



CENTRE DE RECHERCHES
EN ENVIRONNEMENT CÔTIER
STATION MARINE
UNIVERSITÉ DE CAEN - NORMANDIE



COMPLÉMENTARITÉ DES
APPROCHES HAUTE ET
BASSE-FRÉQUENCE POUR
L'OBSERVATION
HYDROLOGIQUE EN BAIE
DE SEINE



UniCaen -CREC: D. Lemeille, G. Izabel, JP Lehodey, L. Serre-Fredj, Léo Chasselin,
Orianne Jolly et P. Claquin
IFREMER : F. Jacqueline, M; Repecaud, T. Bescond, L. Quemener, F. Menet-Nedelec

LOTFI M'ZARI, MAXIME NAVON
Laboratoire Environnement Ressources de Normandie (LER/N)



MISE EN ŒUVRE
DU REPHY/RHLN
(SURVEILLANCE & OBSERVATION)
AU LERN

➡ Depuis 1987 – Le REPHY, Réseau d’observation et de surveillance du PHYtoplancton dans les eaux littorales

↔ Objectif: connaissance de la biomasse, de l’abondance et de la composition du phytoplancton.

- Le REPHY Observation (**REPHY-Obs**) : répondre à des questions de recherche (séries temporelles);
- Le REPHY Surveillance (**REPHY-Surv**): complète le réseau d’Observation pour répondre aux directives européennes (DCE et DCSMM);
- Le REPHY Sanitaire (**REPHY-DGAL**): complète les deux autres pour le prélèvement de coquillages dans le cadre du REPHYTOX.

Le REPHY est complété dans certains bassins par des réseaux régionaux.

- Bassin Seine-Normandie : le **RHLN** (Réseau Hydrologique du Littoral Normand)

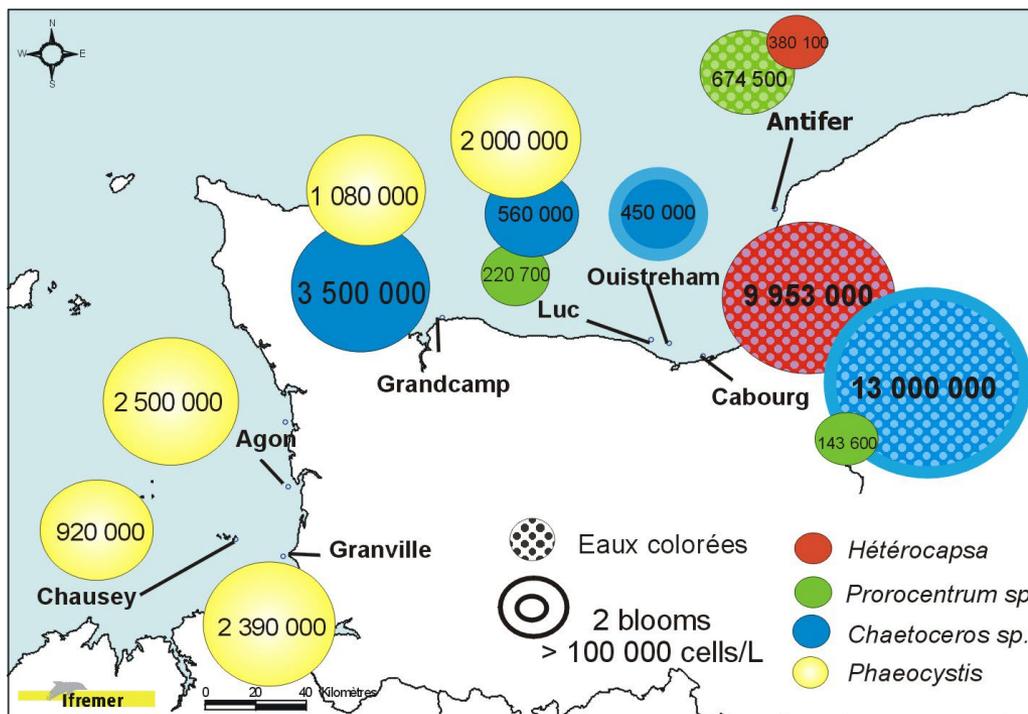


HISTORIQUE DU
RESEAU
HYDROLOGIQUE DU
LITTORAL NORMAND

RHIN

2000-2001 – Etude pilote financée DIREN Basse-Normandie

↔ Besoin évaluation état d'eutrophisation pour 2^e réexamen de la délimitation des zones vulnérables (2002)



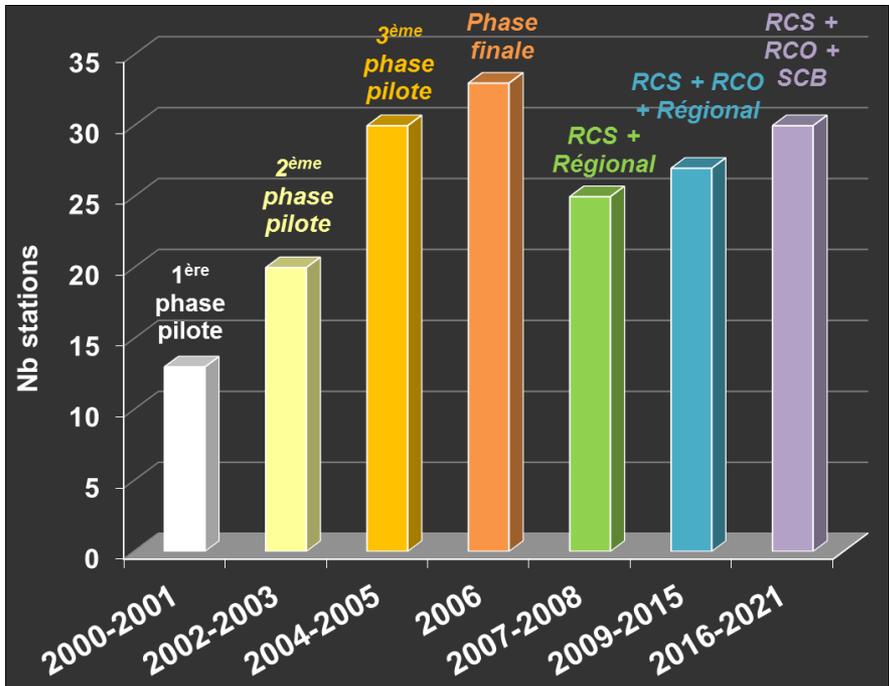
↔ Développement d'espèces toxiques (*Dinophysis*, *Pseudo-nitzschia*) ou nuisibles (*Phaeocystis*)

↔ Eaux colorées brun-rouge

2002-2006 – Développement du RHLN

2007-2018 – Mise en œuvre du RHLN stabilisé

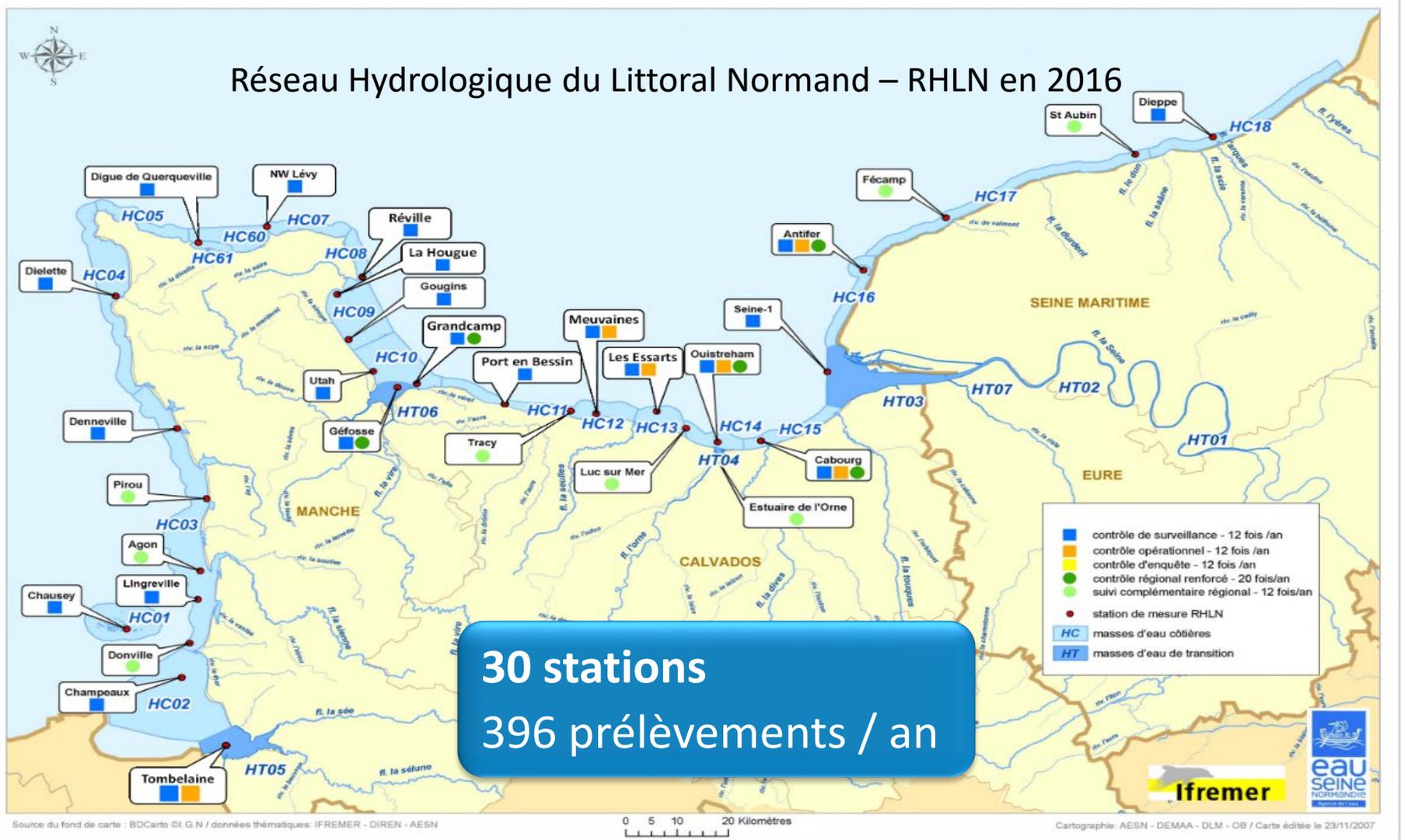
- ↔ Suivi de l'évolution des teneurs en nutriments et effet induits (évolution des peuplements phytoplanctoniques, apparition des espèces toxiques)
- ↔ Réponse aux besoins d'évaluation de la qualité des eaux littorales (DCE)
- ↔ Données utilisées pour le développement des indicateurs DCE



Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS)
 Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO)
 Suivi Complémentaire de Bassin (SCB)

Conv°	DIREN-BN	DIREN-HN	AESN	CRBN	CRN
2000-2001					
2002-2005					
2006					
2007-2015					
2016-2017					
2017-2023					

Réseau Hydrologique du Littoral Normand – RHLN en 2016



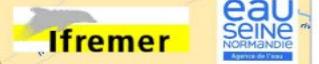
Réseau Hydrologique du Littoral Normand – RHLN en 2022



Source du fond de carte : BDCarto © I.G.N / données thématiques: IFREMER - DIREN - AESN



Cartographie: AESN - DEMAA - DLM - OB / Carte éditée le 23/11/2007



Acteurs du réseau

MASSE D'EAU	STATIONS DE PRELEVEMENT	Stratégie			Nb de prélèvements	Prélèvements et mesures <i>in situ</i>	Analyses nutriments / chlorophylle	Analyses flores phytoplancton	Analyses pigments phytoplancton
		CS	CO	REG					
HT05	Tombelaine				12	SMEL	SMEL		
HC01	Chausey-Aneret				12	LER/N seul ou LER/N & SYMEL 1 / 2	LER/N	LER/N	
HC02	Champeaux				12				
HC03	Donville				12				
HC03	Ouest Lingreville				12	SMEL	SMEL		
	Denneville				12				
HC04	FLAM - Dielette				12	LER/N (embarcation SNSM)	LER/N	LER/N	
HC60	Digue de Querqueville				12	LER/N	LER/N	LER/N	
HC07	Nord Ouest Levi				12				
HC08	Réville 1 mille				12	LER/N ou SMEL 1 / 2	LER/N	LER/N	
HC09	La Hougue				12				
	Gougins				12				
HC10	Utah				12	LER/N	LER/N	LER/N	
	Roches de Grandcamp				12				
HT06	Géfosse			★	24			LER/N	
HC11	Port-en-Bessin 1 mille				12	LER/N	LER/N	LER/N	
HC12	Asnelles-Meuvoines				12				
HC13	St Aubin les Essarts				12	LER/N	LER/N	LER/N	
HC14	Ouistreham 1 mille			★	12				
HT04	Estuaire de l'Orne				12	LER/N	LER/N	LER/N	
HC15	Cabourg			★	24				
HT03	Seine-1				12	CSLN	LER/N	LER/N	
HC16	Antifer ponton pétrolier			★	24	LER/N	LER/N	LER/N	
HC17	Fécamp 1 mille				12	CSLN	LER/N	LER/N	
HC18	Dieppe 1 mille				12				
Fréquence renforcée ★					336				



DESCRIPTION DU RESEAU

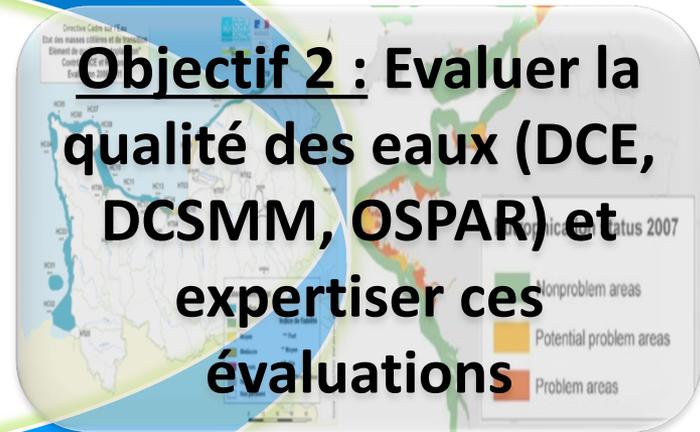


OBJECTIFS



Objectif 1 :
Observer les
niveaux
d'eutrophisation &
leur évolution

copyright CEVA

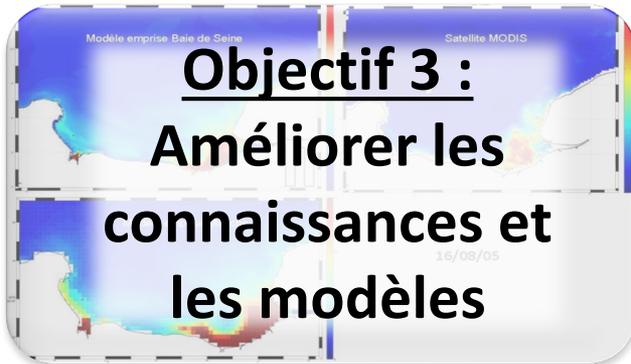


Objectif 2 : Evaluer la
qualité des eaux (DCE,
DCSMM, OSPAR) et
expertiser ces
évaluations

Directive Cadre sur l'Eau
Etat des masses côtières et de transition
Cote d'Azur
Cote d'Ivoire
Ecosystèmes
Golfes
Méditerranée
Mers du Nord
Mers du Sud
Océan Atlantique
Océan Indien
Océan Pacifique
Océan Arctique
Océan Antarctique
Océan Austral
Océan Nord

Nonproblem areas
Potential problem areas
Problem areas

16/09/05



Objectif 3 :
Améliorer les
connaissances et
les modèles

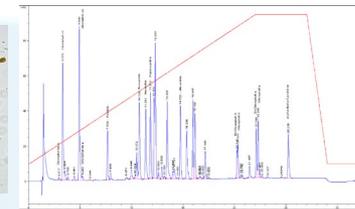
Modèle emprise Baie de Seine
Satellite MODIS

16/09/05

PARAMETRES MESURES (ISO 17025)

Paramètres biologiques :

- Espèces phytoplanctoniques
- Chlorophylle-*a* / phéopigments
- Pigments phytoplanctoniques (par HPLC)

**Paramètres physiques in situ (Surface et Fond) :**

- Température
- Salinité
- Oxygène dissous
- Turbidité

**Paramètres hydrologiques :**

- Ammonium
- Nitrate+nitrite
- Phosphate
- Silicate



ACCREDITATION
N°1-2048
PORTÉE DISPONIBLE SUR
WWW.COFRAC.FR



Participation aux EILs (Essais Inter-Laboratoires) : QUASIMEME et IPI

DIFFUSION DES RESULTATS

☞ Contrôle / Validation / Qualification des données

↔ Assurance de la qualité des résultats

☞ Téléchargement *via* Surval

↔ Données disponibles au grand public

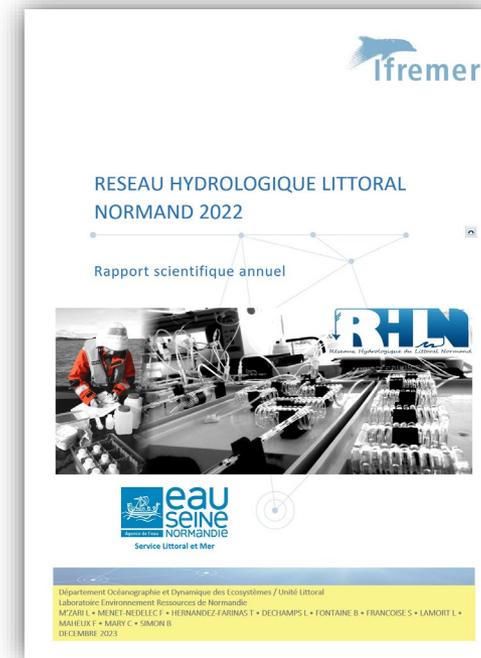


DIFFUSION DES RESULTATS

👉 Rapport RHLN annuel

- ↔ Evolution des paramètres / stations
- ↔ Faits marquants annuels
- ↔ Gradients sur le littoral normand
- ↔ Indicateurs DCE et dire d'expert

**Téléchargeable à partir d'Archimer
et site du LER/N**



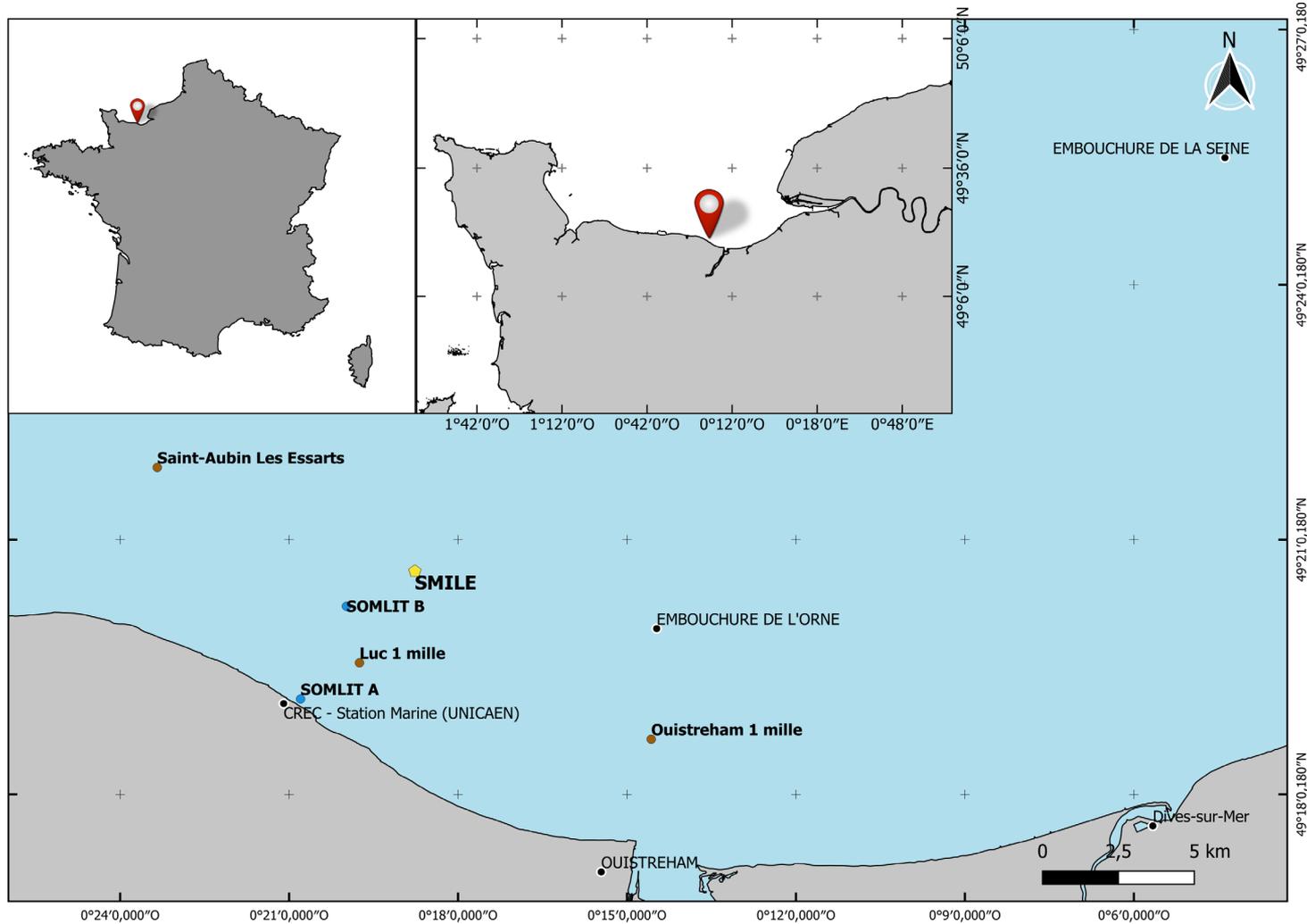
AUTRES DISPOSITIFS D'OBSERVATION

☞ **Autres réseaux régionaux d’Ifremer :**

- Suivi régional des nutriments (SRN) (Hauts-de-France)
- Arcachon Hydrologie (ARCHYD) (Bassin d’Arcachon)

☞ **Suivis haute-fréquence sur littoral Normand**

Mesure haute-fréquence et Basse fréquence



SMILE – Système de Mesure Instrumenté Littoral pour l'Environnement



SMILE – Système de Mesure Instrumenté Littoral pour l'Environnement



Sonde multiparamètre :
T°C, Salinité, O₂,
Turbidité, Fluorescence
Fréq : 20 min



Station météo et
un PAR de surface
Fréq : 20 min



SMILE – Système de Mesure Instrumenté Littoral pour l'Environnement



Sonde multiparamètre :
T°C, Salinité, O₂,
Turbidité, Fluorescence
Fréq : 20 min



Station météo et
un PAR de surface
Fréq : 20 min



OPUS : NO₃ optique
Fréq : 10 min
Depuis juillet 2018



WIZ :
NO₂, NO₃, PO₄²⁻, NH₃ ou Si
Fréq : 12h ou 24h
Juillet 2018 à
septembre 2019

SMILE – Système de Mesure Instrumenté Littoral pour l'Environnement



Sonde multiparamètre :
T°C, Salinité, O₂,
Turbidité, Fluorescence
Fréq : 20 min



Station météo et
un PAR de surface
Fréq : 20 min



OPUS : NO₃ optique
Fréq : 10 min
Depuis juillet 2018



WIZ :
NO₂, NO₃, PO₄²⁻, NH₃ ou Si
Fréq : 12h ou 24h
Juillet 2018 à
septembre 2019



FRRf : paramètres
photosynthétiques
Fréq : 2h
Depuis mars 2017

SMILE – Système de Mesure Instrumenté Littoral pour l'Environnement



Sonde multiparamètre :
T°C, Salinité, O₂,
Turbidité, Fluorescence
Fréq : 20 min



Station météo et
un PAR de surface
Fréq : 20 min



OPUS : NO₃ optique
Fréq : 10 min
Depuis juillet 2018



WIZ :
NO₂, NO₃, PO₄²⁻, NH₃ ou Si
Fréq : 12h ou 24h
Juillet 2018 à
septembre 2019



Station de fond :
ADCP, turbidité et fluorescence
Fréq : 20 min
depuis juillet 2019



FRRf : paramètres photosynthétiques
Fréq : 2h
Depuis mars 2017

SMILE – Système de Mesure Instrumenté Littoral pour l'Environnement



<https://data.coriolis-cotier.org/>

SMILE – Mesure des NO₃ haute fréquence



OPUS

- Système de mesure des NO₃ optique
- Spectrophotomètre miniature
- Absorption des NO₃ à 210 nm
- Intervalle de mesure ≥ 1 min



Water In situ analyZer (WIZ)

- Auto-analyseur de sels nutritifs

4 sels nutritifs analysés:

NO₂, NO₃, PO₄, NH₃

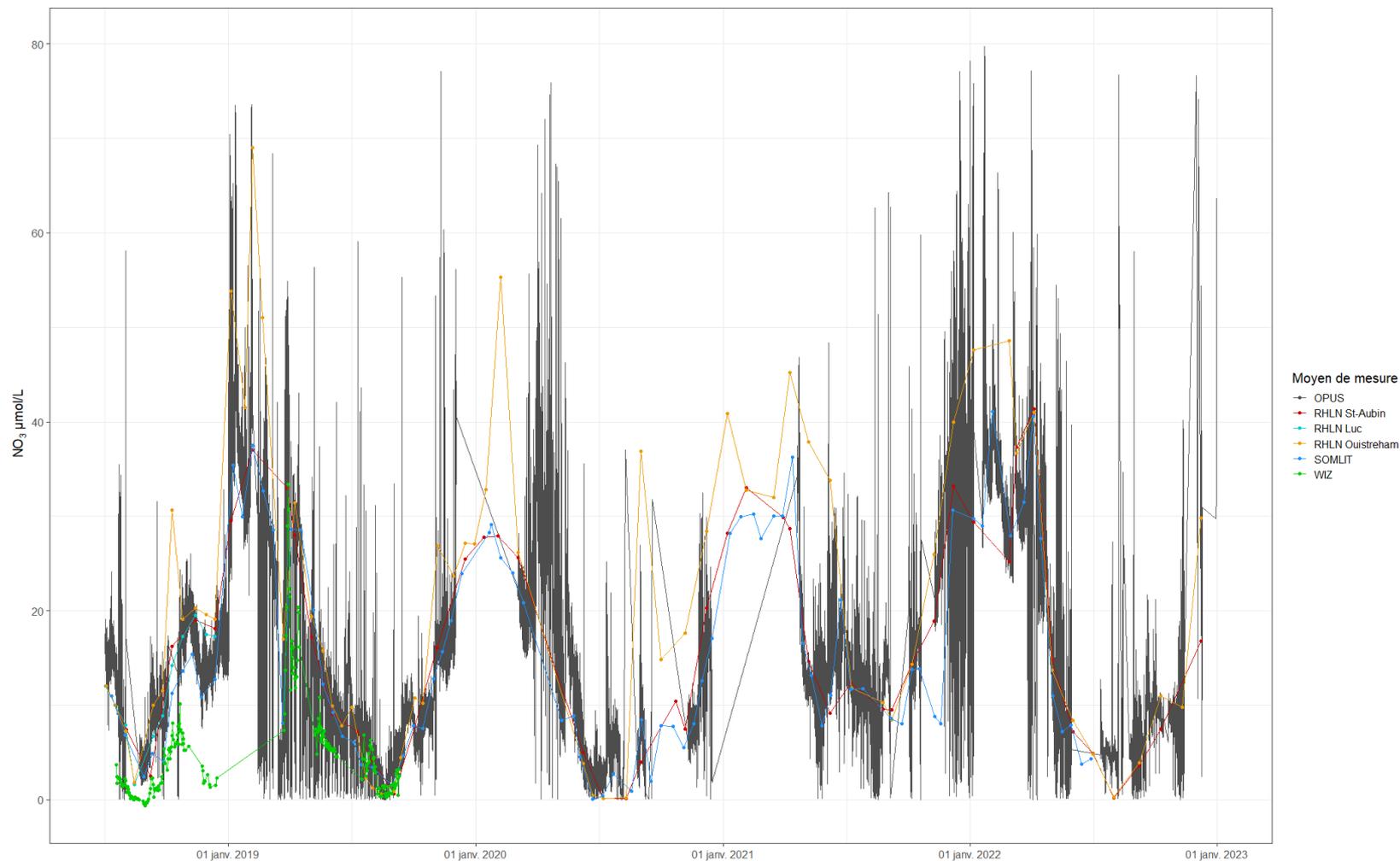
2 méthodes:

**Colorimétrie : NO₂, NO₃, PO₄
(525 nm)**

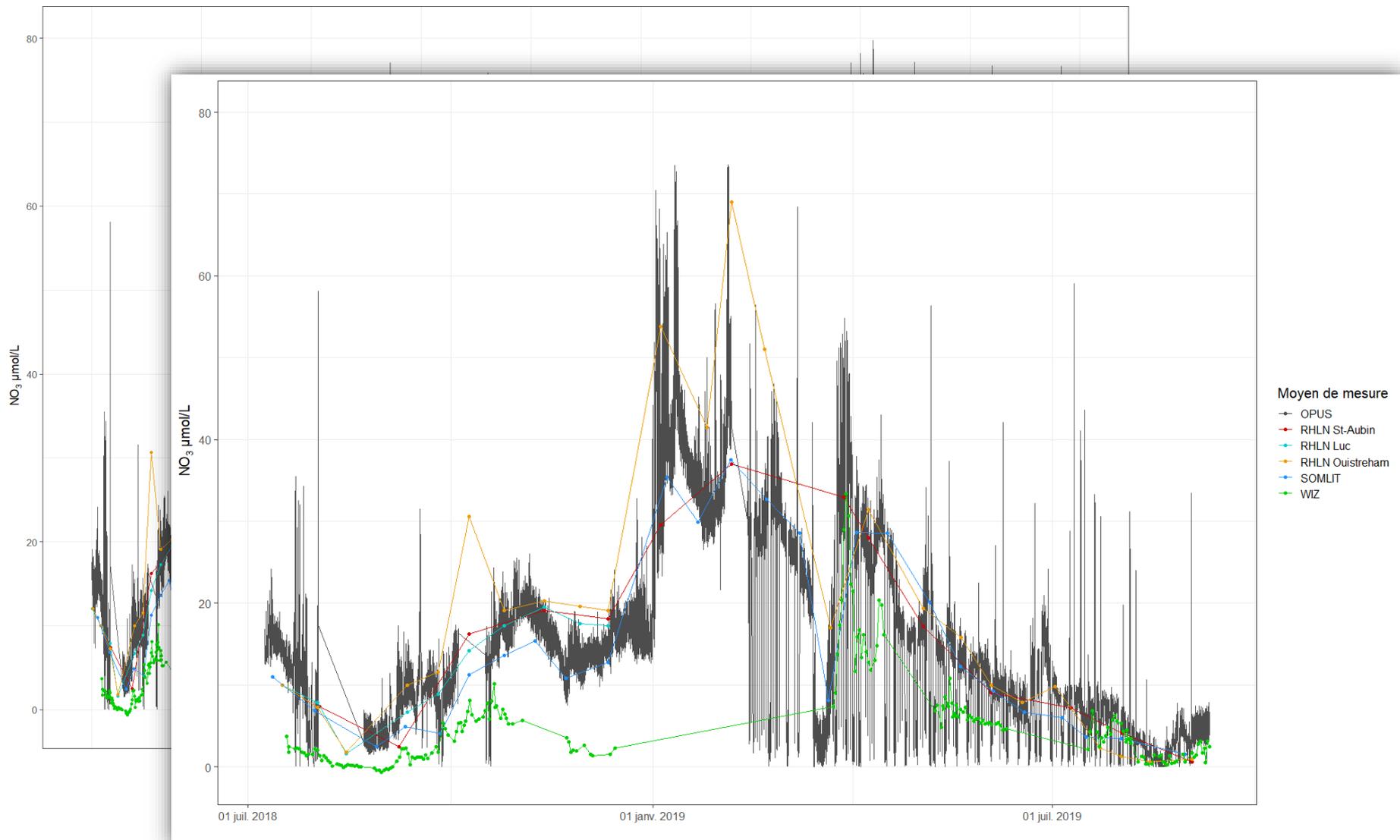
**Fluorimétrie : NH₃
(370 nm)**

≈ 40 minutes par cycle (4 sels)

SMILE – Mesure des NO₃ haute fréquence



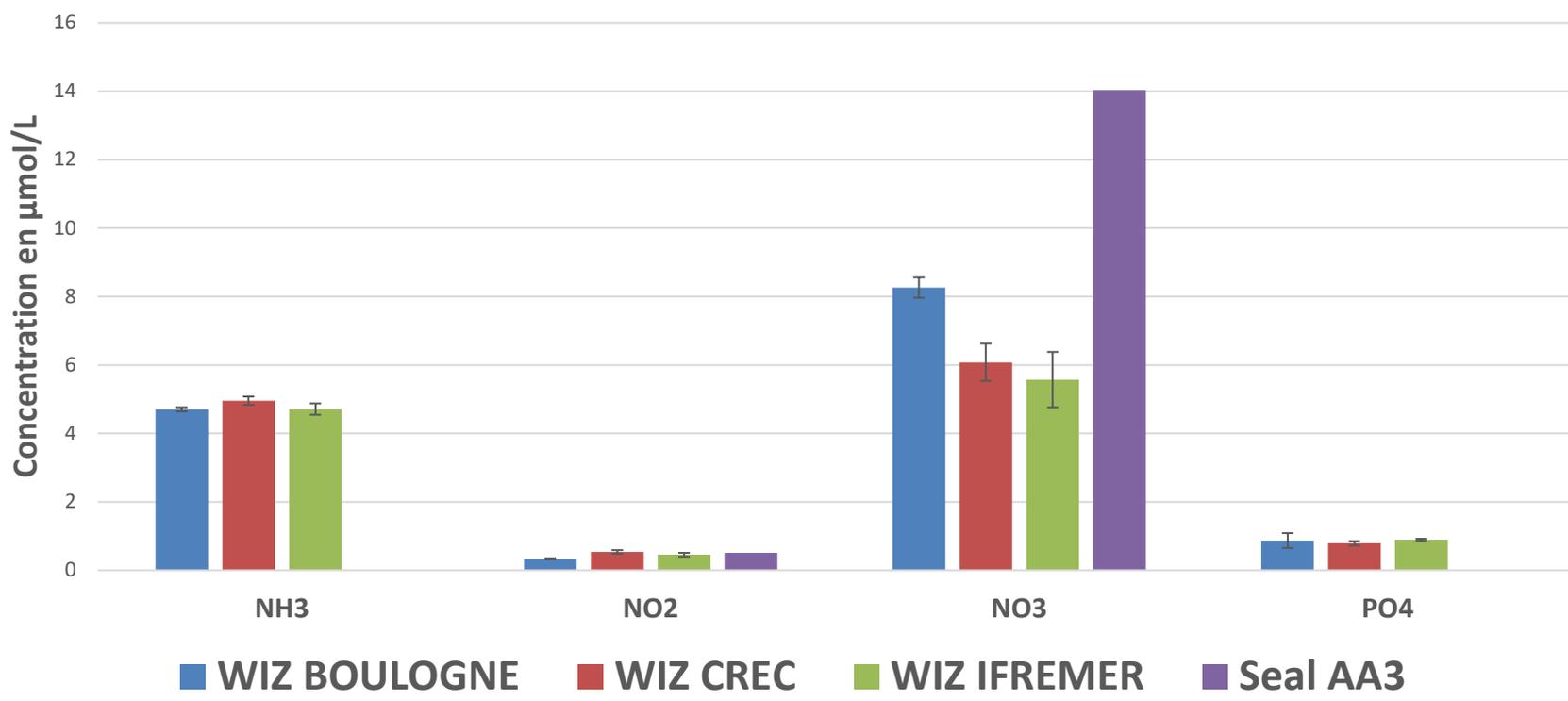
SMILE – Mesure des NO₃ haute fréquence



SMILE – Mesure des NO₃ haute fréquence

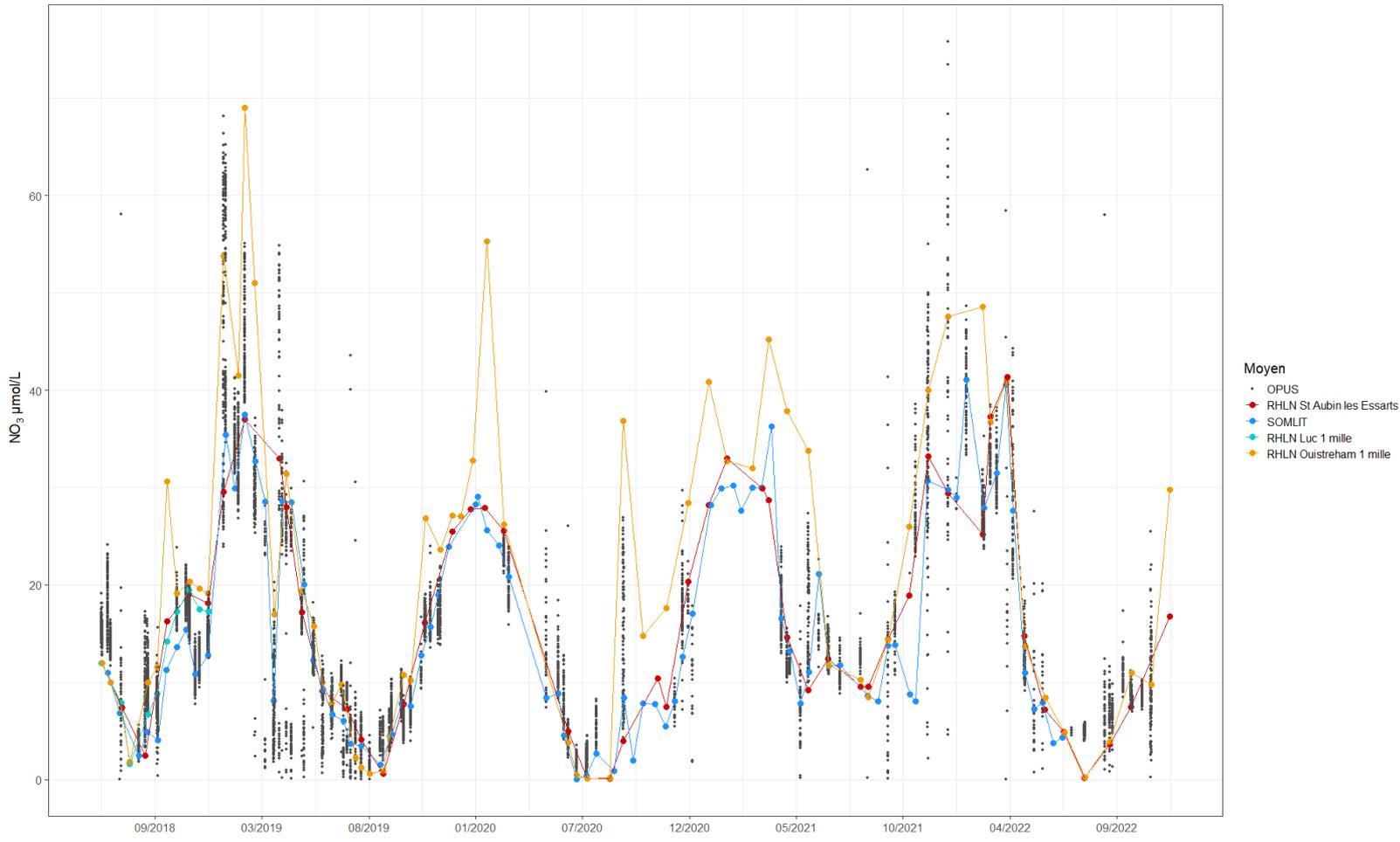
Le WIZ : sous-estimation des Nitrates

WIZ inter-comparaison : échantillon Cabourg 25/10/2018



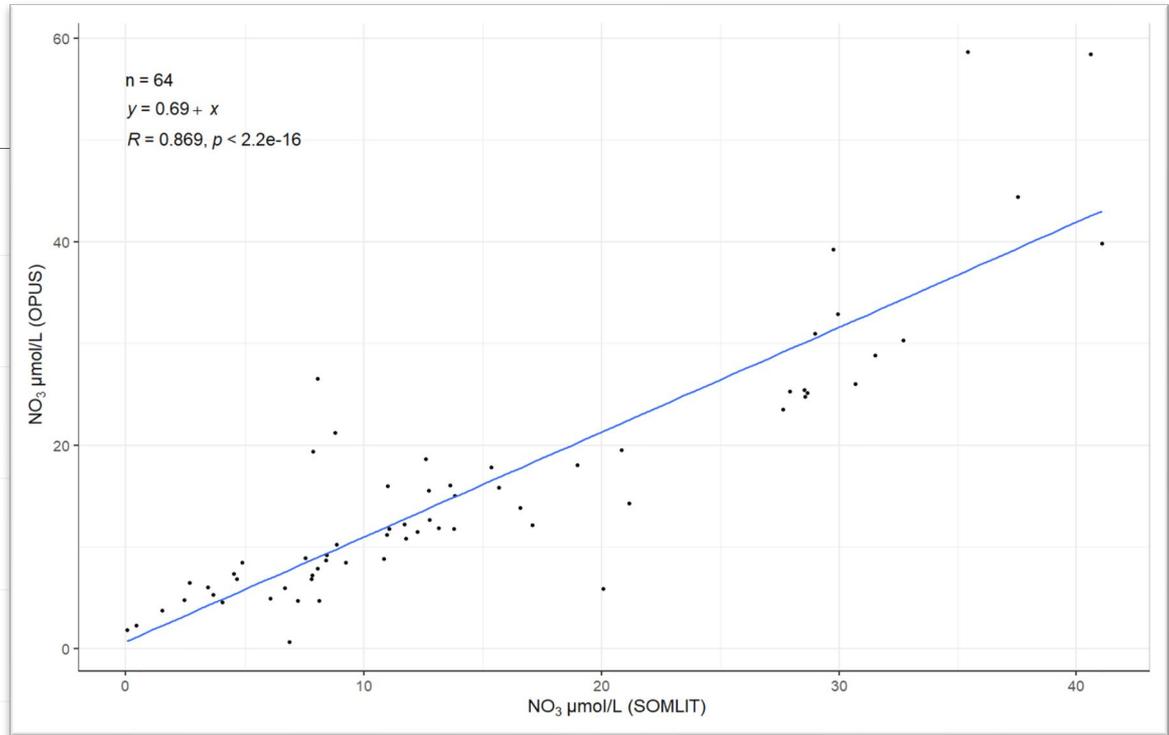
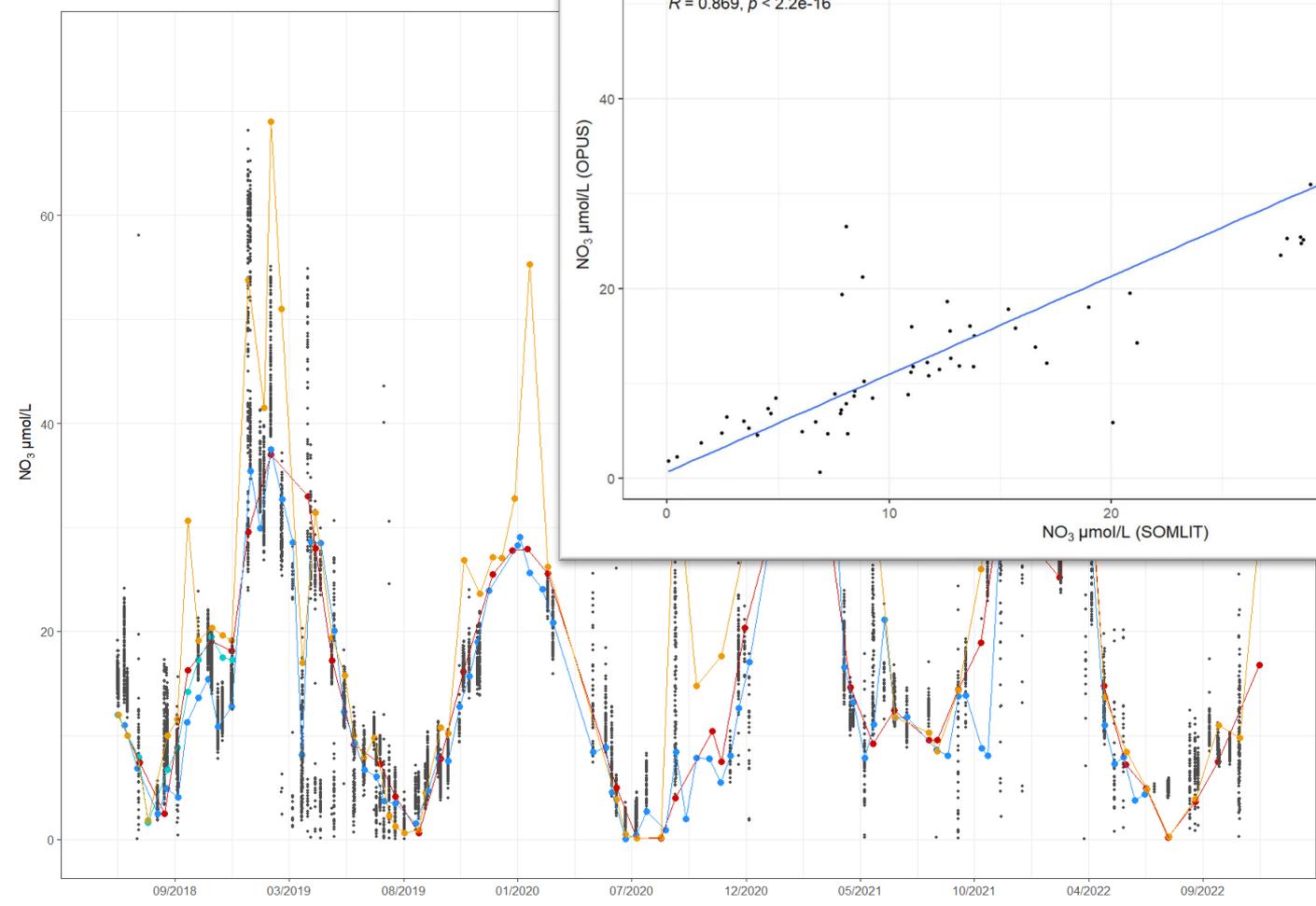
SMILE – Mesure des NO₃ haute fréquence

OPUS – SOMLIT - RHLN



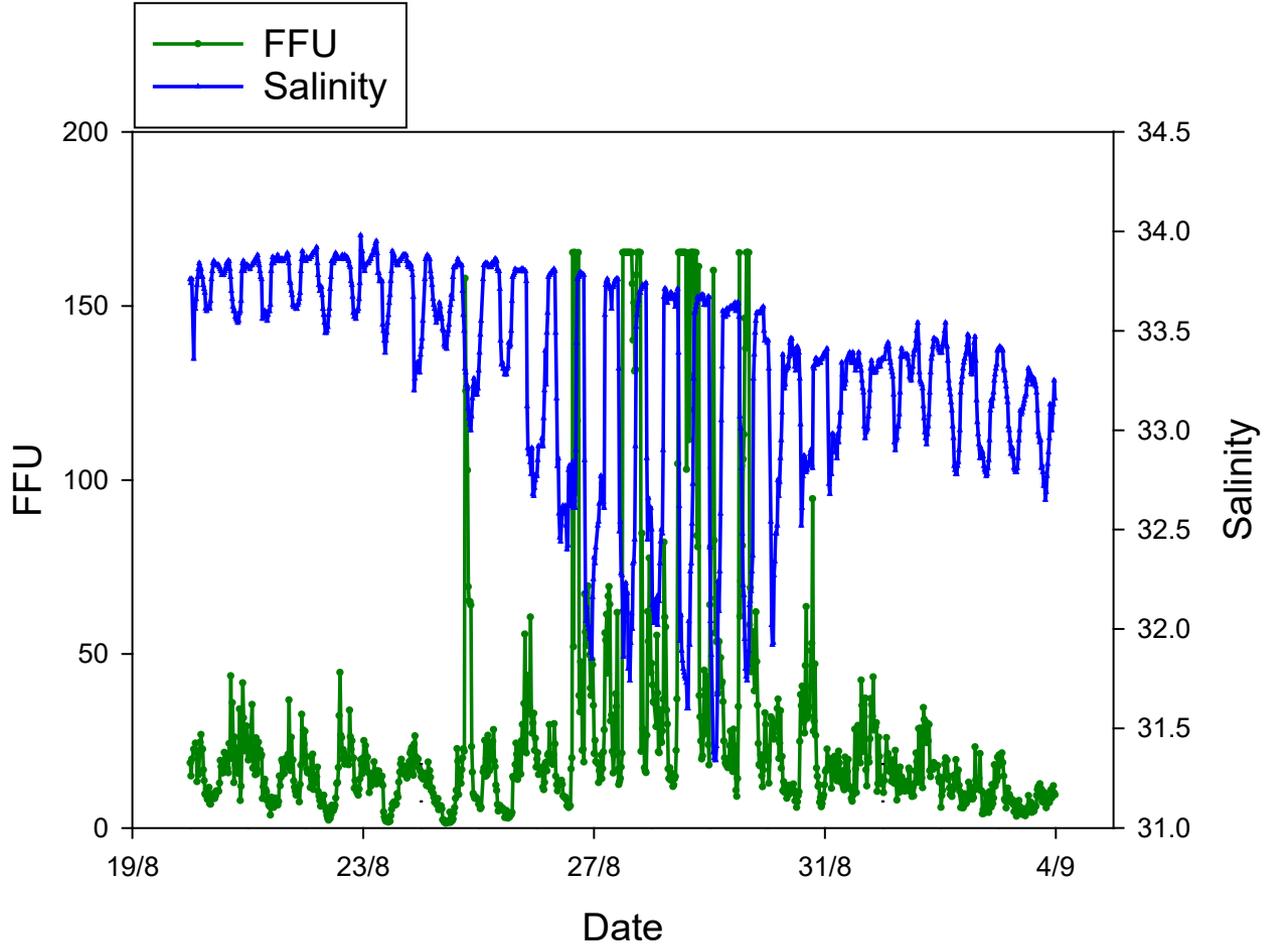
SMILE – Mesure des NO₃ haute fréquence

OPUS – SOMLIT - RHLN



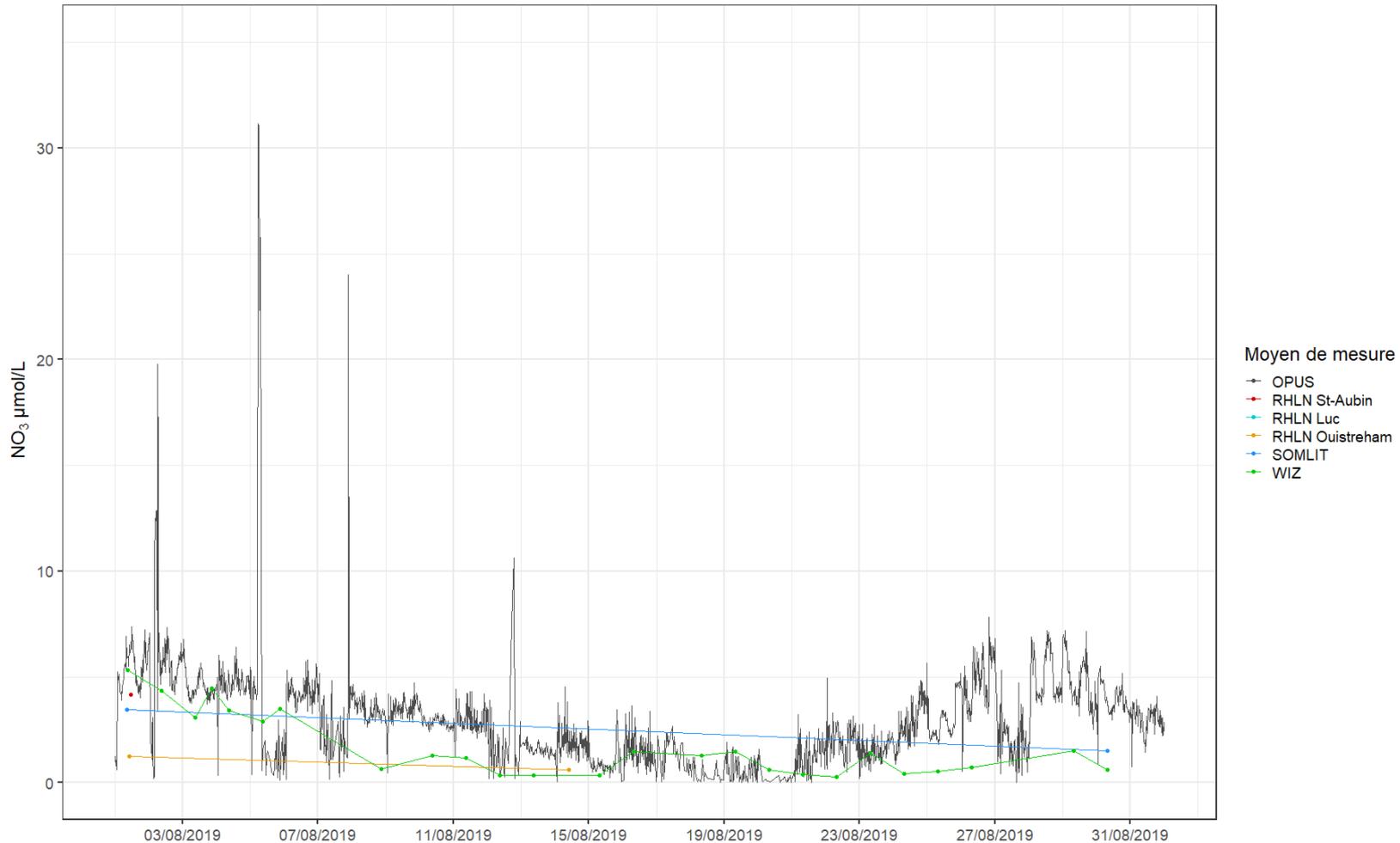
SMILE – un cas concret

Observation d'un bloom de *Lepidodinium chlorophorum* 24 au 31/08/2019



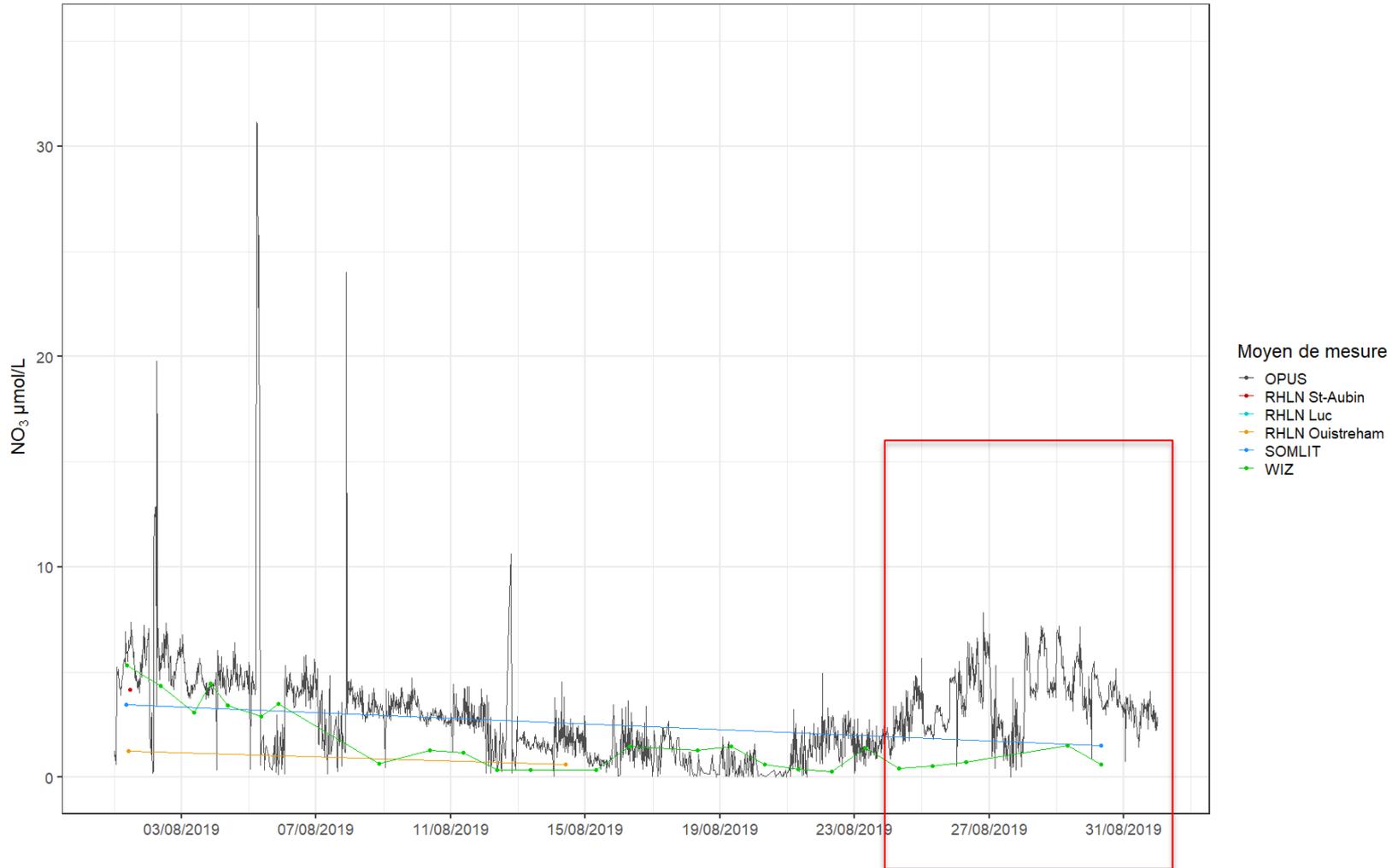
SMILE – un cas concret

Observation d'un bloom de *Lepidodinium chlorophorum* 24 au 31/08/2019



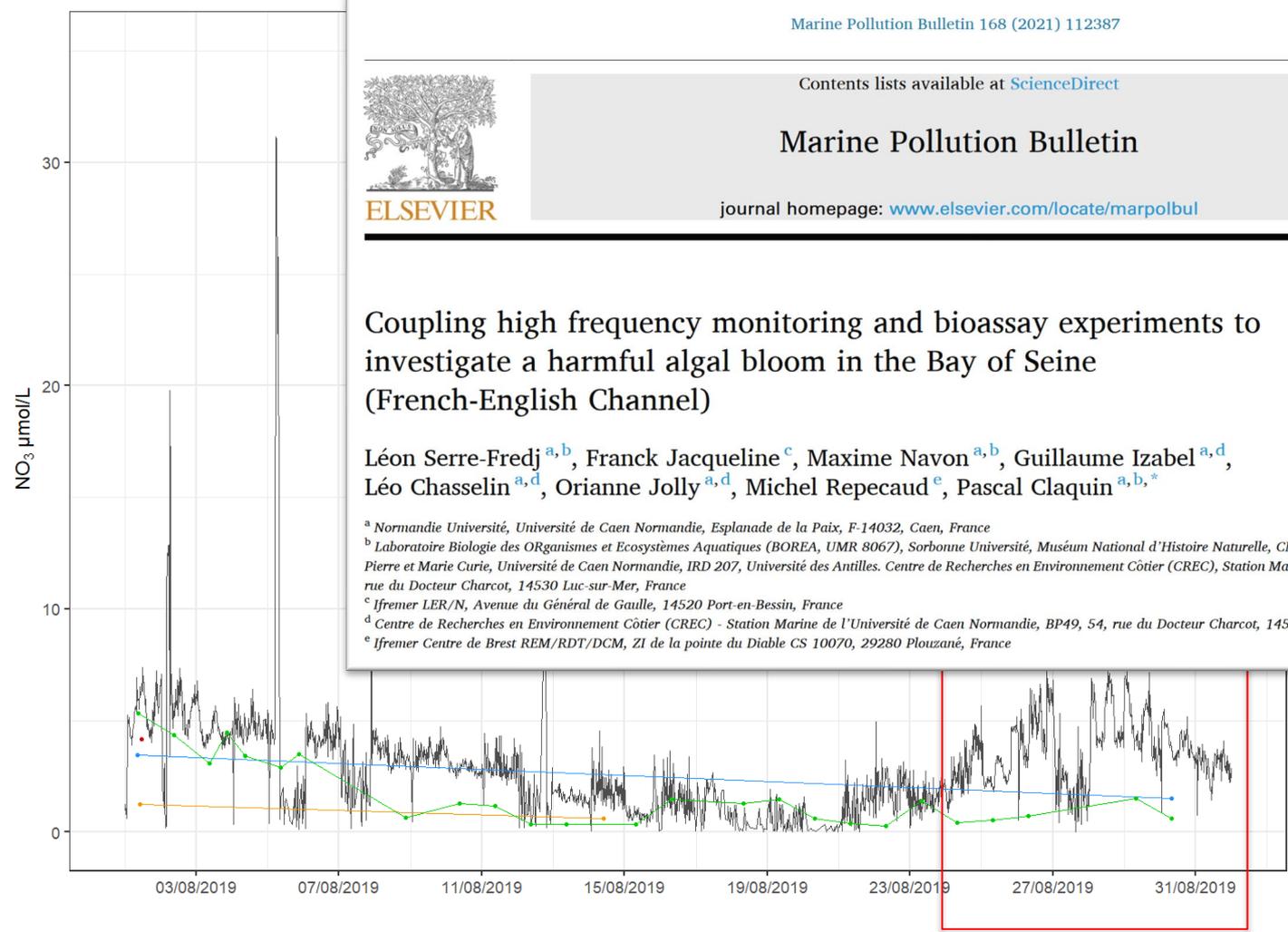
SMILE – un cas concret

Observation d'un bloom de *Lepidodinium chlorophorum* 24 au 31/08/2019



SMILE – un cas concret

Observation d'un bloom de *Lepidodinium chlorophorum* 24 au 31/08/2019



Marine Pollution Bulletin 168 (2021) 112387

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul

Coupling high frequency monitoring and bioassay experiments to investigate a harmful algal bloom in the Bay of Seine (French-English Channel)

Léon Serre-Fredj^{a,b}, Franck Jacqueline^c, Maxime Navon^{a,b}, Guillaume Izabel^{a,d}, Léo Chasselin^{a,d}, Oriane Jolly^{a,d}, Michel Repecaud^e, Pascal Claquin^{a,b,*}

^a Normandie Université, Université de Caen Normandie, Esplanade de la Paix, F-14032, Caen, France
^b Laboratoire Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques (BOREA, UMR 8067), Sorbonne Université, Muséum National d'Histoire Naturelle, CNRS, Université Pierre et Marie Curie, Université de Caen Normandie, IRD 207, Université des Antilles. Centre de Recherches en Environnement Côtier (CREC), Station Marine, BP49, 54, rue du Docteur Charcot, 14530 Luc-sur-Mer, France
^c Ifremer LER/N, Avenue du Général de Gaulle, 14520 Port-en-Bessin, France
^d Centre de Recherches en Environnement Côtier (CREC) - Station Marine de l'Université de Caen Normandie, BP49, 54, rue du Docteur Charcot, 14530, France
^e Ifremer Centre de Brest REM/RDT/DCM, ZI de la pointe du Diable CS 10070, 29280 Plouzané, France

Système d'observation basse fréquence

- ↔ **RHLN** ↔ Couverture spatiale de différents écosystèmes
- ↔ Vision d'ensemble des écosystèmes du littoral normand
Complémentarité spatiale avec SOMLIT
- ↔ Historique du RHLN (18 ans) : maintient de séries temporelles, tendances exploitables, climatologie
- ↔ Qualité des analyses assurées (accréditations)
- ↔ Veille sur espèces invasives du phytoplancton

Systeme d'observation haute fréquence

- 👉 **Une observation plus précise de l'écosystème, particulièrement pour des environnements à fort hydrodynamisme**
- 👉 **Dispositifs complémentaires**
 - 👉 Nécessité d'un système d'observation de référence, labellisé et qualifié
 - 👉 Un appui précieux pour la qualification des données HF
 - 👉 L'ajout de nouveaux paramètres
 - 👉 Echelle d'observation temporelle différentes
 - 👉 Observation d'évènements extrêmes vs. évolution pluri-décennale



MERCI DE VOTRE
ATTENTION

Stratégie de surveillance défini par l'Arrêté de surveillance DCE du 26 avril 2022.

Éléments de qualité	Fréquence par cycle de 6 ans	Fréquence par an	Période	ME concernées
PHYTOPLANCTON				
Biomasse	6	8	Mars-Octobre	MEC & MET
Abondance, composition		12	Janvier-Décembre	non turbides
PHYSICO-CHIMIE				
Température	6	En fonction des besoins de la chimie et biologie		MEC & MET
Salinité				
Transparence				
Oxygène dissous		4	Juin-Septembre	
Nutriments		4	Novembre-Février	

Répartition de la stratégie entre le REPHY et le RHLN

MASSE D'EAU	STATIONS DE PRELEVEMENT	Stratégie DCE / REPHY-Surv			REPHY-Obs / PHYTOBS-ILLICO				RHLN			
		Flores IND, sonde MP	Chlorophylle- <i>a</i>	Nutriments	Flores TOT, sonde MP	Chlorophylle- <i>a</i>	Nutriments	Pigments	Flores IND, sonde MP	Chlorophylle- <i>a</i>	Nutriments	Pigments
HT05	Tombelaine	12 MP **	8	4						4	8	
HC01	Chausey	12	8	4						4	8	
HC02	Champeaux	12	8	4						4	8	12
HC03	Ouest Lingreville	12	8	4						4	8	
	Denneville	12	8	4						4	8	
HC04	FLAM - Dielette *	9	5	4						4	5	
HC60	Digue de Querqueville	12	8	4						4	8	12
HC07	Nord Ouest Levi	12	8	4						4	8	
HC08	Réville 1 mille	12	8	4						4	8	
HC09	La Hougue	12	8	4						4	8	
	Gougins	12	8	4						4	8	
HC10	Utah	12	8	4						4	8	
	Roches de Grandcamp	12	8	4						4	8	
HT06	Géfosse	12	8	4	12	16	20	24				
HC11	Port-en-Bessin 1 mille	12	8	4						4	8	
HC12	Asnelles-Meuvaives	12	8	4						4	8	
HC13	St Aubin les Essarts	12	8	4						4	8	
HC14	Ouistreham 1 mille	12	8	4						4	8	12
HT04	Estuaire de l'Orne								12	12	12	
HC15	Cabourg	12	8	4	12	16	20	24				
HT03	Seine-1	12	8	4						4	8	
HC16	Antifer ponton pétrolier	12	8	4	12	16	20	24				
HC17	Fécamp 1 mille								12	12	12	
HC18	Dieppe 1 mille	12	8	4						4	8	
		249	173	88	36	48	60	72	24	100	173	36

sonde MP = sonde multiparamètre (température, salinité, oxygène dissous) et turbidité ; * 3 prélèvements réalisés dans l'IGA

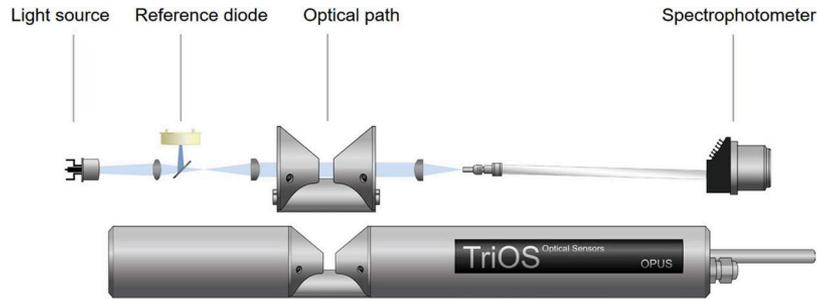
** flores Non-Pertinentes

Stratégies appliquées à chaque station du REPHY/RHLN

MASSE D'EAU	STATIONS DE PRELEVEMENT	Stratégie CS DCE REPHY-Surv	Stratégie REPHY-Obs PHYTOBS - ILLICO	Stratégie RHLN stricte	Nb de prélèvements	Financement AESN 2023-2026
HT05	Tombelaine	OUI			12	80%
HC01	Chausey_Aneret	OUI			12	80%
HC02	Champeaux	OUI			12	80%
HC03	Ouest Lingreville	OUI			12	80%
	Denneville	OUI			12	80%
HC04	FLAM - Dielette *	OUI			9	80%
HC60	Digue de Querqueville	OUI			12	80%
HC07	Nord Ouest Levi	OUI			12	80%
HC08	Réville 1 mille	OUI			12	80%
HC09	La Hougue	OUI			12	80%
	Gougins	OUI			12	80%
HC10	Utah	OUI			12	80%
	Roches de Grandcamp	OUI			12	80%
HT06	Géfosse	OUI	OUI		24	80%
HC11	Port-en-Bessin 1 mille	OUI			12	80%
HC12	Asnelles-Meuvoines	OUI			12	80%
HC13	St Aubin les Essarts	OUI			12	80%
HC14	Ouistreham 1 mille	OUI			12	80%
HT04	Estuaire de l'Orne	NON		OUI	12	80%
HC15	Cabourg	OUI	OUI		24	80%
HT03	Seine-1	OUI			12	80%
HC16	Antifer ponton pétrolier	OUI	OUI		24	80%
HC17	Fécamp 1 mille	NON		OUI	12	80%
HC18	Dieppe 1 mille	OUI			12	80%
<i>CS = Contrôle de surveillance</i>		92%		8%	321	80%

* 3 prélèvements réalisés dans IGA

OPUS



Technical data

Input data	
Parameter	See parameter list
Measuring range	See parameter list
Measurement accuracy	See parameter list
Turbidity compensation	Yes
Data logger	~ 2 GB
T100 response time	2 min
Measurement interval	> 1 min
Wavelength	Wavelength range UV
Function and system design	
Measurement principle	Attenuation, spectral analysis
Light source	Xenon flash lamp
Detector	High-end miniature spectrometer, 256 Channels, 200 to 360 nm, 0.8 nm/pixel
Optical path	0.3 mm, 1 mm, 2 mm, 5 mm, 10 mm, 50 mm
Analytical methods	Photometer
Auxiliary power	

Interface digital	Ethernet (TCP/IP), RS-232 or RS-485 (Modbus RTU, ASCII, TriOS, (SCPI))
Power supply	12-24 VDC ($\pm 10\%$)
Output data	
Power consumption	< 8 W
Environmental conditions	
Sample temperature	+2...+40 °C
Ambient temperature	+2...+40 °C
Inflow velocity	0.1-10 m/s
Performance characteristics	
Maintenance effort	Typically < 0.5 h/month
Calibration/maintenance interval	24 months
System compatibility	Modbus RTU
Guarantee	1 year (EU: 2 years)
Installation	
Max. pressure with SubConn	30 bar
Max. pressure with fixed cable	3 bar
Max. pressure in flow cell	1 bar, 2-4 L/min
Protection type	IP68
Structural design	
Housing material	Stainless steel (1.4571/1.4404) or titanium (3.7035)
Weight stainless steel	~ 3 kg (with 10 mm path)
Weight titanium	~ 2 kg (with 10 mm path)

OPUS

Path (mm)	Parameters	N-NO3 N-NO2	NO3 NO2
0.3	Nitrate	2.4...120	11...530
	Nitrite	4.4...220	14.4...730
1	Nitrate	0.7...36	3.2...160
	Nitrite	1.3...67	4.3...220
2	Nitrate	0.35...18	1.6...80
	Nitrite	0.65...33.5	2.15...110
5	Nitrate	0.14...7.2	0.64...32
	Nitrite	0.26...13.4	0.86...44
10	Nitrate	0.07...3.6	0.32...16
	Nitrite	0.13...6.7	0.43...22
50	Nitrate	0.014...0.72	0.064...3.2
	Nitrite	0.026...1.34	0.086...4.4

Path (mm)	Parameters	Limit value
0.3	Turbidity	6600 NTU
	DOCe _q	3000 mg/L
	TSSe _q	5000 mg/L
1	Turbidity	2000 NTU
	DOCe _q	900 mg/L
	TSSe _q	1500 mg/L
2	Turbidity	1000 NTU
	DOCe _q	450 mg/L
	TSSe _q	750 mg/L
5	Turbidity	400 NTU
	DOCe _q	180 mg/L
	TSSe _q	300 mg/L
10	Turbidity	200 NTU
	DOCe _q	90 mg/L
	TSSe _q	150 mg/L
50	Turbidity	40 NTU
	DOCe _q	18 mg/L
	TSSe _q	30 mg/L

OPUS

Opus UV: Measurement ranges depending on the path length*

Parameters	Measurement principle	Unit	Factor	Path length [mm]						
				0.3	1	2	5	10	20	50
Absorbance (au)	Spectral	au**	-	0.01...2.2	0.01...2.2	0.01...2.2	0.01...2.2	0.01...2.2	0.01...2.2	0.01...2.2
Absorbance (1/m)	Spectral	1/m	-	50...7300	15...2200	7.5...1100	3...440	1.5...220	0.75...110	0.3...44
Nitrate N-NO ₃	Spectral	mg/L	-	1.0...330	0.3...100	0.15...50	0.06...20	0.03...10	0.015...5	0.006...2
Nitrate NO ₃	Spectral	mg/L	-	4.43...1460	1.33...440	0.67...220	0.27...88	0.13...44	0.067...22	0.030...9
Nitrite N-NO ₂	Spectral	mg/L	-	1.7...500	0.5...150	0.25...75	0.1...30	0.05...15	0.025...7.5	0.01...3
Nitrite NO ₂	Spectral	mg/L	-	5.6...1650	1.65...500	0.82...250	0.33...100	0.17...50	0.083...25	0.033...10
DOCeq	Spectral	mg/L	-	17...3300	5.0...1000	2.5...500	1.0...200	0.5...100	0.25...50	0.1...20
TOCeq	Spectral	mg/L	-							
CODeq	Spectral	mg/L	-	100...7300***	30...2200***	15...1100***	6.0...440***	3.0...220***	1.5...110***	0.6...44***
BODeq	Spectral	mg/L	-	100...7300***	30...2200***	15...1100***	6.0...440***	3.0...220***	1.5...110***	0.6...44***
KHP	Spectral	mg/L	-	17...13300	5.0...4000	2.5...2000	1.0...800	0.5...400	0.25...200	0.1...80
SAK254	Single wavelengths	1/m	-	50...7300	15...2200	7.5...1100	3.0...440	1.5...220	0.75...110	0.3...44
COD-SACeq****	Single wavelengths	mg/L	1.46	75...10600	22...3200	11...1600	4.4...640	2.2...320	1.1...160	0.44...64
BOD-SACeq****	Single wavelengths	mg/L	0.48	24...3500	7.2...1050	3.6...525	1.44...210	0.72...105	0.36...52.5	0.15...21
TSSeq****	Single wavelengths	mg/L	2.6	130...4300	40...1300	20...650	8.0...260	4...130	2.0...65	0.8...26

* under laboratory conditions

** unit of absorption level

*** depends on the composition of the COD or BOD (sum parameters)

**** based on KHP (note: 100 mg COD standard solution is equivalent to 85 mg/L KHP)

***** based on SiO₂

Note:

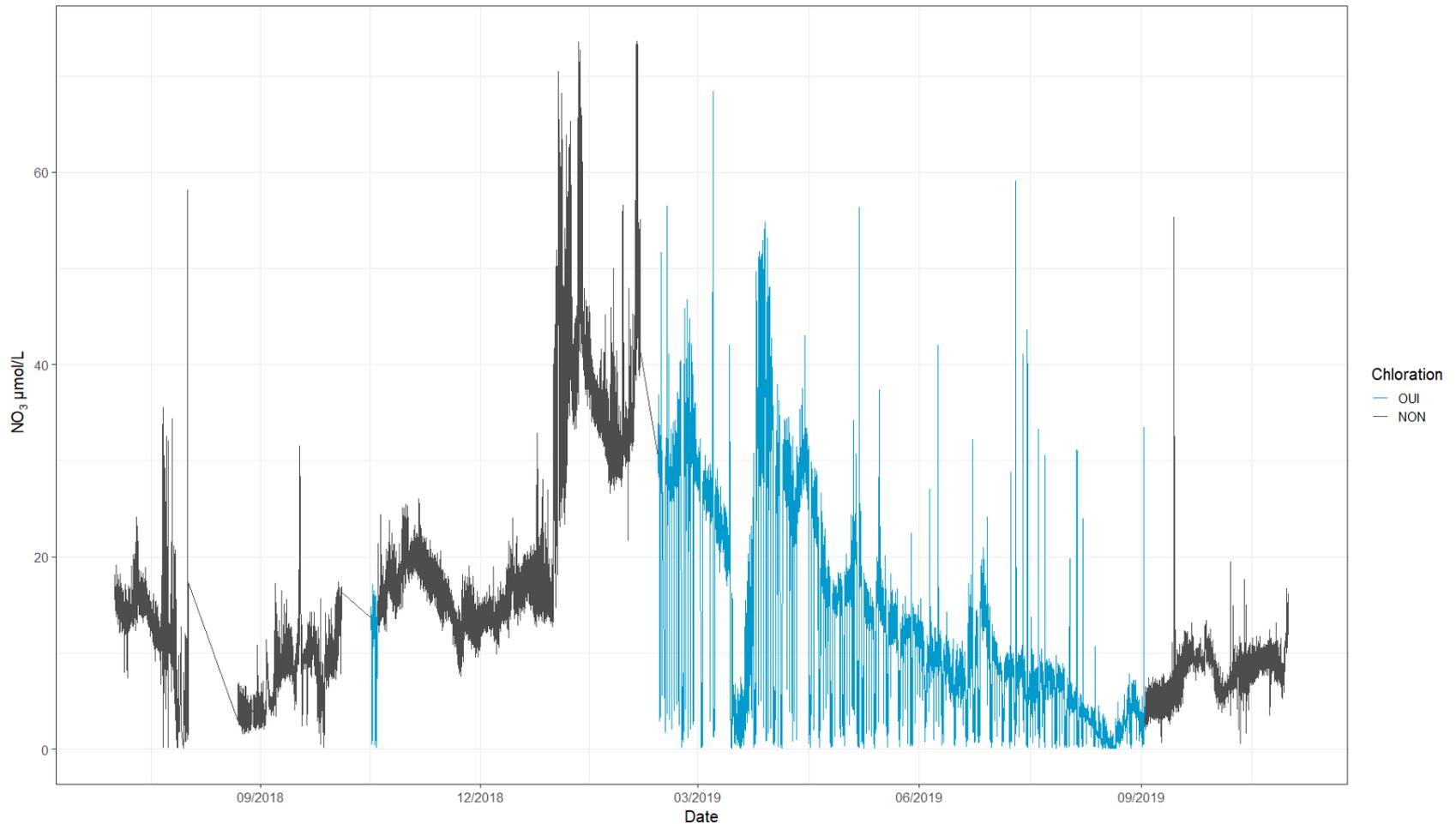
1 mg/L N-NO₃ corresponds to 4.43 mg/L NO₃

1 mg/L N-NO₂ corresponds to 3.29 mg/L NO₂

OPUS : système antifouling

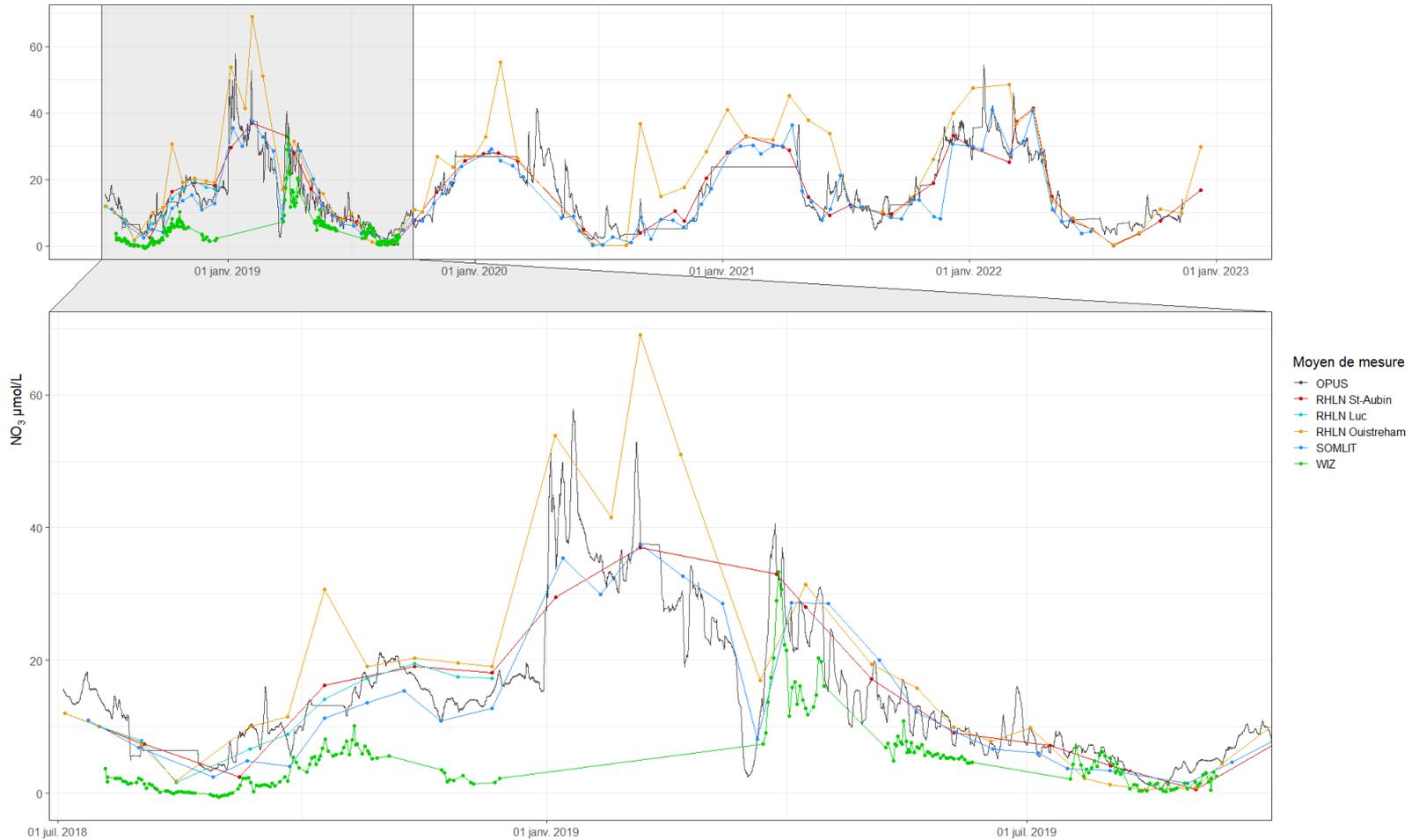
Concentration de NO_3 en $\mu\text{mol/L}$ de l'OPUS sur la bouée SMILE

Du 2018-07-02 au 2023-08-30



OPUS – SOMLIT - RHLN

Moyenne mobile sur 1 jours pour l'OPUS



WIZ

Principe de mesure

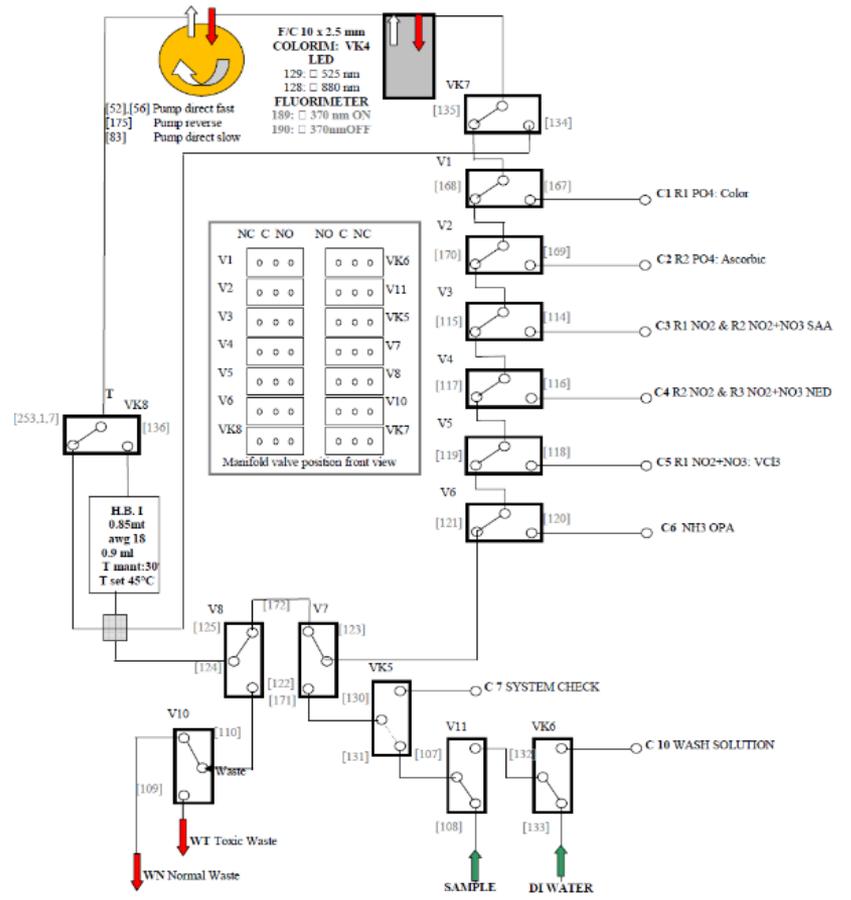
4 sels nutritifs analysés:

NO₂, NO₃, PO₄, NH₃

2 méthodes:

Colorimétrie : NO₂, NO₃, PO₄

Fluorimétrie : NH₃



Dilution codes for V10 and V11:
 V11 : [278.X.Y] where X = on (sample) Y = off (diluent H)
 Normally sample time (X) is 1 second
 Reset V10 V11 dilution = [179]

NEW COMMAND FOR DIL MODE

WIZ

Principe de mesure

6 Chaines de réactifs:

2 réactifs pour PO_4

4 réactifs pour NO_2 et NO_3 dont à mélanger

1 réactif pour NH_3

Réactifs stables pendant 1 mois

Alimentation: 12 VDC

3W en stand by, 8W (moyenne) pendant l'analyse, max 1.5A



WIZ

Les réactifs

CHAIN	VOLUME	REAGENT	PRODUCTS	AMOUNT	CONSERVATION STABILITY
C1	100ml	PO4 color Acid reagent V= 100 mL	Antimoine PO4 Tartrate	0.048g	T°C ambiante 4 mois
			Sodium molybdate dihydrate	2.22g	
			Acide sulfurique	10mL	
C2	100 ml	R2 PO4	Acide Ascorbic V=100 mL	10g	Frigo / obscurité 2 mois
C3	100ml	SAA for NO2 & SAA for NO3 (50/50)	SAA de NO2 V=100 ml 1g de sulfanilamide 7.2ml d'acide sulfurique		Frigo / obscurité 4 mois
	100ml		SAA de NO3 V=100mL 2g de sulfanilamide 10ml Acide chlorhydrique		Frigo / obscurité 1 mois
C4	100ml	NED for NO2 & NO3	N-(1- Naphtyl)ethylenediamin e 2HCl V=100 mL	0.2g	Frigo / obscurité 1 mois
C5	100ml	NO3/NO2 : VCI 3 V=100mL	Acide chlorydrique	8.4mL	Frigo / obscurité 2 mois
			VCI3	0.8g	
			Na2SO3	10mg	
C6	<250ml	NH3 : OPA	1) Sodium tretraborate (V=200mL)	5g	T°C ambiante / obscurité 4 mois
			1) Sodium sulfite (V=50m)	0.4g	
			1) OPA (V=25mL)	1g in 25mL Ethanol	
			TOTAL :	200 mL of 1 + 7.5mL of 2 + 25mL of 3	

WIZ

1.2 WIZ technical data

<p>Technical data</p> <p>Measured parameters: 4 Standard: NH₃, NO₃+NO₂, NO₂, PO₄ (other methods available on request)</p> <p>Detectors:</p> <ul style="list-style-type: none"> • multi-beam fiber optic colorimeter with silicon detector • Fluorimetric: 370 nm, 1 cm <p>Type of analysis: sequential batch</p> <p>Analysis interval: programmable</p> <p>Measuring time: 30 minutes for a full 4 parameters cycle</p> <p>Number of parameters: up to 4</p> <p>Maximum in-situ depth: -10 m</p> <p>Body material: PVC</p> <p>Operating temperature: 4°-40 °C</p> <p>Hydraulic connections: std. 3.2x1.6 mm</p> <p>Waste: directly discharged in water; toxic wastes collected in a separate bag located inside the canister.</p> <p>Reagent expiring: min. 4-6 weeks depending on the method</p> <p>Autonomy: up to one 45 days, depending on analysis frequency</p> <p>Hardware: industrial PC-104 CPU, externally programmable by serial communication port.</p> <p>Data output : RS232 serial port</p>	<p>Programming functions: provided by the external WIZ control panel software.</p> <p>External connections: 6-pole submergible cable for serial data communication and 12 Vdc power supply.</p> <p>Power supply: 12 Vdc, provided through the main connecting cable.</p> <p>Power absorption: 3W in stand by, 8 W mean during analysis.</p> <p>Weight in air: 8 Kg</p> <p>Dimensions: 140 mm diameter x 520mm height(analytical unit); 70mm diameter x 200mm height(reagents canister)</p> <p>Environmental requirements: WIZ should be operated with the ambient temperature ranging from 4 °C to 40 °C. A temperature near 0 °C may freezes the reagents and the calibrant; a temperature over 30 °C will reduce the reagents stability and life.</p> <p>Standard package includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analytical and electronic units - reagents canister - 5 m submergible cable - WIZ panel software start-up kit. <p>Optional accessories:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Additional Reagent canister
---	---

WIZ

Configurations possibles

STANDARD CONFIGURATIONS

<ul style="list-style-type: none"> • MP4 NUTRIENTS • MP4 NUTRIENTS & SiO2 • MP5 NUTRIENTS (Requires datalogger control) • MP3 NITROGEN • MP4 PHOSPHOROUS • MP3 PHOSPHORUS & AMMONIA • MP4 ECO 	<p>NH3/NO2+NO3/NO2/PO4 NH3/NO2+NO3/PO4/SiO2 NH3/NO2+NO3/PO4/SiO2/NO2 TN/NO2+NO3/NO2/NH3 TP/P INORG./P ORGANIC/ORTHO-P TP/PO4/NH3 TOC/COD/BOD/TURBIDITY</p>
---	--

METHODS	CHEMISTRIES	Typical Range
NH3-N	OPA - FLUORIMETRIC EX/EM.:370/420÷ 470nm	0-500ppb
BOD	TRYPTOPHAN LIKE, FLUORIMETRIC EX/EM 280/360nm	0-20...500mg/L
TOC/COD	DIRECT READING AT 254NM, CORRECTION AT 550nm	0-50...200mg/L
NO3-N Colo	VANADIUM CHLORIDE REDUCTION TO NO2, SAA+NED	0-1000ppb
NO3-N UV	DIRECT READING AT 220nm, CORRECTION AT270nm	0-10mg/L
NO2-N	SAA+NED	0-250ppb
PO4-P	MOLYDBATE/ASCORBIC ACID	0-1000ppb
SiO2	SILICOMOLYBDATE/ASCORBIC ACID	0-2000
TP	HT DIGESTION, UV OXIDATION, MOLYDBATE/ASCORBIC	0-1000ppb
TN	UV OXIDATION TO NO3, UV PHOTOREDUCTION TO N2, NED+SAA	0-5.0mg/L
TN - UV	UV OXIDATION TO NO3, DIRECT READING AT 220nm	0-10mg/L
TURB.	NEPHELOMETRIC AT 800nm	0-20....500NTU

WIZ

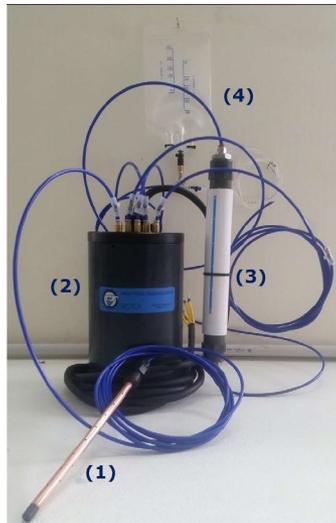
Déploiement *in situ*

2 filtres
autonettoyants

25 μm

0.1 μm

Très efficace



WIZ

Déploiement in situ

Interface – communication Bi-directionnelle

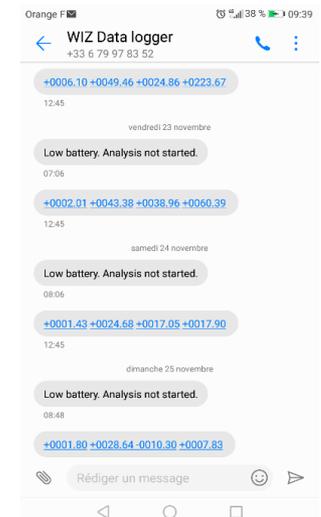
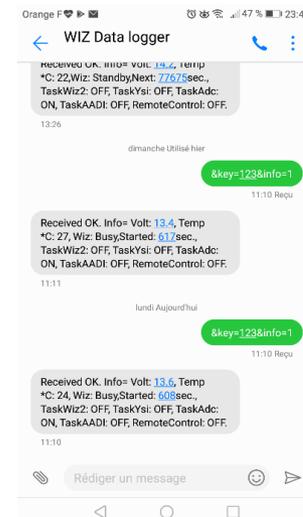
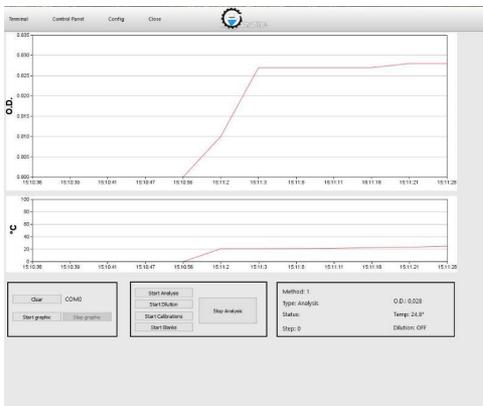
Réception des données et envoi de commandes



Interface WEB

& Commande par SMS

- Ex: lancer un cycle de mesures



WIZ

Besoin d'une maintenance en laboratoire

Nettoyage « en profondeur »

Calibration

Contrôle des LEDs

Blanc réactif

Standards de calibration

Maintenance à réaliser une fois par mois

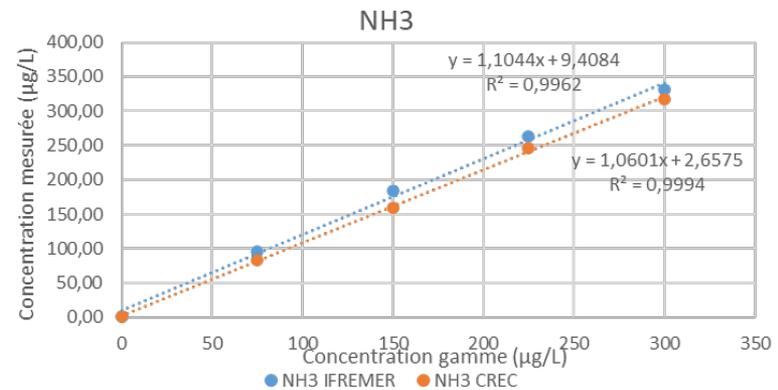
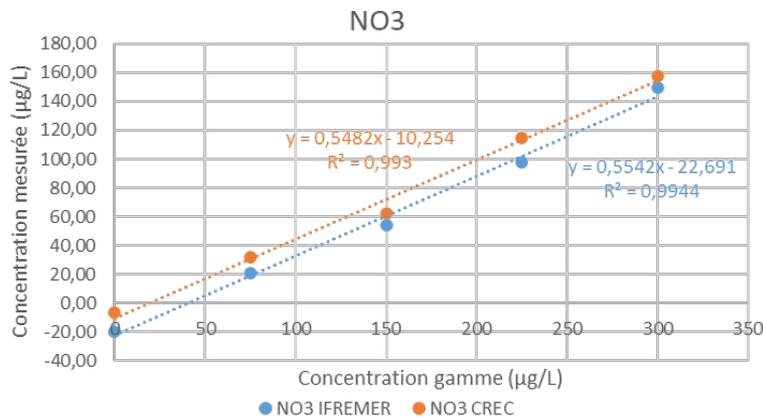
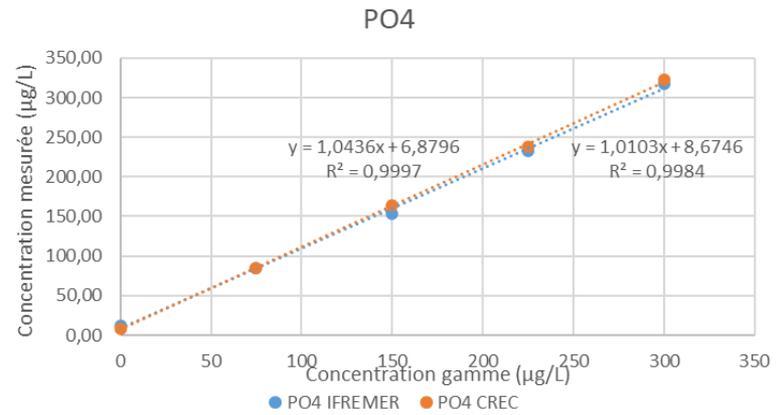
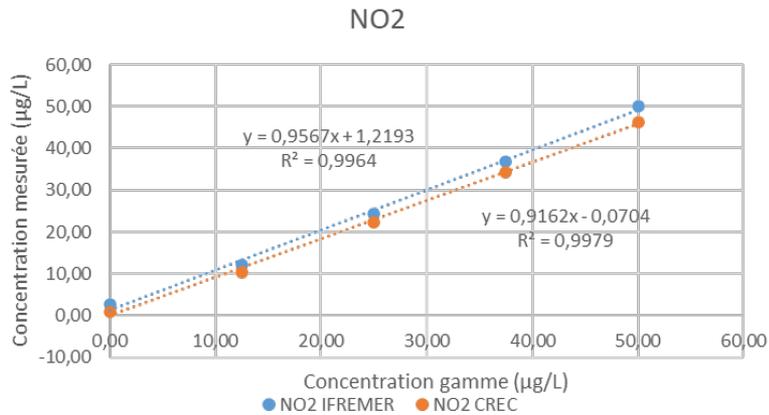
Minimum 3 jours + mise en place

= 1 semaine minimum d'arrêt tous les mois



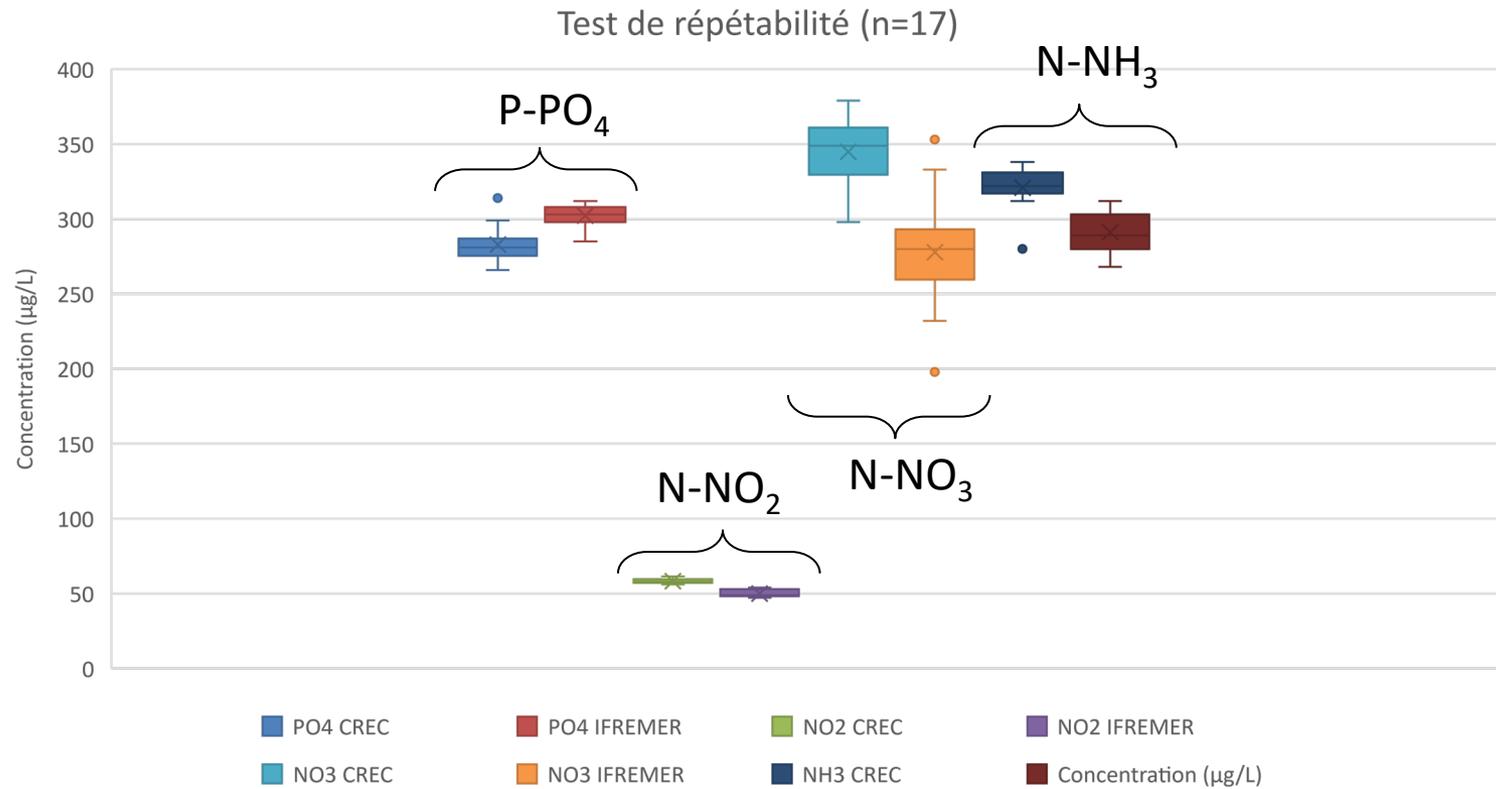
WIZ

Comparaison entre les WIZ

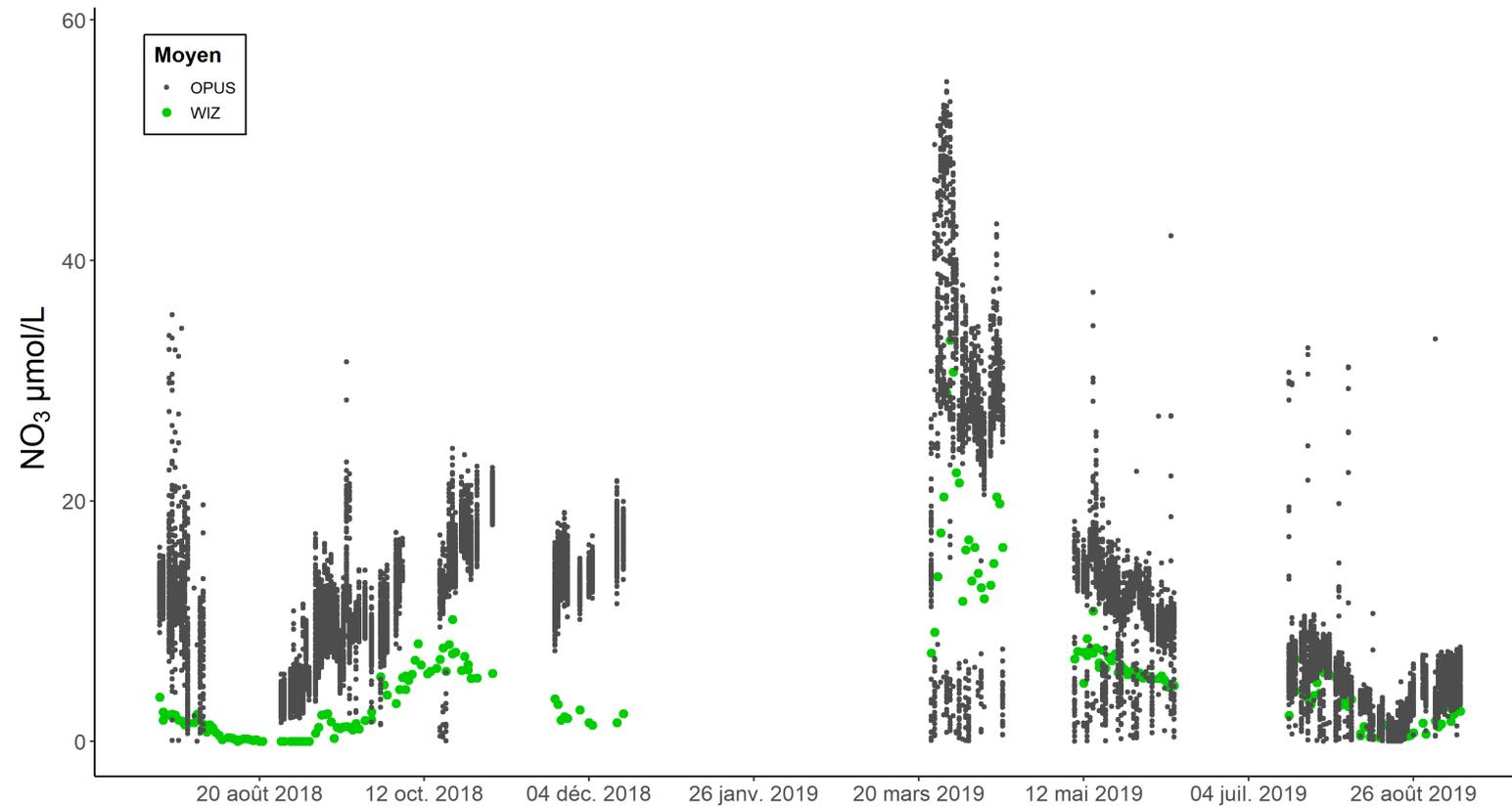


WIZ

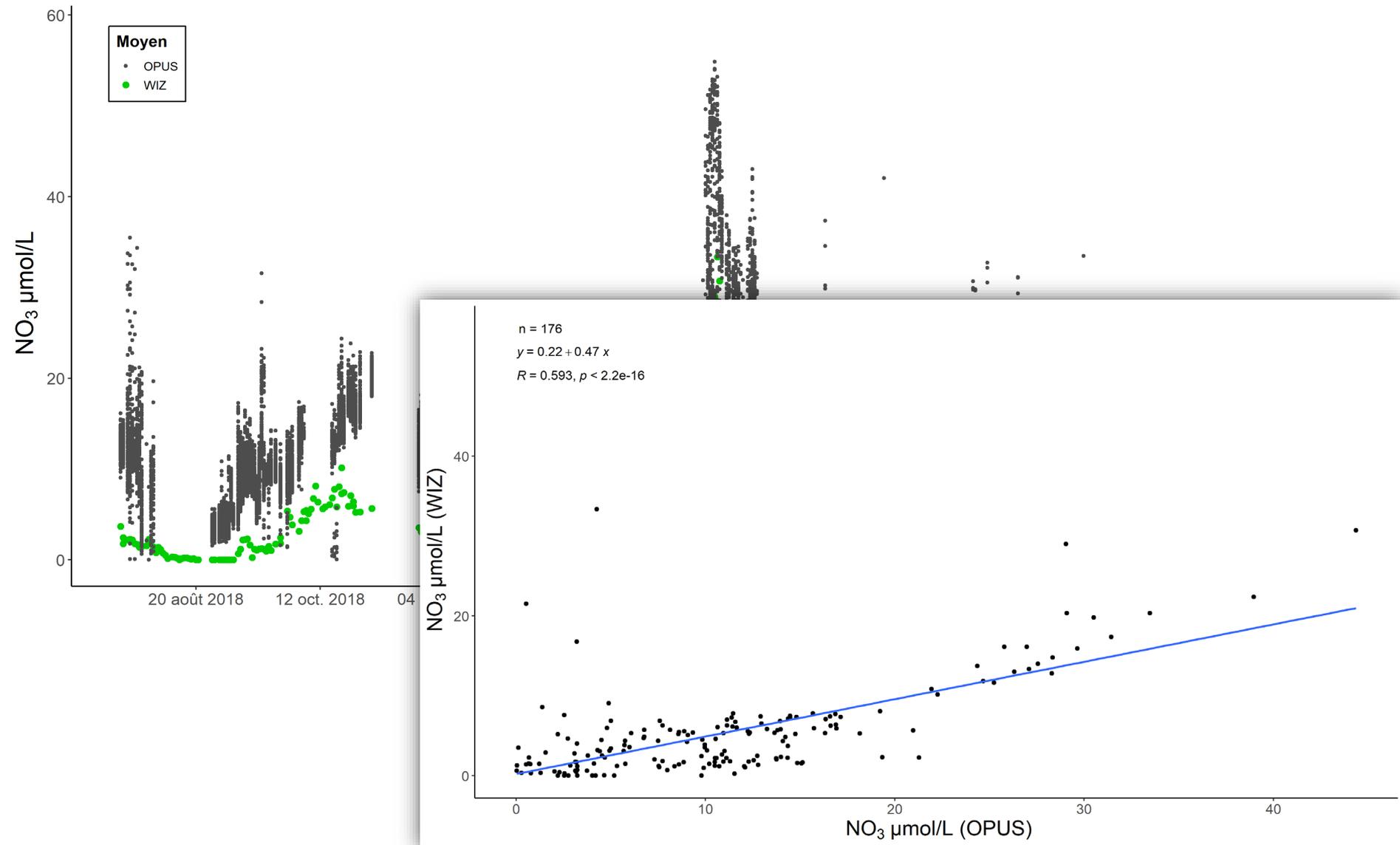
Répétabilité



WIZ et OPUS

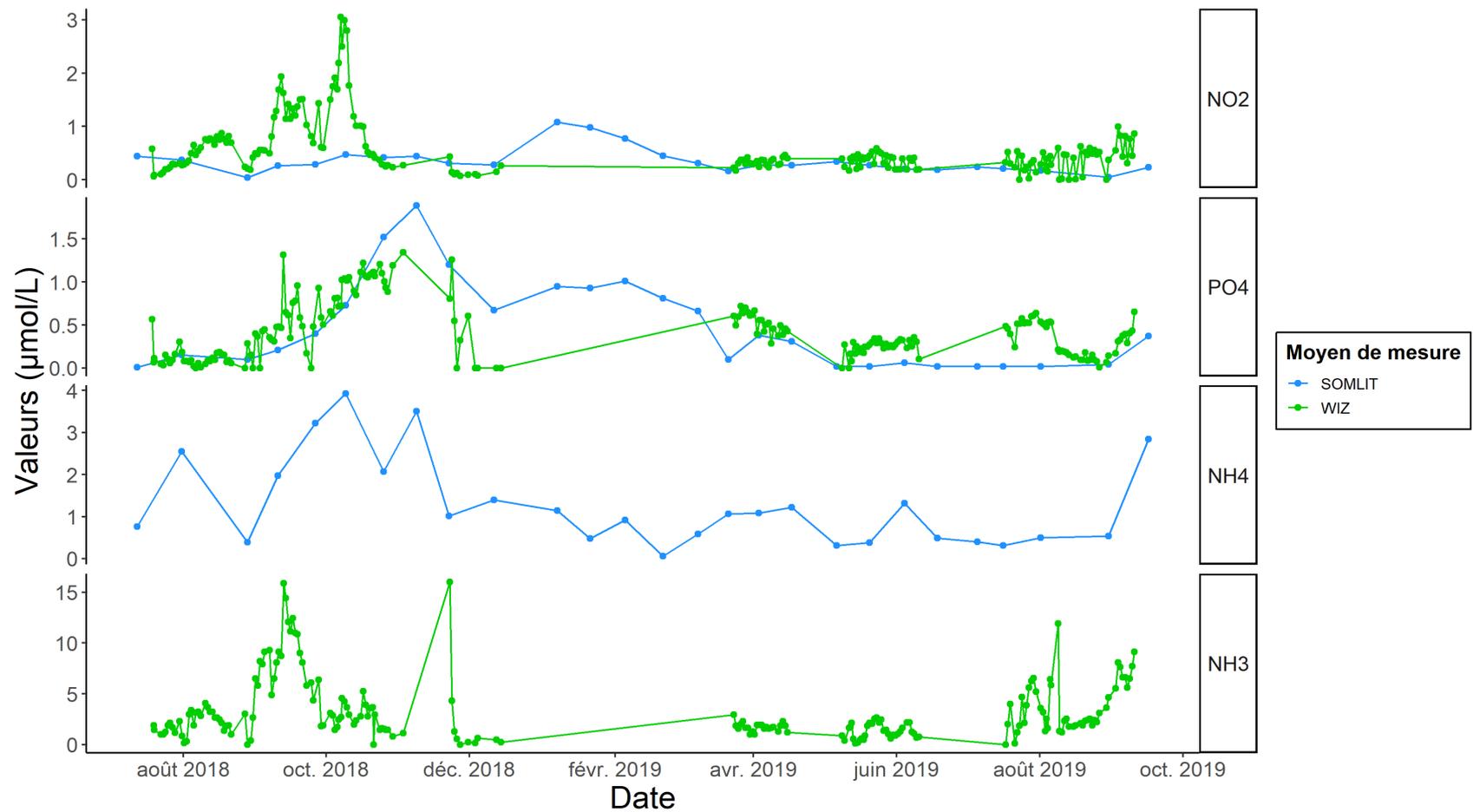


WIZ et OPUS



WIZ

Autres paramètres



WIZ

Autres paramètres

Concentration de NO₂ en µmol/L à la bouée SMILE

Du 18/07/2018 au 10/09/2019

