 - 15	15 - [20, 22.5]	[20, 22.5] - [40, 45]	> [40, 45]
<b>mer du nord</b> transition	0 - 10	10 - 15	15 - [20, 30]	[20, 30] - [40, 60]	> [40, 60]
<b>manche atlantique</b> côtières	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>manche atlantique</b> transition	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>méditerranée / côtières</b> forte influence eau douce	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>méditerranée / côtières</b> influence eau douce non directe	0 - 2.4	2.4 - 3.6	3.6 - [5.4, 7.2]	[5.4, 7.2] - [10.8, 14.4]	> [10.8, 14.4]
<b>méditerranée / côtières</b> pas d'influence eau douce	0 - 1.1	1.1 - 1.8	1.8 - [2.7, 3.6]	[2.7, 3.6] - [5.4, 7.2]	> [5.4, 7.2]
<b>méditerranée</b> transition / estuaire	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
<b>méditerranée</b> transition / lagunes	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40

En gras : limites validées par NEA-GIG ou MED-GIG



H/G = 10  
G/M = 15

H/G = 5  
G/M = 10

**Différentes limites utilisées en Europe, pour les différents écotypes**  
D'après NEA-GIG (North East Atlantic - Geographical Intercalibration Group)

# Indicateur abondance : blooms phytoplancton

métrique : % d'échantillons pour lesquels un taxon dépasse la concentration-seuil fixée à :

100 000 cellules par litre pour les grandes cellules

250 000 cellules par litre pour les petites cellules

	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
toutes zones	0 – 20	20 – 40	40 – 70	70 – 90	> 90

limites validées par NEA-GIG (en cours pour MED-GIG)

# Indicateur composition : blooms phytoplancton nuisible

métrique : % d'échantillons pour lesquels un taxon nuisible dépasse la concentration-seuil fixée à :

1 000 000 cellules par litre pour toutes les cellules

	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
toutes zones	0 – [10,20]	[10, 20] – [17, 40]	[17, 40] – [35, 70]	[35, 70] – [80, 90]	> [80, 90]

indicateur et limites spécifiquement français

# Indicateurs physico-chimiques DCE

		très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
<b>Percentile 10 oxygène dissous (mg/L)</b>						
Tous sites	Juin-sept.	> 5,0	3 – 5	2 – 3	1 – 2	< 1

- Seulement pour eaux côtières

# Indicateurs physico-chimiques DCE

		très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
--	--	----------	-----	-------	----------	---------

## Nutriments

Tous sites	Hiver			?		
------------	-------	--	--	---	--	--

- Travail en cours

# Indicateurs physico-chimiques DCE

		très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
--	--	----------	-----	-------	----------	---------

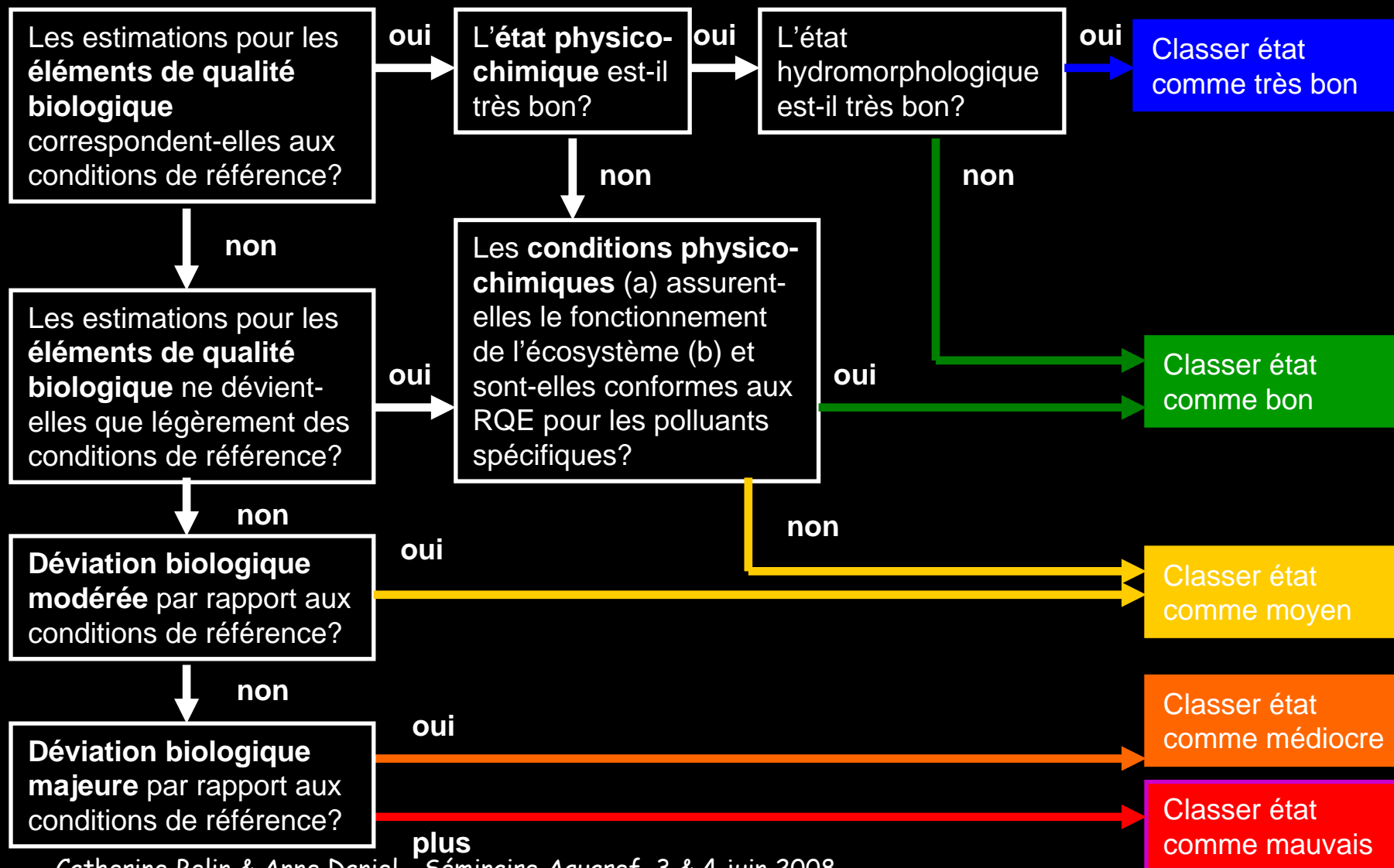
## Température, salinité, turbidité

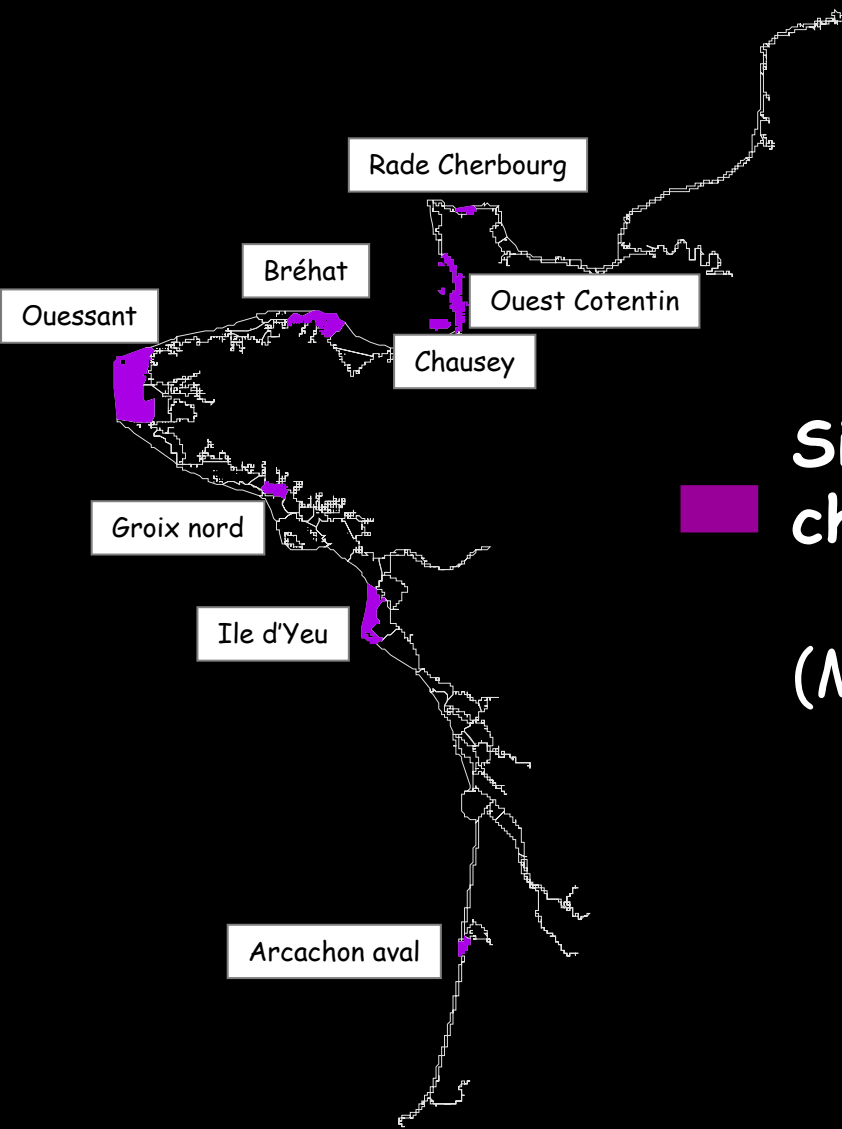
Tous sites	année			?		
------------	-------	--	--	---	--	--

- Demande de mars 2008 -> étude prévue à partir de juin  
à baser sur fréquence ou valeur d'écart à la moyenne-médiane

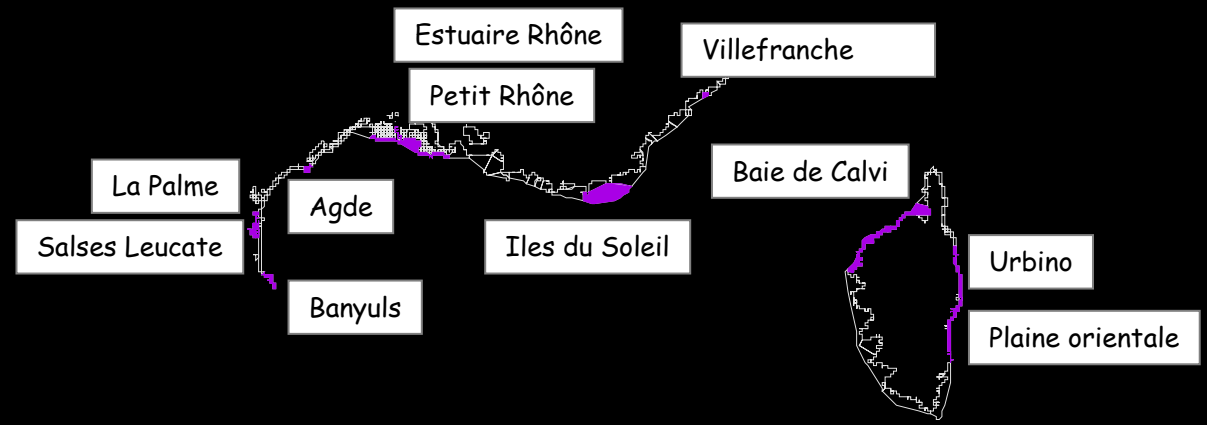
# Indicateurs physico-chimiques DCE

fremer





Sites de référence pour  
chlorophylle & phytoplancton  
(ME de très bonne qualité)





Dernières simulations de classement  
juillet 2007  
septembre 2007  
avril 2008



Résultats provisoires pour  
chlorophylle (état début 2007)

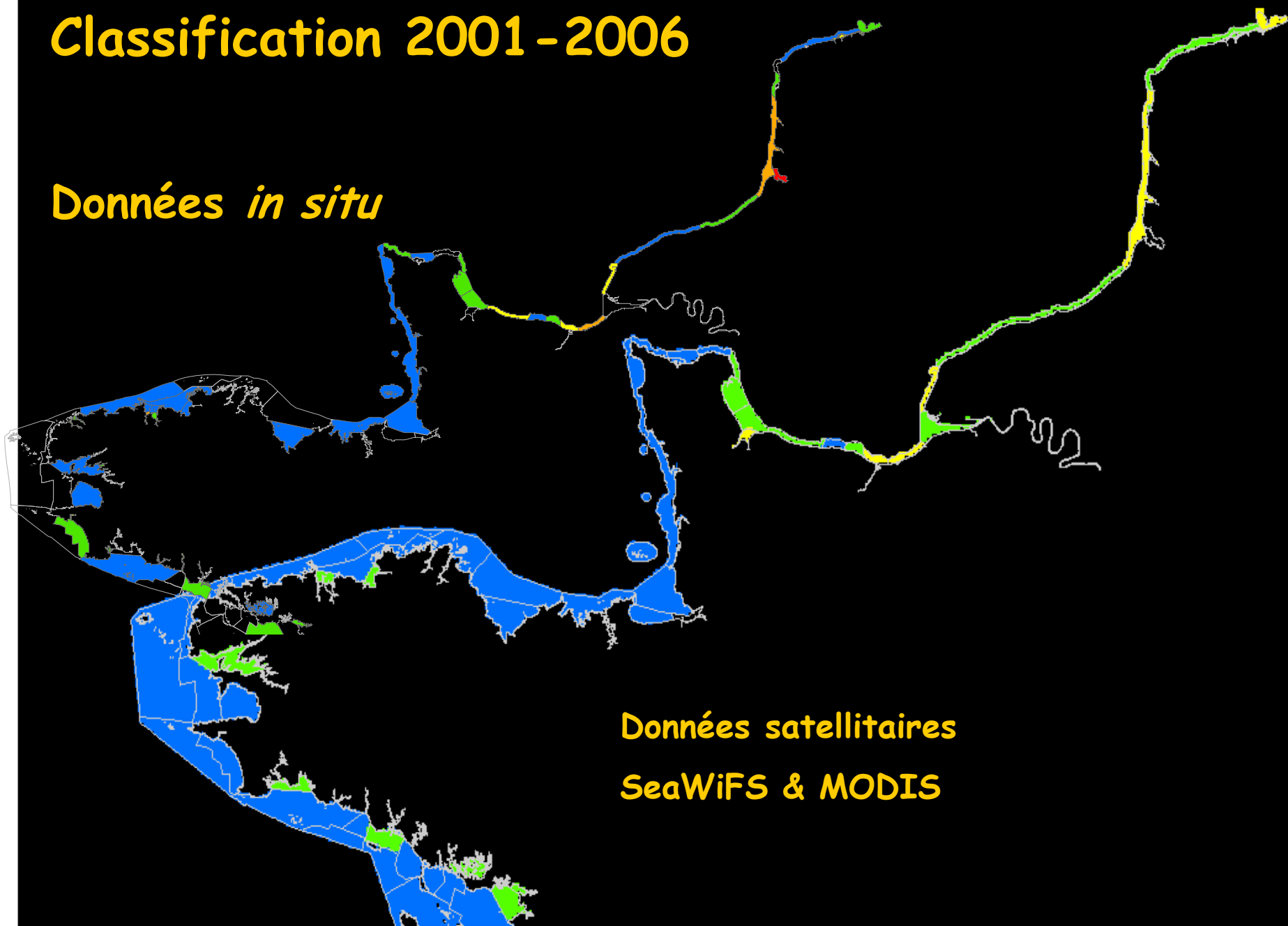
# Conclusion et perspectives

---

- **Chlorophylle**
  - données *in situ* complétées ou remplacées par données satellitaires

# Classification 2001-2006

*Données in situ*



*Données satellitaires*

*SeaWiFS & MODIS*

# Conclusion et perspectives

---

- Chlorophylle
  - données *in situ* complétées ou remplacées par données satellitaires
- **Phytoplancton**
  - Projet PhytoImage : numérisation + reconnaissance d'images de phytoplancton

MERCI