SAGE Sud Cornouaille

Bassins versants de la Baie de la Forêt

BILAN DU SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU

Année hydrologique 2024/2025

Table des matières

Table des matières 1

Liste des cartes, tableaux et figures 2

1 - Préambule 3

2 - Le protocole de suivi de la qualité de l'eau 4

3 - Bilan hydrologique de l'année 2024/2025 6

3.1 Pluviométrie 6

3.2 Les débits 7

4 - Bilan du suivi de la qualité de l'eau sur le PLAV 8

4.1 Présentation des Quantiles 90 pour le paramètre nitrates 8

4.2 Présentation des Quantiles 90 pour le paramètre orthophosphates 9

4.3 Présentation des quantiles 90 pour le paramètre phosphore total 10

5 - Les flux de nitrates dans la Baie de la Forêt 11

5.1 Les flux de nitrates en Baie de la Forêt 11

5.2 Les flux spécifiques en Baie de la Forêt 13

5.3 Les flux pondérés par l'hydraulicité en Baie de la Forêt 14

5.4 Les flux spécifiques pondérés par l'hydraulicité 14

6 – Zoom sur les points sensibles du PLAV 15

7 - Conclusions 16

Annexe : Les pratiques agricoles, leviers essentiels pour résoudre les problèmes de qualité de l'eau. 18

GLOSSAIRE 20

Liste des cartes, tableaux et figures

Carte 1 : Périmètre du 3ème plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt 3
Carte 2 : Localisation des stations de suivi du PLAV III 4

Tableau 1 : Objectifs qualitatifs du PLAV à l'horizon 2027 3
Tableau 2 : Récapitulatif des protocoles de suivis de la qualité de l'eau 5
Tableau 3 : Teneur en nitrate aux exutoires du PLAV III - Année hydrologique 2024/2025 8
Tableau 4 : Présentation de l'écart aux objectifs qualitatifs définis via la modélisation 9
Tableau 5 : Classe de qualité des flux spécifiques – Source SEQ-Eau 13
Tableau 6 : Flux spécifiques sur le territoire du PLAV 13

Figure 1 : Evolution des précipitations annuelles cumulées depuis 2003 (source : Météo-France Quimper) 6
Figure 2 : Evolution de la pluviométrie mensuelle recensée sur Quimper entre les années hydrologiques 2003/2024 et 2024/2025 7
Figure 3 : Hydraulicité depuis 1970 7
Figure 4 : Evolution des Quantiles – Concentrations azotées en mg/L-1 8
Figure 5 : Evolution du Q90 pour les orthophosphates 9
Figure 6 : Evolution du Q90 pour le phosphore total 10
Figure 7 : Historique des flux en nitrates sur les cours d'eau du PLAV depuis l'année hydrologique 2003/2004 11
Figure 8 : Historique des flux en nitrates (en T nitrates/an) sur la période allant de mars à septembre depuis 2003 .. 12
Figure 9 : Répartition des flux de nitrates depuis 2003 12
Figure 10 : Evolution des flux spécifiques de nitrates (en kg Nitrates /Ha/an) aux exutoires du PLAV historique 13
Figure 11 : Evolution des flux de nitrates pondérés par l'hydraulicité (en T N/an) 14
Figure 12 : Evolution des flux spécifiques de nitrates pondérés par l'hydraulicité (en Kg N/Ha/an) 14
Figure 13 : Evolution du Q90 des points sensibles du PLAV3 15
Figure 14 : Evolution des Q90 depuis 2010 16
Figure 15 : Evolution des Q90 depuis 2020 en fonction des objectifs de résultats issus de la modélisation 16
Figure 16 : Tonnage du ramassage d'algues vertes en Baie de la Forêt 17

1 - Préambule

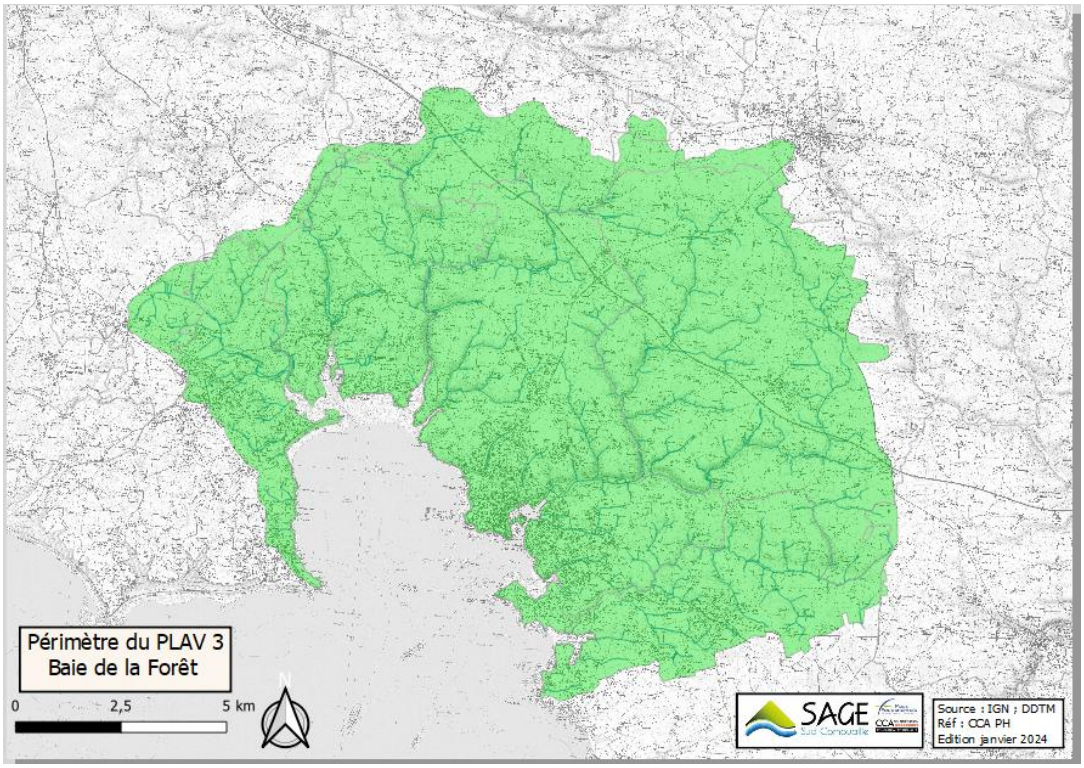
La Communauté de Communes du Pays Fouesnantais (CCPF) et Concarneau Cornouaille Agglomération (CCA) sont partenaires depuis 1999 des actions de prévention contre les algues vertes en Baie de la Forêt. Afin de poursuivre les opérations engagées dans les deux précédents plans, un troisième programme d'actions (PLAV3) a été établi pour la période 2022-2027. L'année 2025 constitue la 4ème année de mise en œuvre du PLAV3. Dans le cadre de ce plan de lutte contre les algues vertes, une modélisation des flux d'azote à l'exutoire des différents bassins versants de la baie de la Forêt a été réalisée en 2024 par l'INRAE-SCHEME. Ces estimations de flux ont permis de nourrir le modèle du Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA) caractérisant les biomasses et surfaces d'échouage d'ulves induites par ces apports. L'étude de ces deux modèles numériques ont permis d'affiner les objectifs de concentration de nitrates à l'exutoire des bassins versants à l'horizon 2027 :

Cours d'eau	Objectif 2027 Q90 [NO3] mg/L
Moros	26
Saint Laurent	27
Saint Jean	24,5
Minaouet	25,5
Bot Conan	Pas d'objectif
Cap Coz	Pas d'objectif
Pontérec	19
Penalen	13
Pen Ar Ster	22
Stang	Pas d'objectif

Tableau 1 : Objectifs qualitatifs du PLAV à l'horizon 2027

Ce bilan de suivi de la qualité des eaux sur le bassin versant de la Baie de la Forêt est établi sur l'année hydrologique 2024-2025, elle s'étend donc du **1er octobre 2024 au 30 septembre 2025**. La notion « d'année hydrologique » permet, entre autres, de représenter la période hivernale en un seul bloc.

Afin d'évaluer l'atteinte de ces objectifs, le protocole mis en place dans le cadre du PLAV2 a été maintenu. Il consiste à suivre les évolutions des paramètres physico-chimiques dont les nitrates (NO_3^-) et l'orthophosphate (PO_4^{3-}) dans les principaux cours d'eau du territoire. La carte 1 ci-dessous présente le périmètre d'étude.



Carte 1 : Périmètre du 3ème plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt

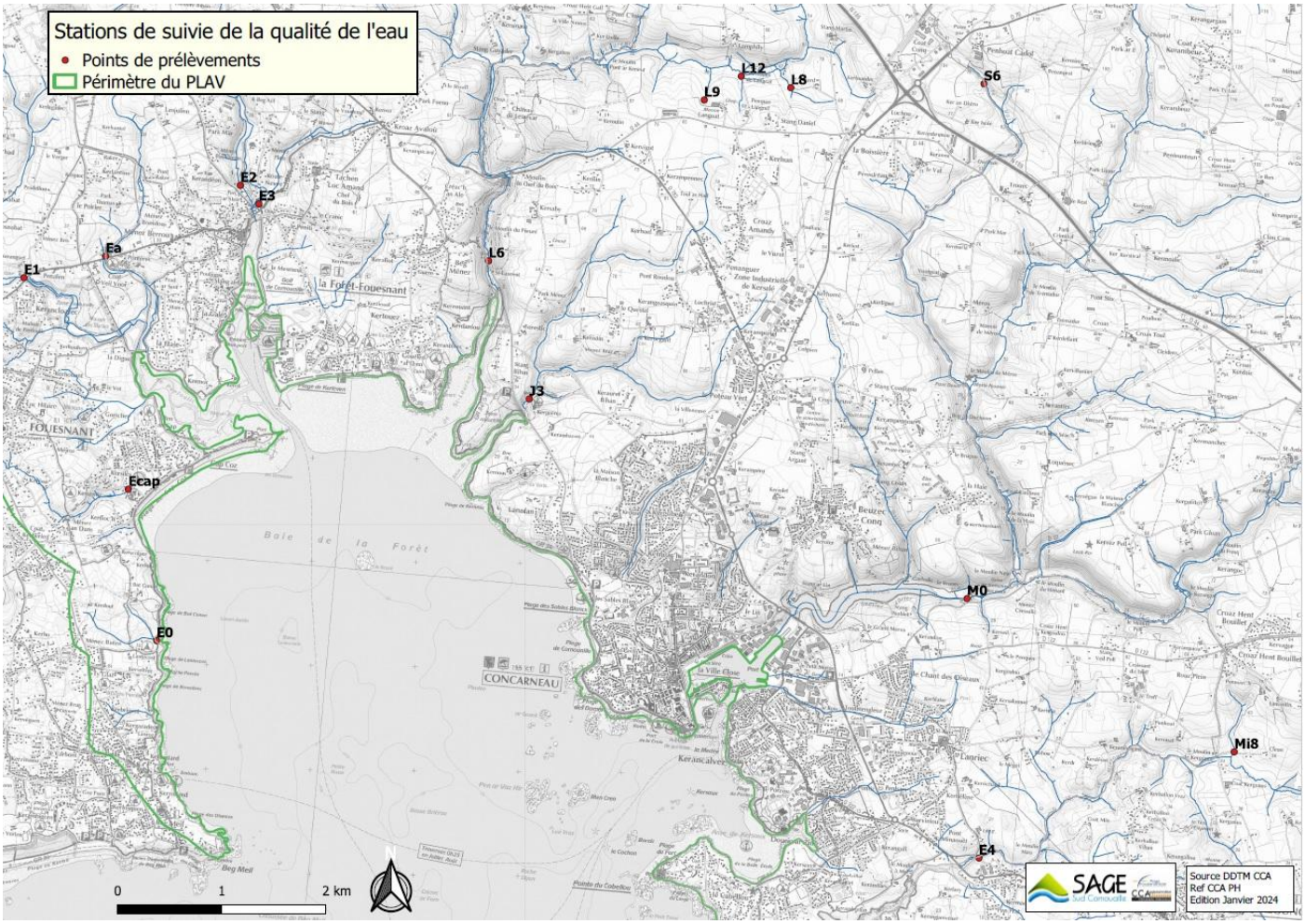
2 - Le protocole de suivi de la qualité de l'eau

Le suivi réalisé par CCA concerne principalement le suivi des paramètres nitrates (NO_3^-), phosphore total et orthophosphates sur 16 stations réparties en 2 catégories :

- Les stations « **exutoires** » permettent de caractériser l'état du bassin versant. Ces 10 stations, localisées au niveau des exutoires des cours d'eau, sont dites « bilans » et font l'objet d'un suivi bi-mensuel. Elles permettent d'évaluer les flux de nutriments apportés dans la Baie de la Forêt par les différents cours d'eau.
- Les stations « **sous-bassins** » permettent de cibler des secteurs identifiés comme points sensibles du territoire. Ces stations sont issues d'une expertise réalisée sur le petit chevelu dans le cadre du PLAV 1, pour identifier les sources de pollution et évaluer la contribution de chacun de ces sous-bassins versants.

Les prélèvements sont réalisés en régie. Les analyses sont effectuées par le laboratoire départemental LABOCEA. Ces données sont également intégrées au logiciel BEA (Bassin, Evaluation, Actions) pour une valorisation régionale menée par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Les stations de prélèvement sont localisées sur la carte suivante.



Carte 2 : Localisation des stations de suivi du PLAV III

Le protocole de suivi est décrit dans le tableau suivant :

Station	Code OSUR	Code SANDRE	Type	Fréquence	Paramètres	Cours d'eau
Ecap	LS_Ecap	4345029	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Cap Coz
Ea	LS_Ea	4345028	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Pontérec
E0	LS_E0	4345025	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Bot Conan
E1	LS_E1	4184100	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Penalen
E2	LS_E2	4345026	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Pen ar Ster
E3	LS_E3	4345027	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Stang
E4	LS_E4	4345005	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Minaouet
L6	LS_L6	4345004	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Saint Laurent
J3	LS_J3	4345006	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Saint Jean
M0	LS_M0	4184200	Exutoire	15 jours	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Moros
L0	LS_L0	4345030	S/bassin	Mensuelle	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Saint Laurent
L8	LS_L8	4345031	S/bassin	Mensuelle	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Saint Laurent
L9	LS_L9	4345032	S/bassin	Mensuelle	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Saint Laurent
L12	LS_L12	4345002	S/bassin	Mensuelle	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Saint Laurent
S6	LS_S6	4345034	S/bassin	Mensuelle	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Styval
Mi8	LS_Mi8	4345033	S/bassin	Mensuelle	Nitrate, Orthophosphate et phosphore	Minaouet

Tableau 2 : Récapitulatif des protocoles de suivis de la qualité de l'eau

Afin de favoriser l'exploitation des données locales dans le cadre du suivi régional, l'ensemble des stations de prélèvement ont fait l'objet d'une codification SANDRE en 2019.

3 - Bilan hydrologique de l'année 2024/2025

3.1 Pluviométrie

Pour rappel, la notion **« d'année hydrologique »** permet, entre autres, de représenter la période hivernale en un seul bloc. Ainsi, l'année hydrologique 2024-2025 s'étend du **1er octobre 2024 au 30 septembre 2025**.
La station Météo France la plus proche du territoire d'action est localisée à Quimper. L'utilisation de cette donnée n'est pas optimale car il existe de réelles différences de pluviométrie entre Quimper et Concarneau. En effet, selon une modélisation hydraulique relative aux bassins écrêteurs de crue du Zins et de Kerandon (commune de Concarneau), on observe un écart de précipitations d'environ 18% excédentaire sur Quimper par rapport à Concarneau. Néanmoins, la station de Quimper est une station référencée par Météo France et dispose d'un historique de données très important. Elle est donc utilisée dans le protocole de suivi du Plan de Lutte contre les Algues Vertes en Baie de la Forêt et a été validée par l'ensemble des partenaires.

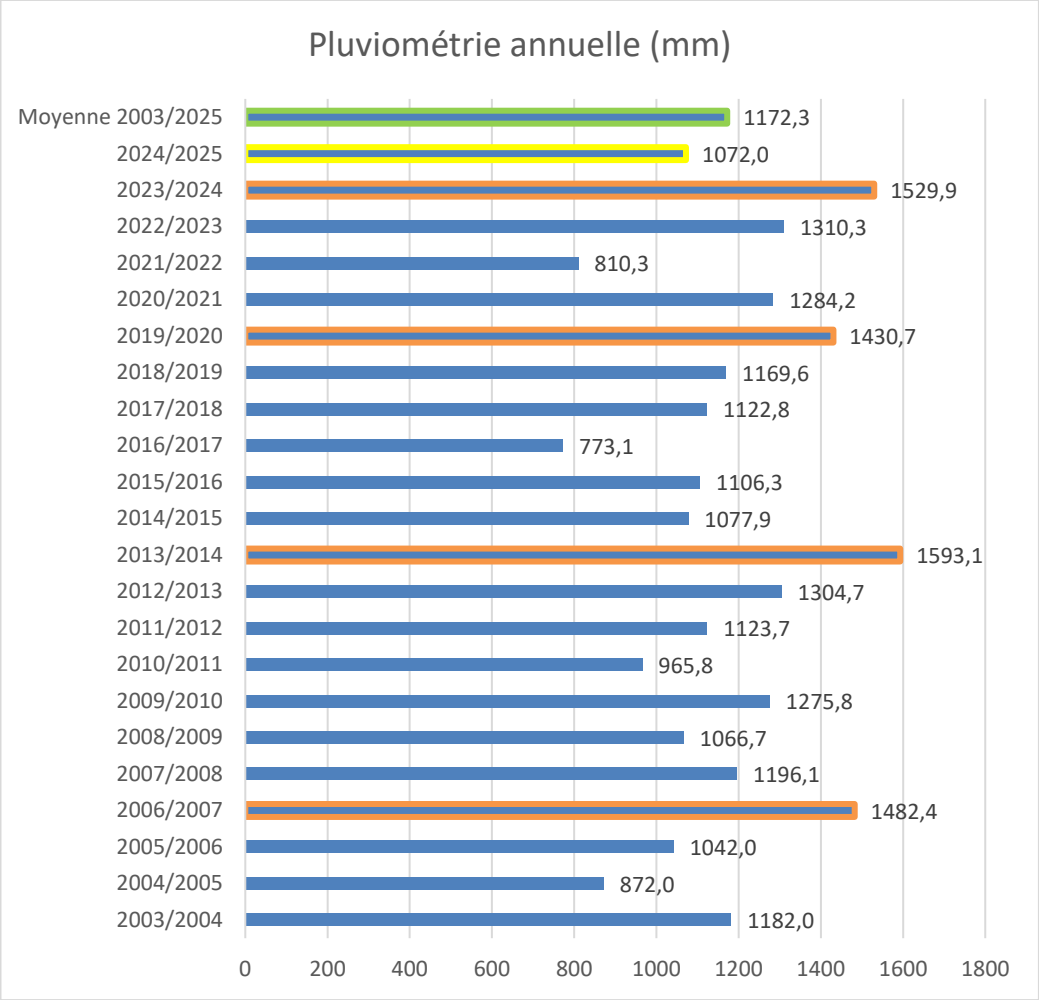


Figure 1 : Evolution des précipitations annuelles cumulées depuis 2003 (source : Météo-France Quimper)

La moyenne inter-annuelle 2003-2025 correspond à 1 172,3 mm.

Le bilan pluviométrique de l'année hydrologique 2024-2025 enregistré est de 1 072 mm. Il s'agit d'une année relativement sèche puisque la pluviométrie est inférieure d'environ 9 % à la moyenne 2003-2025.

Elle fait suite à une année hydrologique très pluvieuse, on constate une diminution des précipitations de 30 % par rapport à la période 2023-2024.

L'évolution mensuelle de la pluviométrie par rapport à la moyenne des 20 dernières années est présentée sur le graphique suivant :

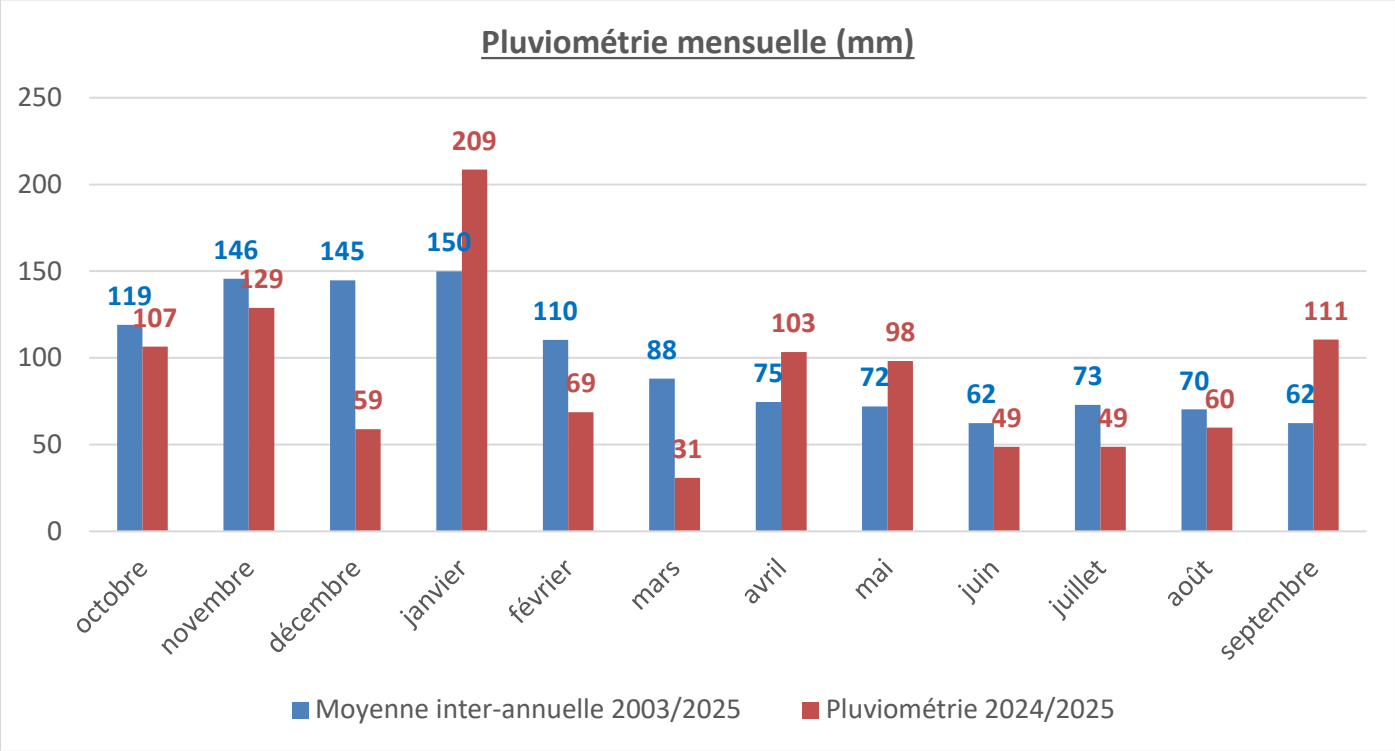


Figure 2 : Evolution de la pluviométrie mensuelle recensée sur Quimper entre les années hydrologiques 2003/2024 et 2024/2025

Les bilans des années précédentes montraient clairement une pluviométrie importante sur 3 ou 4 mois de l'année, généralement entre octobre et janvier représentant près de la moitié des précipitations de l'année.
Sur la période hydraulique 2024/2025, la pluviométrie mensuelle présente des résultats très disparates par rapport aux moyennes. En dehors d'un mois de janvier très pluvieux, l'automne et l'hiver ont été relativement secs. A l'inverse, le printemps a été plus humide qu'à l'accoutumée. En comparaison avec la moyenne inter-annuelle, l'été 2025 a également connu des sécheresses et enregistré de plus faibles précipitations, à l'exception du mois de septembre.

Globalement la pluviométrie est inférieure à la moyenne de l'ordre de 21 % entre l'automne et l'hiver.
Au printemps, la pluviométrie est supérieure de l'ordre de 20 %. Concernant l'été, il est enregistré un excédent de 7 %, principalement dû aux pluies de septembre, toujours par rapport à la moyenne 2003/2025.

3.2 Les débits

L'hydraulicité est le rapport du débit mensuel (ou annuel dans le graphique suivant) à sa moyenne inter-annuelle. Elle permet de positionner simplement une année par rapport à une année considérée comme « normale » pour laquelle l'hydraulicité est égale à 1. Ce calcul est réalisé sur la base des données hydrologiques du Moros au niveau de la station du Brunec à Concarneau.

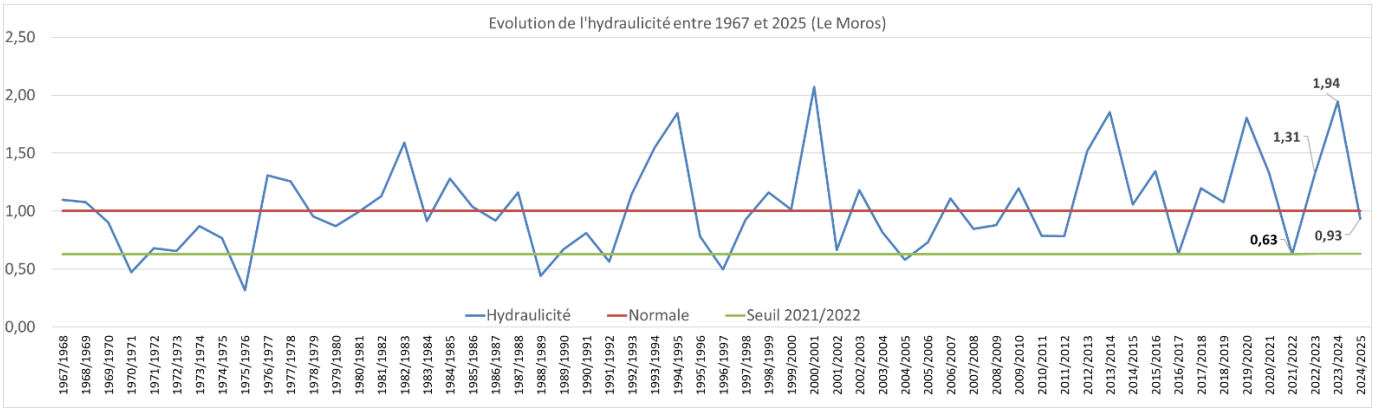


Figure 3 : Hydraulicité depuis 1970

Ce graphique confirme que l'année hydrologique 2024/2025 correspond à une année relativement sèche. Néanmoins, elle n'atteint pas la période 2021/2022 qui s'inscrivait dans les 10 années les plus sèches depuis 1970.
A l'inverse, les données montrent que l'année passée a été l'une des plus pluvieuses sur cette période.
Ainsi, avec une hydraulicité de 0,93, l'année 2024/2025 enregistre une hydraulicité de plus de 50 % inférieure à 2023/2024.

4 - Bilan du suivi de la qualité de l'eau sur le PLAV

4.1 Présentation des Quantiles 90 pour le paramètre nitrates

Le **Quantile 90** permet d'estimer la qualité d'un cours d'eau pour un paramètre donné sur une période donnée dans des conditions critiques, mais en évitant les situations exceptionnelles. On cherche alors à retenir les prélèvements donnant la moins bonne qualité, à condition qu'elle soit constatée dans au moins 10% des prélèvements. Les résultats du suivi du paramètre « nitrates » sur l'année hydrologique 2024/2025 par station sont les suivants :

[mg/L^{-1}]	Mo Moros	L6 St-Laurent	J3 St-Jean	E4 Minaouet	E0 Bot Conan	Ecap Cap Coz	Ea Pontérec	E1 Penalen	E2 Pen ar Ster	E3 Stang
Moyenne 2024/2025	**25,1**	**26,2**	**21,2**	**20,4**	**5,5**	**5,0**	**15,0**	**9,4**	**18,2**	**15,5**
2023/2024	26,6	27,3	23,0	21,6	3,5	8,4	17,6	11,1	19,7	15,5
Minimum 2024/2025	**8,3**	**9,4**	**17,0**	**13,0**	**0,5**	**1,7**	**7,4**	**4,2**	**11,0**	**9,3**
2023/2024	20,0	23,0	12,0	11,0	0,8	5,3	13,0	7,9	14,0	12,0
Maximum 2024/2025	**29,0**	**26,0**	**29,0**	**29,0**	**13,0**	**8,2**	**20,0**	**13,0**	**22,0**	**19,0**
2023/2024	30,0	29,0	28,0	26,0	9,1	3,7	13,0	7,9	14,0	12,0
Nb prélèvements 2024/2025	**21**	**21**	**21**	**21**	**14**	**21**	**20**	**20**	**21**	**20**
2023/2024	24	24	24	24	15	24	24	24	24	24
Q90 2024/2025	**28,0**	**29,0**	**25,0**	**27,0**	**9,3**	**6,5**	**19,0**	**12,0**	**22,0**	**18,0**
2023/2024	29,0	29,0	25,0	25,0	8,2	8,2	20,0	14,0	23,0	18,0
Variation	**-1,0**	**0,0**	**0,0**	**2,0**	**1,1**	**-1,7**	**-1,0**	**-2,0**	**-1,0**	**0,0**

Tableau 3 : Teneur en nitrate aux exutoires du PLAV III - Année hydrologique 2024/2025

Ce tableau montre une évolution moyenne des concentrations en Q90 très disparate en fonction des exutoires.
Ces résultats sont difficiles à interpréter mais, globalement, ils démontrent une tendance en légère baisse, principalement sur les stations « extension ».
En se penchant sur les résultats des prélèvements, on se rend compte qu'il y a des pics de concentration en fin d'hiver et au printemps.
Cette campagne culturale 2024/2025 a connu de fortes pluies sur ces périodes données. Les travaux de semis de maïs (avril et mai) ont été réalisé dans des conditions météorologiques compliquées ce qui peut favoriser le ruissellement mais également le lessivage surtout lorsque les sols ne sont pas couverts.

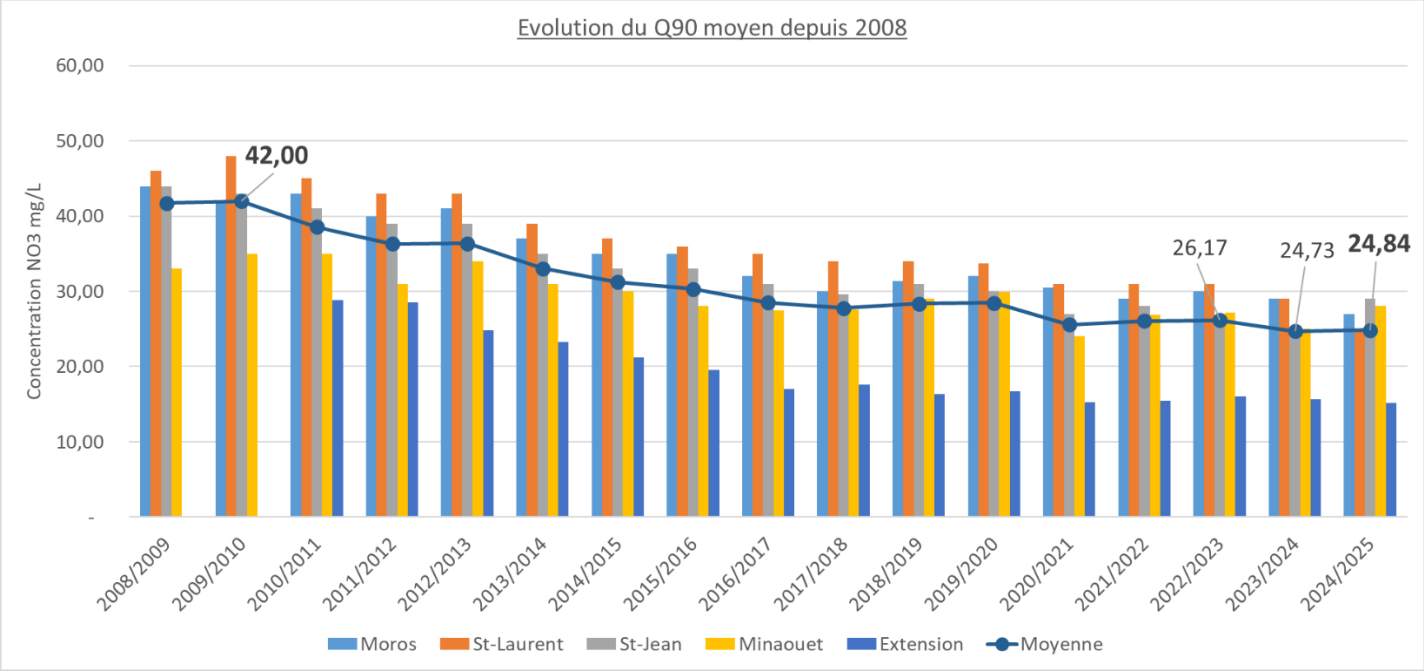


Figure 4 : Evolution des Quantiles – Concentrations azotées en mg/L-1

Depuis l'année hydrologique 2008 / 2009, la tendance est à la baisse pour tous les cours d'eau même si cette baisse est moins marquée depuis 2017.
Les résultats des Q90 aux exutoires sont fortement dépendants des débits. **Concernant l'année hydrologique 2024/2025, on remarque néanmoins une très légère hausse des concentrations par rapport à l'année précédente qui confirme la tendance stagnante depuis 2020.**

Cette diminution des concentrations permet l'atteinte des objectifs de qualité mis à jour à l'aide de la modélisation sur tous les cours d'eau où ils ont été définis :

Exutoire	Quantile 2024/2025	Objectif 2027		Ecart à l'objectif 2027	
		Ambition	Résultat		
Moros	**28,0**	26,0	**Non atteint**	2,0	8%
St-Laurent	**29,0**	27,0	**Non atteint**	2,0	7%
St-Jean	**25,0**	24,5	**Non atteint**	0,5	2%
Minaouet	**27,0**	25,5	**Non atteint**	1,5	6%
Bot Conan	**9,3**	Pas d'objectif			
Cap Coz	**6,5**	Pas d'objectif			
Pontérec	**19,0**	19,0	**Atteint**	0,0	0%
Penalen	**12,0**	13,0	**Atteint**	-1,0	-8%
Pen ar Ster	**22,0**	22,0	**Atteint**	0,0	0%
Stang	**18,0**	Pas d'objectif			

Tableau 4 : Présentation de l'écart aux objectifs qualitatifs définis via la modélisation

Les graphiques précédents montrent une évolution encourageante des concentrations azotées aux exutoires de la Baie, avec une nette diminution depuis que le suivi a été mis en place en 2008. Depuis 2020, la tendance est peu marquée, on observe une stagnation. **Néanmoins, la mise à jour objectifs à l'horizon 2027 à l'aide de la modélisation du bassin de la Baie de la Forêt permet l'atteinte de ces objectifs de 3 cours d'eau sur 7, ceux des stations dites « extension ».**

Cet équilibre est fragile car les quantiles obtenus sont égaux ou 1% en dessous de l'objectif 2027. Pour les autres cours d'eau situés sur CCA, les concentrations relevées sont proches de celles visées, de l'ordre de 2 à 8 %, mais des efforts restent à fournir pour les atteindre.

A noter que les objectifs précédemment définis dans le cadre du PLAV3 pour l'année 2024 n'auraient pas été atteints, à l'exception de la concentration relevée sur le Penalen et le Saint-Jean (respectivement 13,0 et 25 mgNO3/L visés).

4.2 Présentation des Quantiles 90 pour le paramètre orthophosphates

Les résultats du suivi pour le paramètre orthophosphates sur l'année hydrologique 2024/2025 sont les suivants :

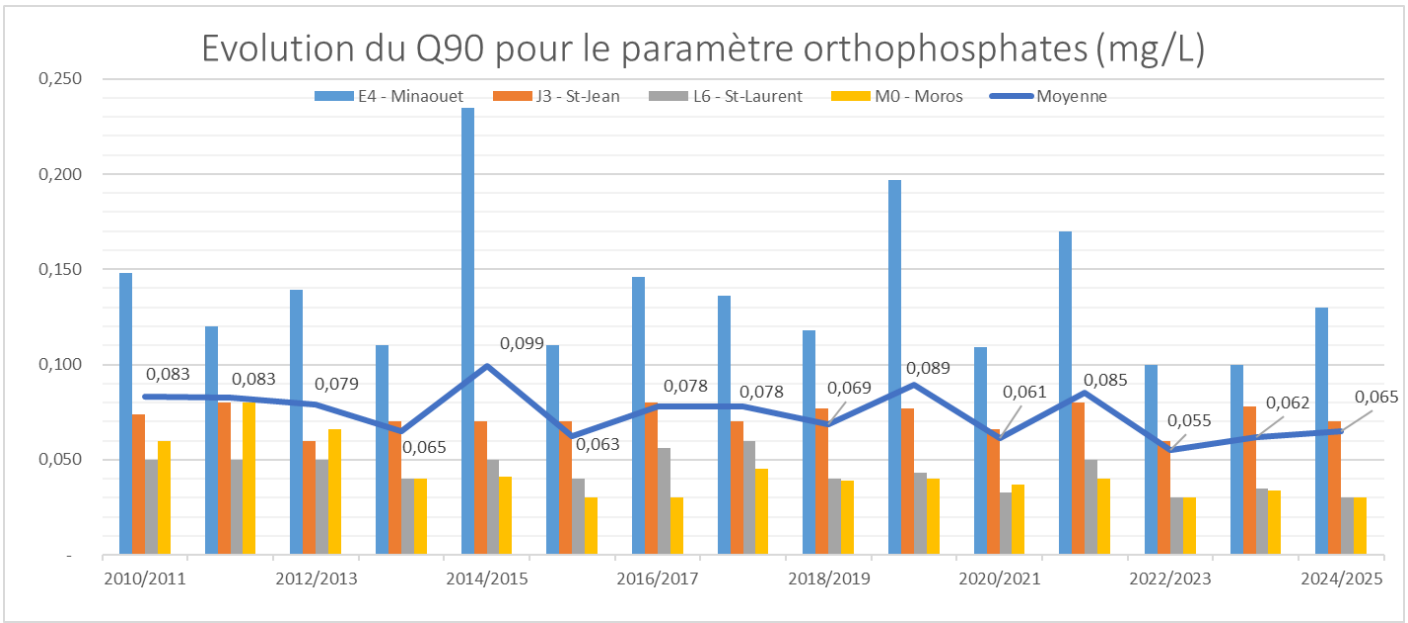


Figure 5 : Evolution du Q90 pour les orthophosphates

Qualité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise
Orthophosphates totale (mg/l de P)	0.05	0.2	0.5	1

Source : Grilles d'évaluation SEQ-Eau – Arrêté du 25/01/2010

Pour rappel, les orthophosphates (PO4) sont la forme la plus simple et répandue des phosphates dans l'eau.
Les phosphates, appelés orthophosphates, correspondent à une forme minérale oxydée du phosphore (formes solubles, assimilables directement par les plantes).
Les cours d'eau du territoire sont assez peu chargés en orthophosphates.

Les quantiles 90 présentent sur la majorité des exutoires une relative stagnation sur les dix dernières années, avec une moyenne comprise entre 0.09 et 0.06 mg/L^{-1}. Les analyses réalisées sur le Minaouët présentent les plus importantes concentrations depuis que le suivi a été mis en place : le Minaouët est un peu plus contributeur et présente des variations notables depuis 2010. En effet, après deux années présentant une concentration relativement faible, elle a de nouveau augmenté au cours de l'année hydrologique 2024/2025.

4.3 Présentation des quantiles 90 pour le paramètre phosphore total

Les résultats du suivi du phosphore total sur l'année hydrologique 2024/2025 sont les suivants :

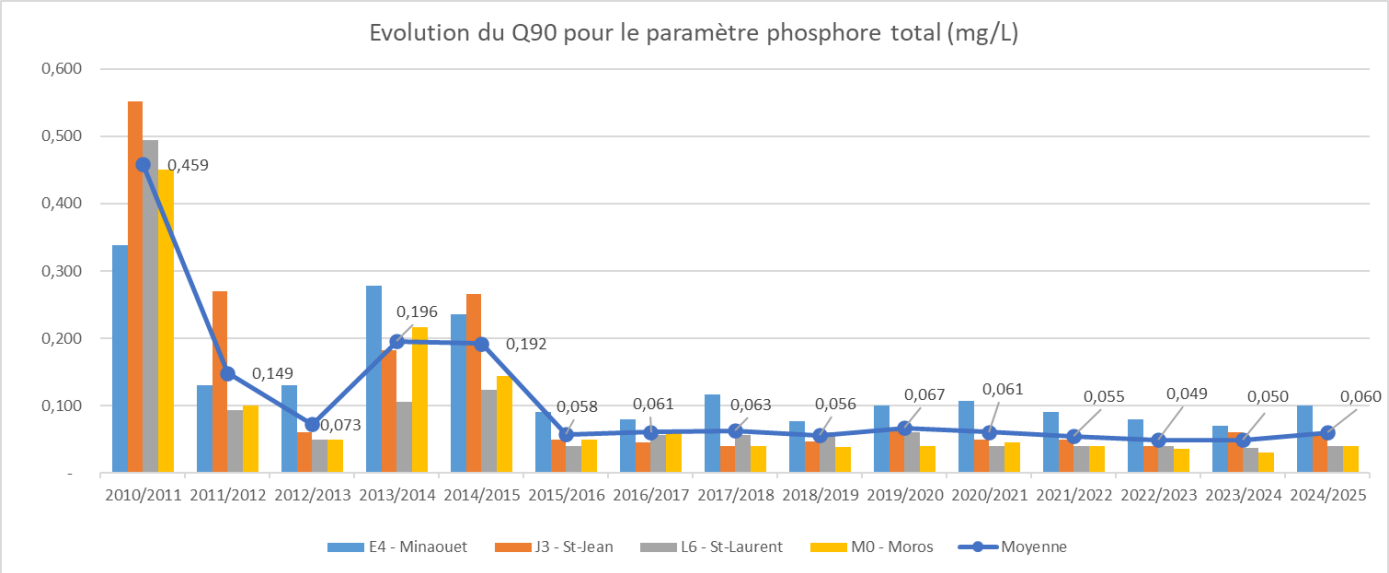


Figure 6 : Evolution du Q90 pour le phosphore total

Qualité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise
Phosphore totale (mg/l de P)	0.1	0.5	1	2

Source : Grilles d'évaluation SEQ-Eau – Arrêté du 25/01/2010

Le phosphore total est le paramètre le plus largement utilisé : il cumule l'ensemble du phosphore organique et du phosphore minéral et est exprimé en mg/L.
A l'instar du paramètre orthophosphates, les cours d'eau du territoire sont assez peu chargés en phosphore total. Sur l'ensemble des stations, une stagnation est observée depuis 2015 autour de 0,05 à 0,06 mg/L.
Ainsi, les marges de manœuvre sont faibles étant donné les faibles concentrations observées.
De la même manière que le suivi des orthophosphates, les résultats observés sur le Minaouët sont plus élevés que sur le reste du territoire et ont légèrement augmenté en 2024/2025.

Le Système d'Évaluation de la Qualité de l'eau, ou SEQ-Eau, est un outil pour caractériser l'état physico-chimique des cours d'eau, **l'état des cours d'eau est donc de bonne qualité sur le paramètre orthophosphates et très bonne sur le phosphore totale**, conformément aux grilles d'évaluation présentés dans les tableaux précédents.

5 - Les flux de nitrates dans la Baie de la Forêt

Les flux azotés sont issus du produit entre les concentrations mesurées et le débit du cours d'eau. Les flux sont donc directement influencés par l'hydrologie.

Suite à l'étude des débits réalisée en 2012 par la CCPF, des corrélations inter-bassins versants ont été effectuées à l'aide de deux stations de mesures de débits suivies par la DREAL, sur le Styval et le Moros. Les données de débit mesurées en continu sur le Moros permettent, avec l'aide d'équations de corrélation, d'évaluer les débits aux exutoires des autres cours d'eau, à savoir les cours d'eau du Saint-Jean, du Saint-Laurent et du Minaouët.

En revanche, la station de la DREAL est localisée en amont de la prise d'eau potable de Concarneau. Aussi pour la justesse des calculs de débit à l'exutoire du Moros, les mesures de la DREAL sont ré-évaluées en prenant compte des volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable.

Pour les cours d'eau faisant partie de l'extension du PLAV (le Bot Conan, le Cap Coz, le Penalen, le Ponterec, le Pen ar Ster et le Stang), des campagnes de mesures de débit bimensuelles réalisées par la CCPF mise en place en 2015, permettent d'estimer un débit moyen annuel et donc un flux associé.

Ces flux sont présentés sur les graphiques et le tableau ci-dessous depuis l'année hydrologique 2003/2004. Les flux de l'extension du Plan de Lutte contre les Algues Vertes étant relativement faibles, ils seront regroupés sous l'appellation « extension ».

5.1 Les flux de nitrates en Baie de la Forêt

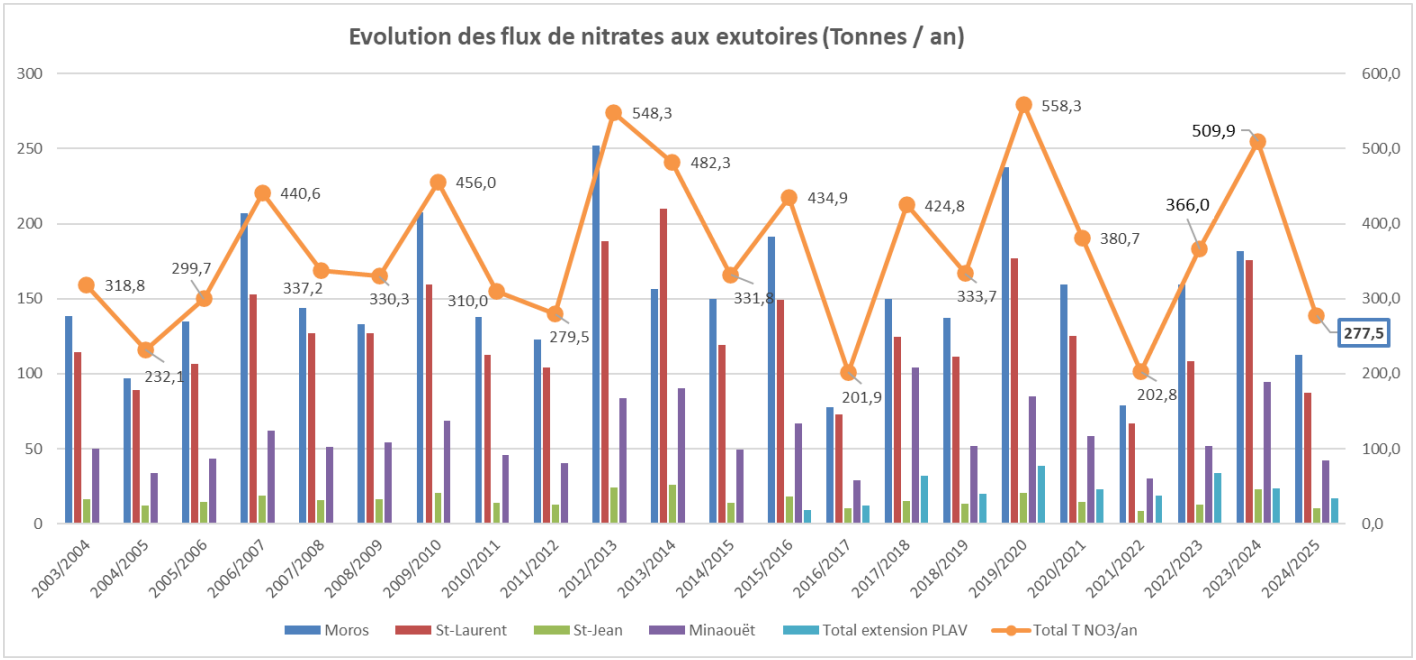


Figure 7 : Historique des flux en nitrates sur les cours d'eau du PLAV depuis l'année hydrologique 2003/2004

Après une remontée des résultats sur les trois années précédentes, on constate de nouveau **une diminution des flux de l'ordre de 233 tonnes de nitrates**, soit près de la moitié par rapport à la période hydrologique précédente.

De la même manière qu'en 2021/2022, cette baisse observée s'explique par de faibles précipitations et donc une faible hydraulicité.

Les flux en azote ont été calculés sur la période dite « sensible » allant de mars à septembre. Ce qui correspond à la période la plus propice au développement des algues vertes.

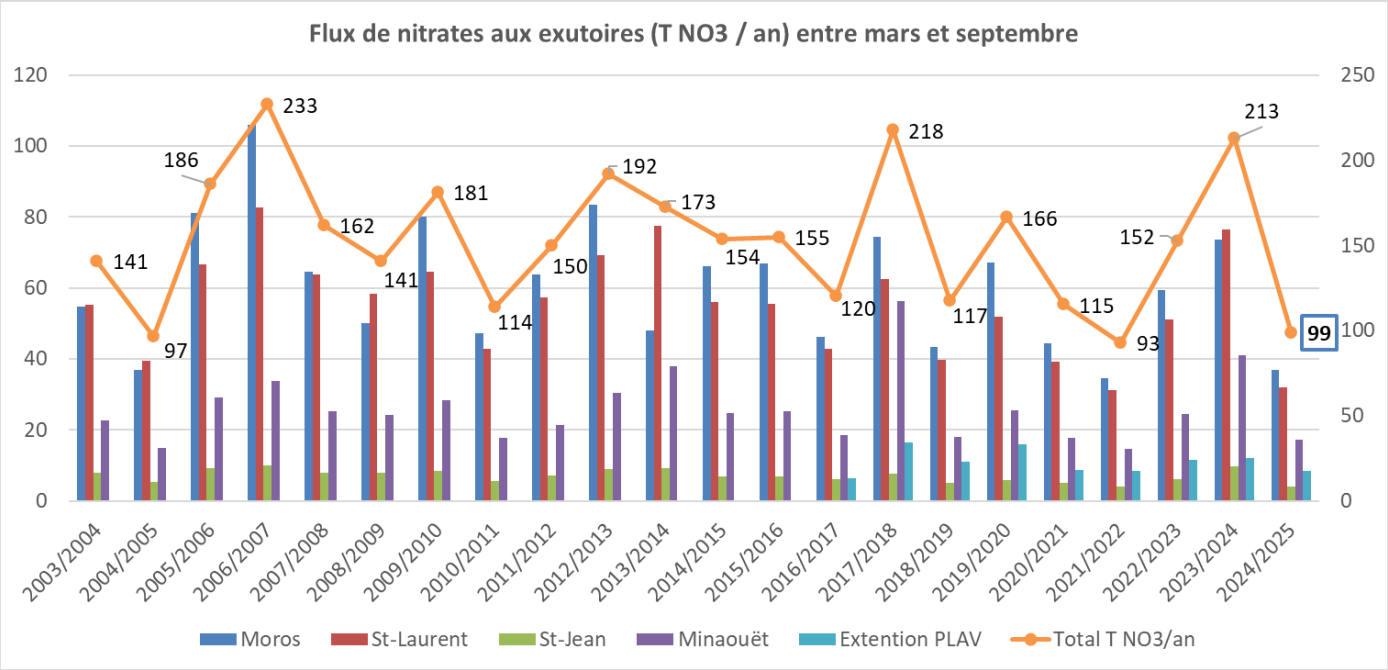


Figure 8 : Historique des flux en nitrates (en T nitrates/an) sur la période allant de mars à septembre depuis 2003

De façon analogue au bilan sur toute l'année hydrologique, les précipitations de l'année considérée ont été plus faibles entre mars et septembre par rapport à la même période en 2023/2024.
Ainsi, ce graphique présente des variations similaires au bilan à l'année mais il devra être conforté par le suivi des années à venir : l'effet des faibles débits est très marqué.

La contribution des flux d'azote des différents cours d'eau depuis l'année hydrologique 2003/2004 est décrite sur le graphique suivant :

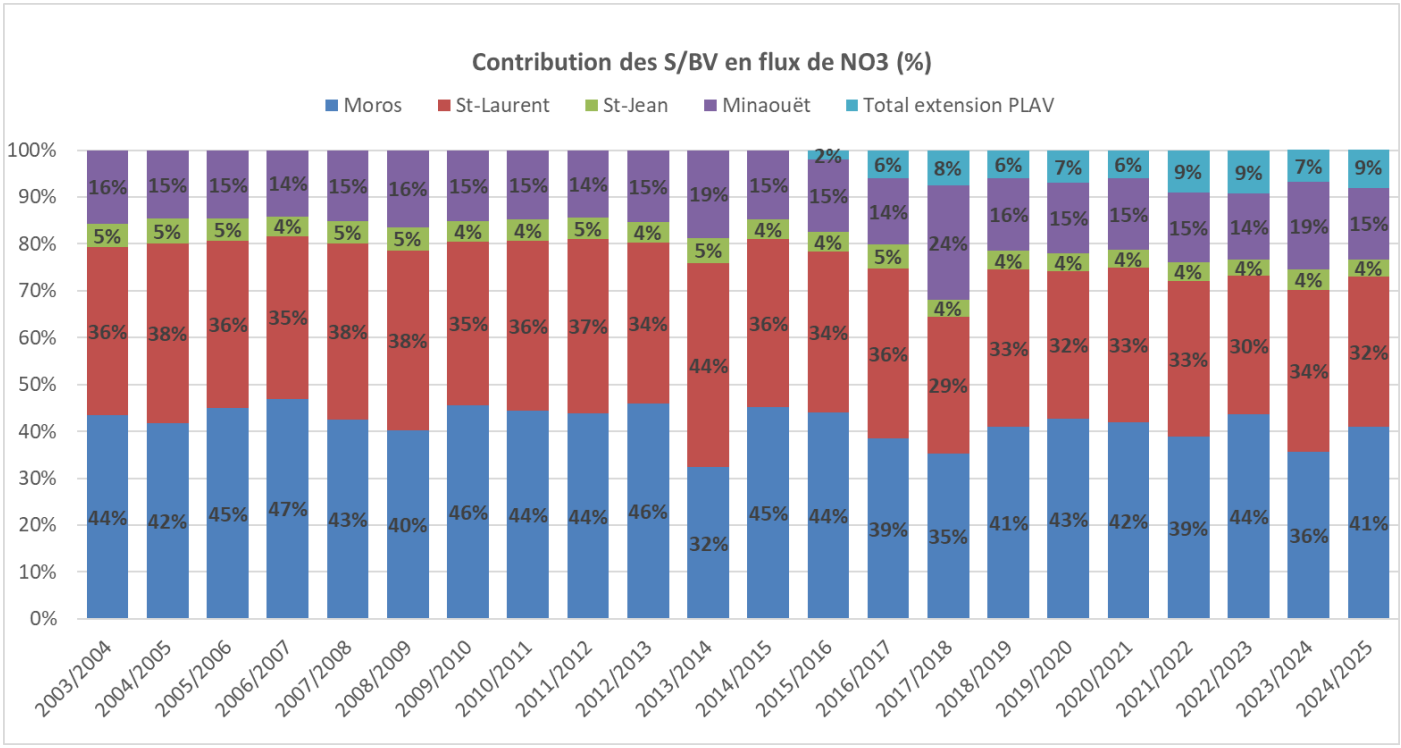


Figure 9 : Répartition des flux de nitrates depuis 2003

Comme observé précédemment, **les cours d'eau historiques du PLAV représentent 90% des apports**, et les 6 ruisseaux de l'extension contribuent très peu aux arrivages en Baie (9%).
Le Minaouët et le St-Laurent, ont vu leurs contributions diminuer cette année par rapport à la précédente.
A l'inverse, sur la période 2024/2025, les cours d'eau de l'extension du Pays Fouesnantais ont vu leur contribution augmenter comme celle du Moros. En définitive, on constate des résultats proches de l'année 2022/2023.

5.2 Les flux spécifiques en Baie de la Forêt

Afin d'avoir un diagnostic plus précis à l'échelle des sous bassins versants, le flux spécifique est étudié. Il correspond au flux de nitrates bruts rapporté à la surface du bassin versant. Par exemple, pour un flux total de 20 TN/an sur un bassin de 20 ha, le flux spécifique sera de 1 TN/Ha/an. Ce paramètre permet de comparer l'apport des bassins versants en nitrates indépendamment de leur superficie.

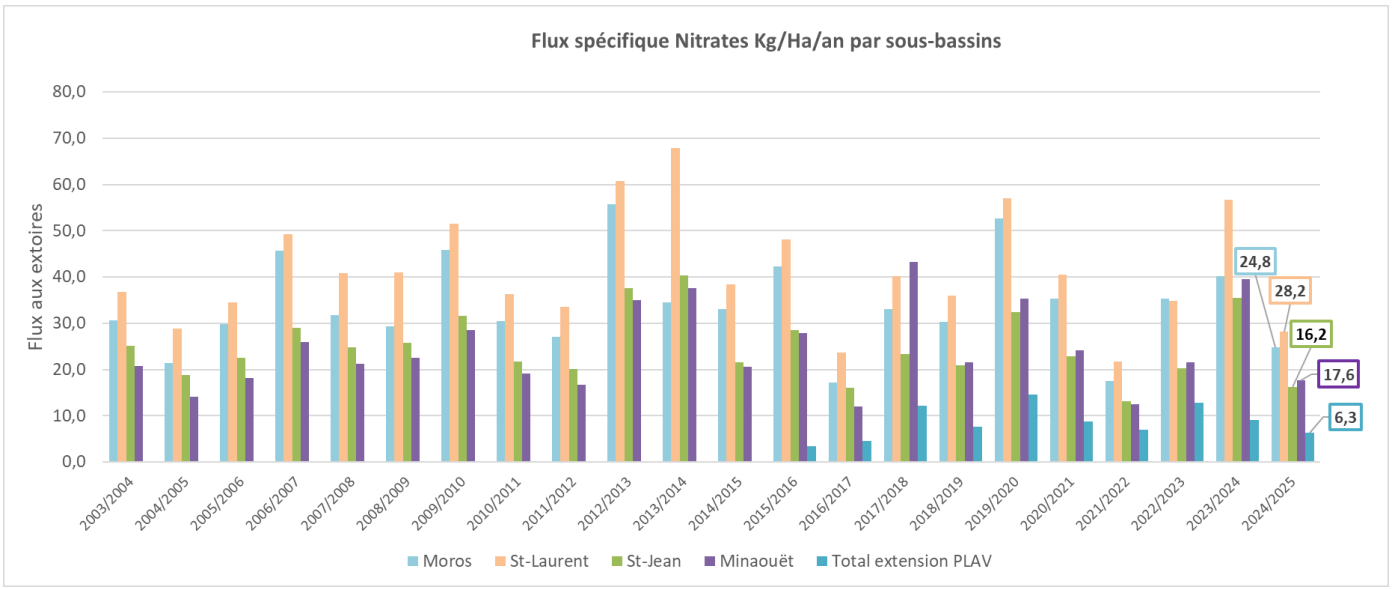


Figure 10 : Evolution des flux spécifiques de nitrates (en kg Nitrates /Ha/an) aux exutoires du PLAV historique

Ce graphique révèle une stabilité des flux spécifiques entre 2020 et 2023. Après avoir nettement augmenté l'année hydrologique précédente, ils se sont de nouveau retrouvés à des flux comparables aux années précédentes.
La campagne 2023-2024 avait été marquée par des conditions météorologiques propices aux lessivages ce qui expliquait l'augmentation des flux sur les quatre cours d'eau principaux.

Flux spécifiques Kg/NO3/Ha/an	*Classe de flux*
[0-5]	*Très faible*
[5-10]	*Faible*
[10-25]	*Modéré*
[25-40]	*Elevé*
[40-70]	*Très élevé*
>70	*Extrêmement élevé*

Tableau 5 : Classe de qualité des flux spécifiques – Source SEQ-Eau

Bassin	Flux spécifiques (Kg NO3/Ha/an)				
	2024/2025	2023/2024	2022/2023	2020/2021	Moyenne depuis 2003
Moros	24,8	40,2	35,3	17.4	33,8
St-Jean et St-Laurent	26,1	53,1	32,4	20.2	38,4
Minaouet	17,6	39,5	21,5	12.5	24,3
Extension	6,3	9,0	12,8	7	8,6

Tableau 6 : Flux spécifiques sur le territoire du PLAV

Les flux spécifiques sont bien inférieurs aux résultats de la période précédente. Les conditions plus sèches liées à de moindres précipitations peuvent expliquer ces résultats.
Les flux observés sur le Minaouët, le St-Jean et le St-Laurent, ont notamment diminué de plus de moitié.
Sur cette année 2024-2025, **les flux spécifiques en baie de la forêt sont classés de « faible » à « élevé »** (le St-Jean et le St-Laurent étant légèrement au-dessus du seuil de 25 Kg NO3/Ha/an) selon la classification SEQ-EAU.

5.3 Les flux pondérés par l'hydraulicité en Baie de la Forêt

Les flux azotés sont fortement influencés par la pluviométrie. Pour en limiter l'influence, on calcule un **flux d'azote pondéré par l'hydraulicité**. L'hydraulicité est le rapport du débit annuel à sa moyenne interannuelle. Elle permet de positionner simplement une année par rapport à une année dite « normale ou moyenne ». Cette hydraulicité a été calculée sur la période allant de l'année hydrologique 1967/1968 à nos jours. Les flux totaux pondérés par l'hydraulicité figurent sur le graphique suivant :

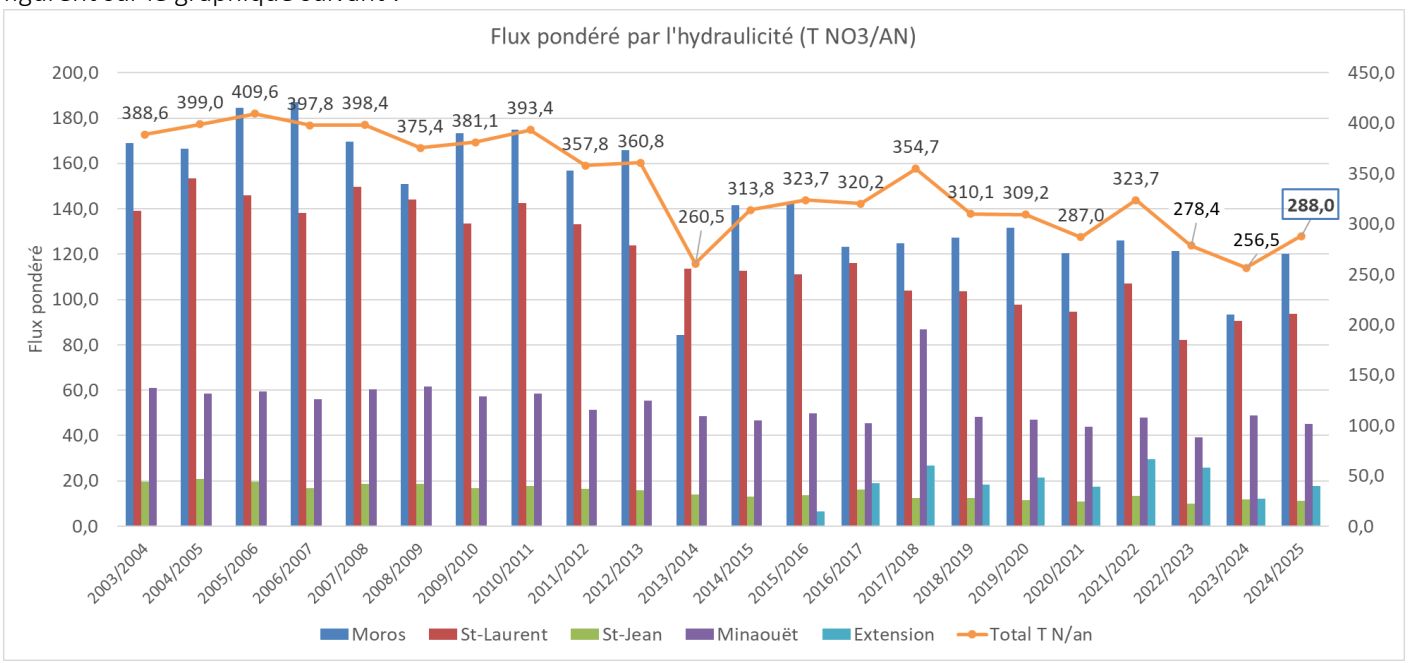


Figure 11 : Evolution des flux de nitrates pondérés par l'hydraulicité (en T N/an)

En s'affranchissant partiellement de l'influence de la pluviométrie, l'analyse des flux pondérés par l'hydraulicité montre une diminution globale des flux d'azote depuis l'année hydrologique 2005/2006, avec cependant « un pic annuel » sur la période 2021/2022 marqué par un déficit important en eau. **Ainsi, après une année hydrologique 2024/2025 relativement sèche, on constate que le flux pondéré par l'hydraulicité remonte à nouveau.**

5.4 Les flux spécifiques pondérés par l'hydraulicité

Les flux spécifiques pondérés par l'hydraulicité ont également été calculés et sont présentés sur le graphique suivant. Pour rappel, le flux spécifique est basé sur le rapport du flux sortant par hectare du bassin versant considéré.

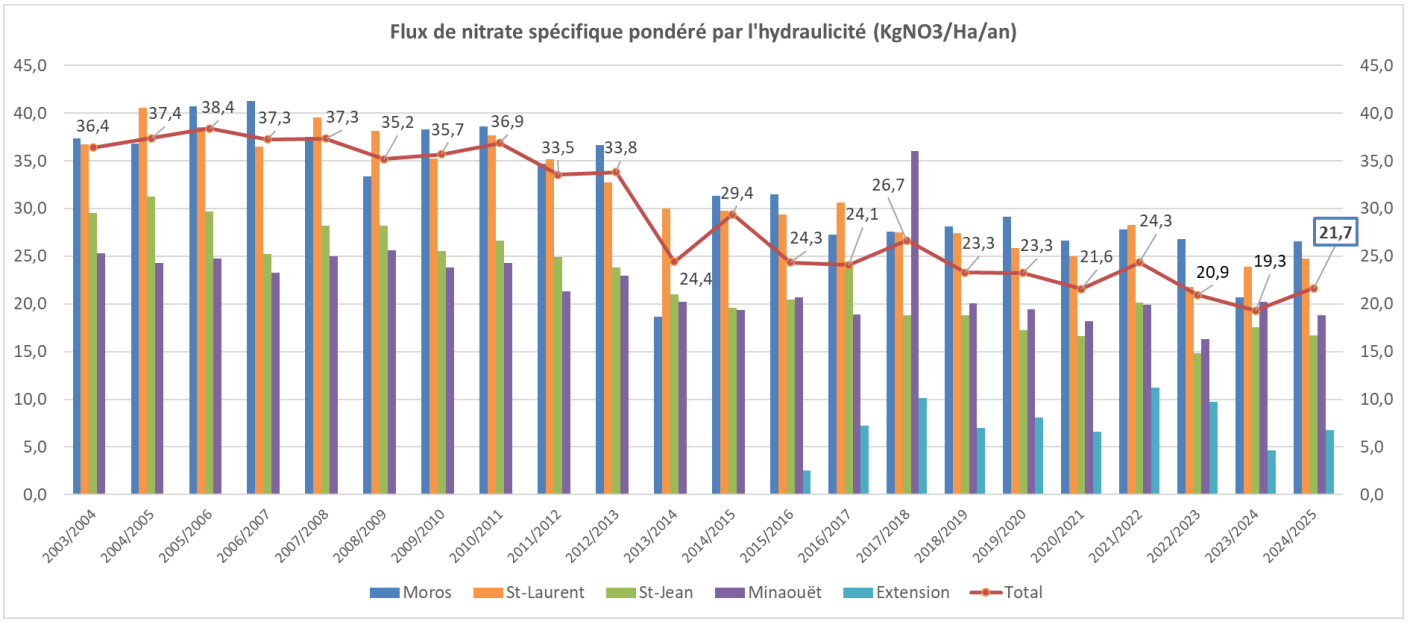


Figure 12 : Evolution des flux spécifiques de nitrates pondérés par l'hydraulicité (en Kg N/Ha/an)

Les résultats présentés sur ce graphique montrent une baisse continue depuis 2005, avec quelques épisodes en dents de scie. **Les résultats de la période 2024/2025 montrent une hausse par rapport à la période précédente, avec un flux estimé à environ 22 kg d'azote par hectare.**
Globalement, la courbe montre une légère tendance à la baisse depuis 2013.

6 – Zoom sur les points sensibles du PLAV

Dans le cadre du PLAV 1, des points sensibles ont été identifiés sur le territoire. Ce sont de petits ruisseaux affluents des cours principaux qui présentent de fortes concentrations en NO3. Ces stations dites « sous-bassin » sont suivies mensuellement.

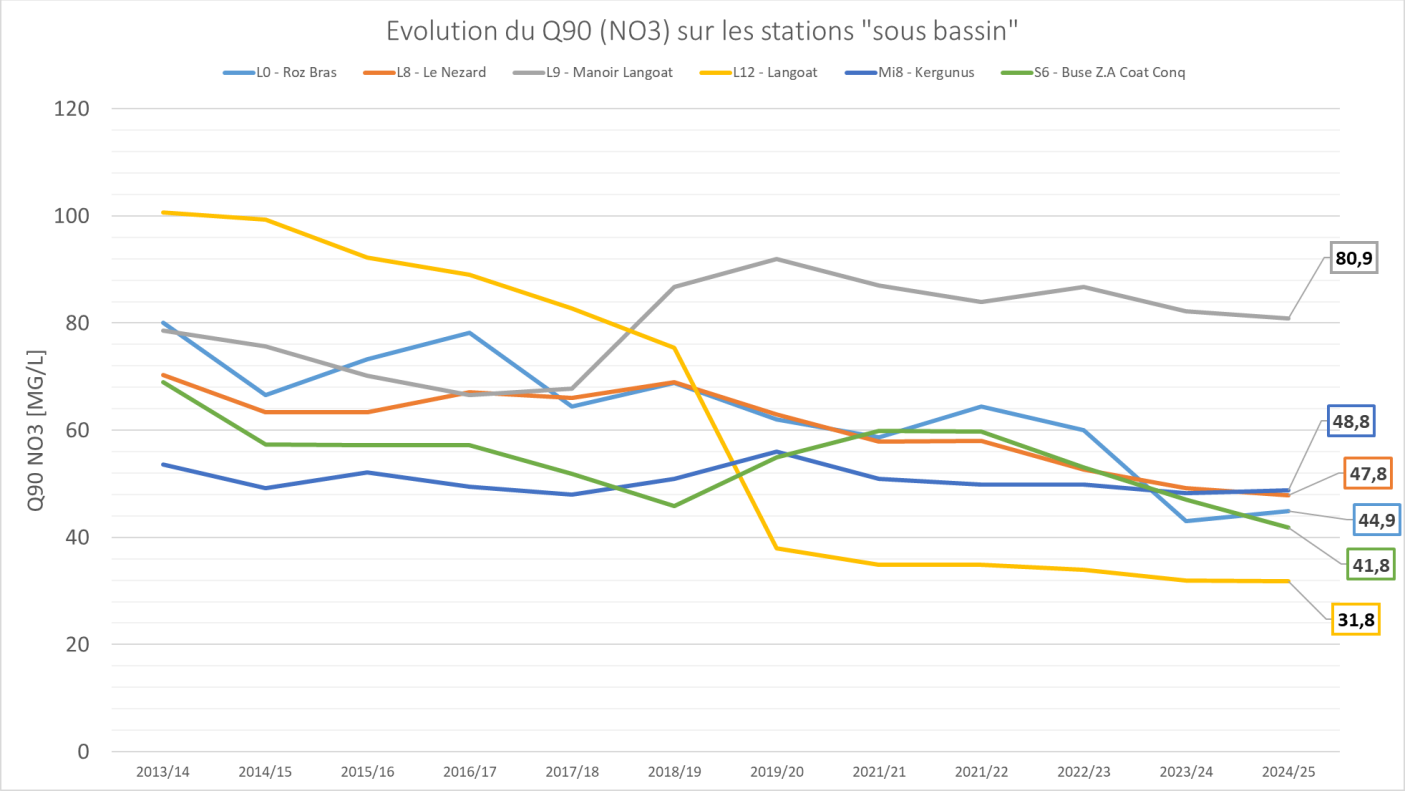


Figure 13 : Evolution du Q90 des points sensibles du PLAV3

Sur ces points de suivi, l'évolution à la baisse attendue n'est pas marquée. Les concentrations mesurées restent relativement élevées et proches de 50 mg/l, critère de bon état de la masse d'eau sur le paramètre nitrates retenu par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Il est à noter, un quantile très important, établi à 80,9 mg/L au Manoir de Langoat.
Ses sous-bassins sont identifiés dans le périmètre prioritaire de la Zone Soumise à Contraintes Environnementales (ZSCE - Arrêté préfectoral du 12/09/2022).

Des aménagements ont débuté à l'automne 2024 dans le cadre du programme Breizh Bocage 3.
Les agriculteurs exploitants des parcelles dans ses sous-bassins prioritaires sont priorisés dans la réalisation des travaux comme le prévoit la mesure protection des chemins de l'eau de la ZSCE. Ses aménagements sont réalisés jusqu'en 2026.

Des investigations complémentaires sont actuellement en cours à l'aide d'un suivi à haute résolution spatiale qui a débuté il y a un peu plus de trois ans. Des sources de pollution directes et diffuses ont été constatées. Des démarches sont en cours et ont pour objectif de cibler très précisément les secteurs les plus impactant en termes de fuites dans le milieu.

7 - Conclusions

L'indicateur de référence pour le suivi de l'évolution de la qualité de l'eau sur la Baie de la Forêt est le Quantile 90. C'est sur la base de cet indicateur qu'ont été fixés les objectifs du Plan Algues Vertes. Ils sont représentés sur les graphiques suivants représentant la tendance depuis 2010 et une comparaison des concentrations des dernières années avec les objectifs de qualité visés pour 2027 :

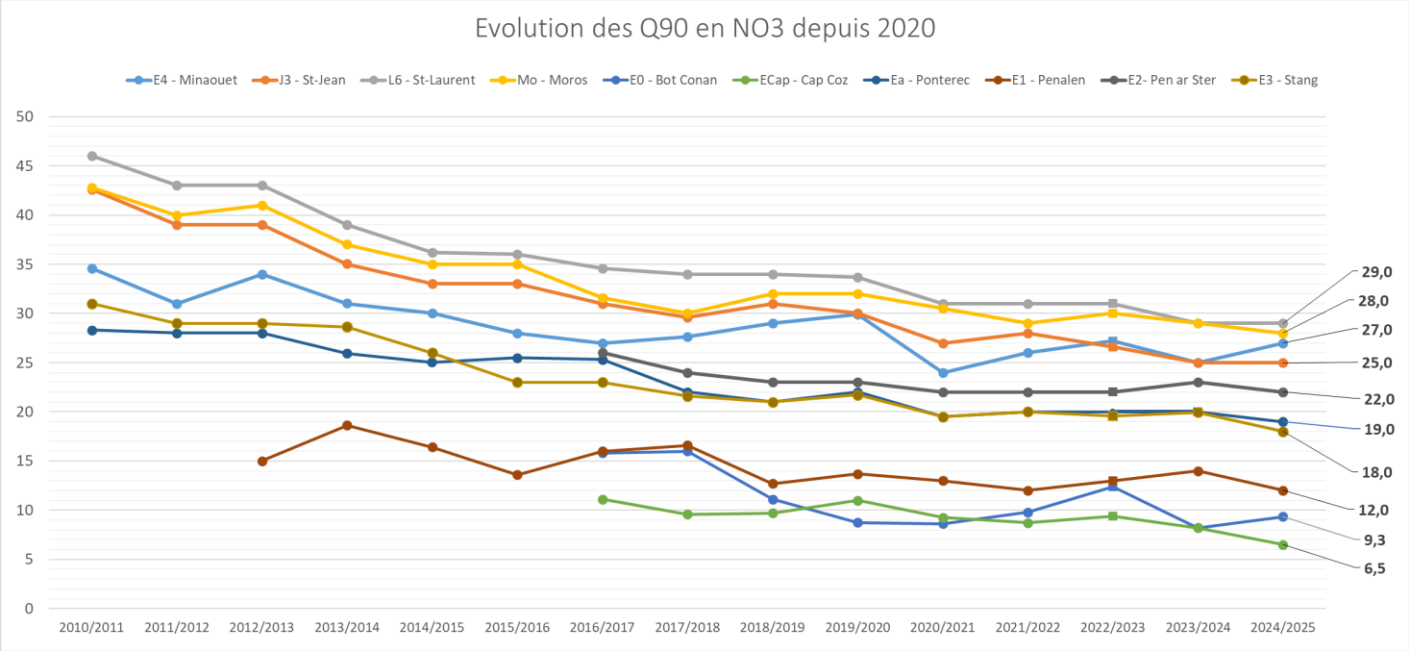


Figure 14 : Evolution des Q90 depuis 2010

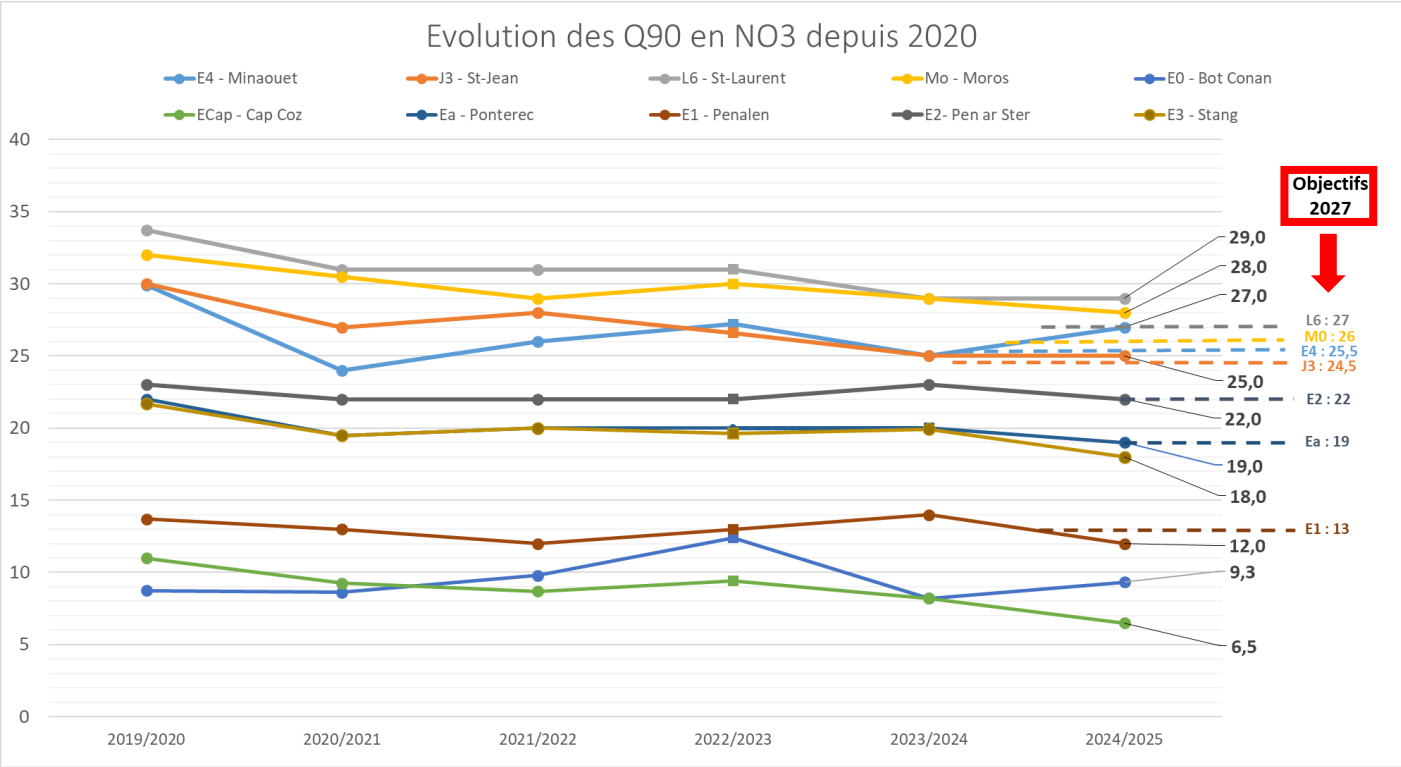


Figure 15 : Evolution des Q90 depuis 2020 en fonction des objectifs de résultats issus de la modélisation

Globalement, les teneurs en nitrates, exprimées en Q90, sont en baisse continue depuis 2010 sur l'ensemble des cours d'eau suivis. Cette diminution était un peu moins marquée depuis 2017 mais on enregistre une baisse significative au cours de cette année hydrologique 2024/2025.

Toutefois, l'analyse des flux pondérés par l'hydraulicité montre une légère augmentation par rapport à l'année précédente même si la tendance globale est à la baisse due aux efforts notables réalisés par les agriculteurs.

On peut cependant noter :

- Que les concentrations en nitrates sur les points sensibles en amont des bassins versants restent élevées et proches de 50 mg/l. Sur ces relevés, l'évolution à la baisse n'est pas marquée, elle tend à stagner.

- Les investigations menées dans le cadre du suivi renforcé de la qualité des eaux devraient permettre d'identifier plus précisément les contributions.

- Les objectifs fixés pour 2027 sont atteints même si l'écart avec les valeurs seuils est limité sur certains cours d'eau (moins de 1 mg/l de NO3 au niveau du Moros et du Saint-Laurent).

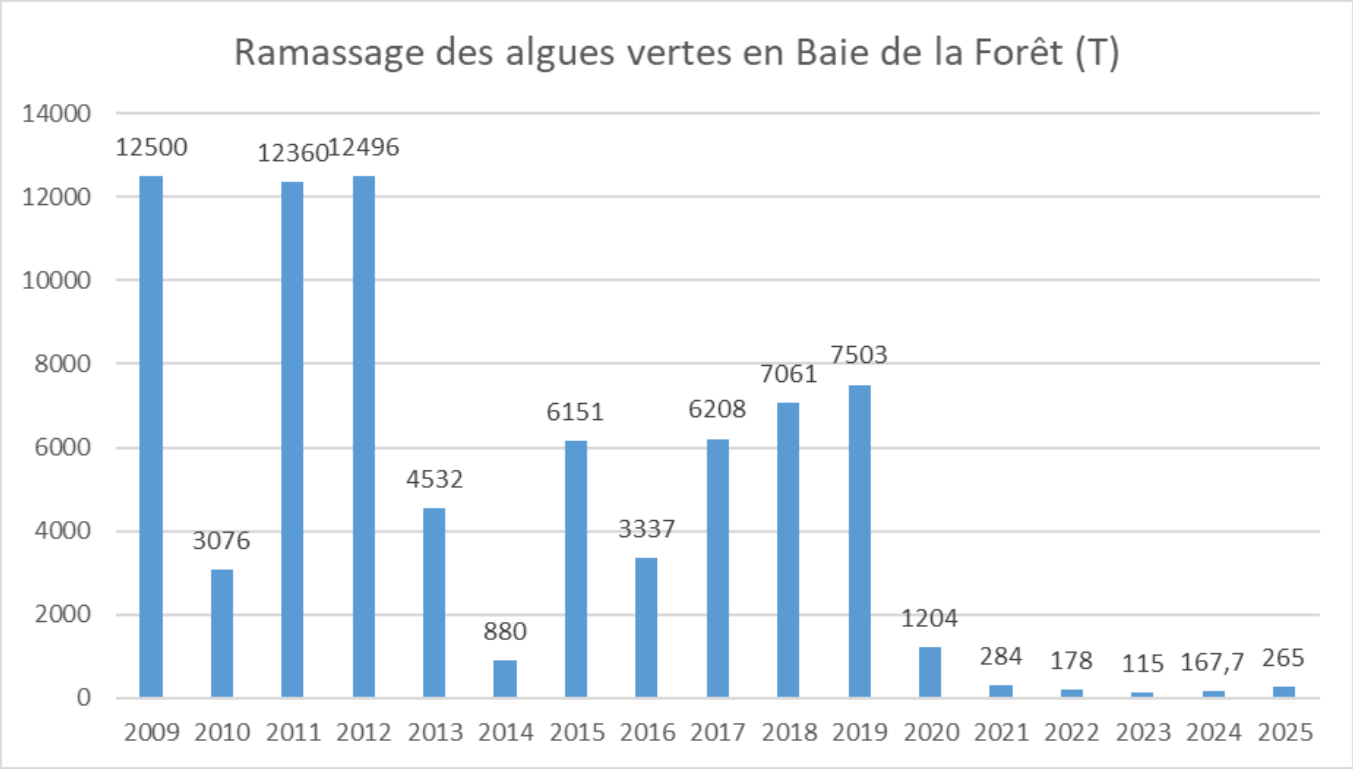


Figure 16 : Tonnage du ramassage d'algues vertes en Baie de la Forêt

Sur le plan des échouages, on constate une nette diminution en 2019-2020 à l'échelle de la Baie.

En 2025, environ 265 T d'algues vertes ont été ramassées, entre juin et août, contre 12 000 T en 2012.

Les diminutions attendues pour atteindre les objectifs du PLAV ne sont pas notoires et **dépendent pour beaucoup de la « latence hydrogéologique »**, qui détermine le temps séparant l'entrée de « solutés » sous la zone agricole (éléments perdus par le sol agricole) de l'arrivée de ces solutés dans la ressource en eau de surface qui induit une échelle de temps indéfinie, multifactorielle. Cette latence est complexe à prédire car selon que les nappes qui alimentent les cours d'eau sont hautes ou basses, l'eau (et donc les nitrates qu'elle contient) n'a pas le même âge. De plus, si la part de l'alimentation du cours d'eau provenant du ruissellement est importante par rapport à l'infiltration, la dilution vient diminuer le taux de nitrate.

Nous pouvons également souligner la **« latence agronomique** » qui correspond au temps nécessaire pour obtenir un changement de qualité des eaux souterraines directement liée à un changement de pratiques agricoles limitant lessivage et érosion.

Les principaux leviers agronomiques sont **la gestion de la fertilisation, le travail du sol et la rotation des cultures,** qui jouent sur le potentiel de minéralisation du sol et l'absorption des nutriments par les plantes mais également sur le risque d'érosion du sol. **(A noter : la formation d'un centimètre de sol peut prendre jusqu'à 100 ans).**

La minéralisation de l'azote du sol est le résultat de la **décomposition des matières organiques** apportées ou présentes dans le sol, **par les bactéries et champignons du sol**.

Le processus de transformation et la capacité d'absorption par les plantes dépend du type de matière organique apporté et du temps de transformation plus ou moins rapide par les micro-organismes du sol.

Le climat, un facteur non maitrisable :

L'activité des micro-organismes dépend des conditions pédoclimatique (type de sol et météo) qui est globalement prévisible mais dont les variations interannuelles (parfois fortes) ne sont pas maîtrisables notamment selon le phénomène de changement climatique.

Un sol minéralise lorsqu'il est chaud, humide et bien structuré, des facteurs climatiques graduel qui évolue au cours de la saison de végétation.

L'utilisation de l'azote minéralisable du sol dépend également des espèces cultivées et du temps de couverture des sols.

Le choix d'une dose d'azote est un pari sur l'avenir ; on complète les fournitures du sol pour satisfaire les besoins d'un rendement moyen mais si l'année est particulièrement favorable à la minéralisation ou si celle-ci se produit surtout en fin de cycle, les fuites seront plus fortes mais si la minéralisation n'est pas au rendez-vous, le rendement en patira sans pour autant diminuer le reliquat post absorption. En outre, un accident de culture (maladies, sécheresse, dégâts divers…) diminuera l'absorption par la plante.

La minéralisation est lente durant les mois d'avril et mai et élevée à partir du mois de juin jusqu'à fin août, tant que les sols ne sont pas secs, le choix des cultures et la couverture maximale des sols a donc une importance afin d'utiliser de grandes quantités d'azote minéralisées et autres nutriments.

Durant cette dernière campagne, la minéralisation a mis du temps à débuter et s'est terminé tard avec des températures plutôt élevées jusqu'à cet automne.

Cette minéralisation n'a donc pas été forcément en phase avec le cycle de croissance des cultures qui ont mis du temps à s'implanter (humidité du sol, manque de luminosité) et donc à capter la solution minérale du sol en temps voulu. La demande en azote du sol peut donc varier d'une année à l'autre en fonction de ses différents facteurs climatiques.

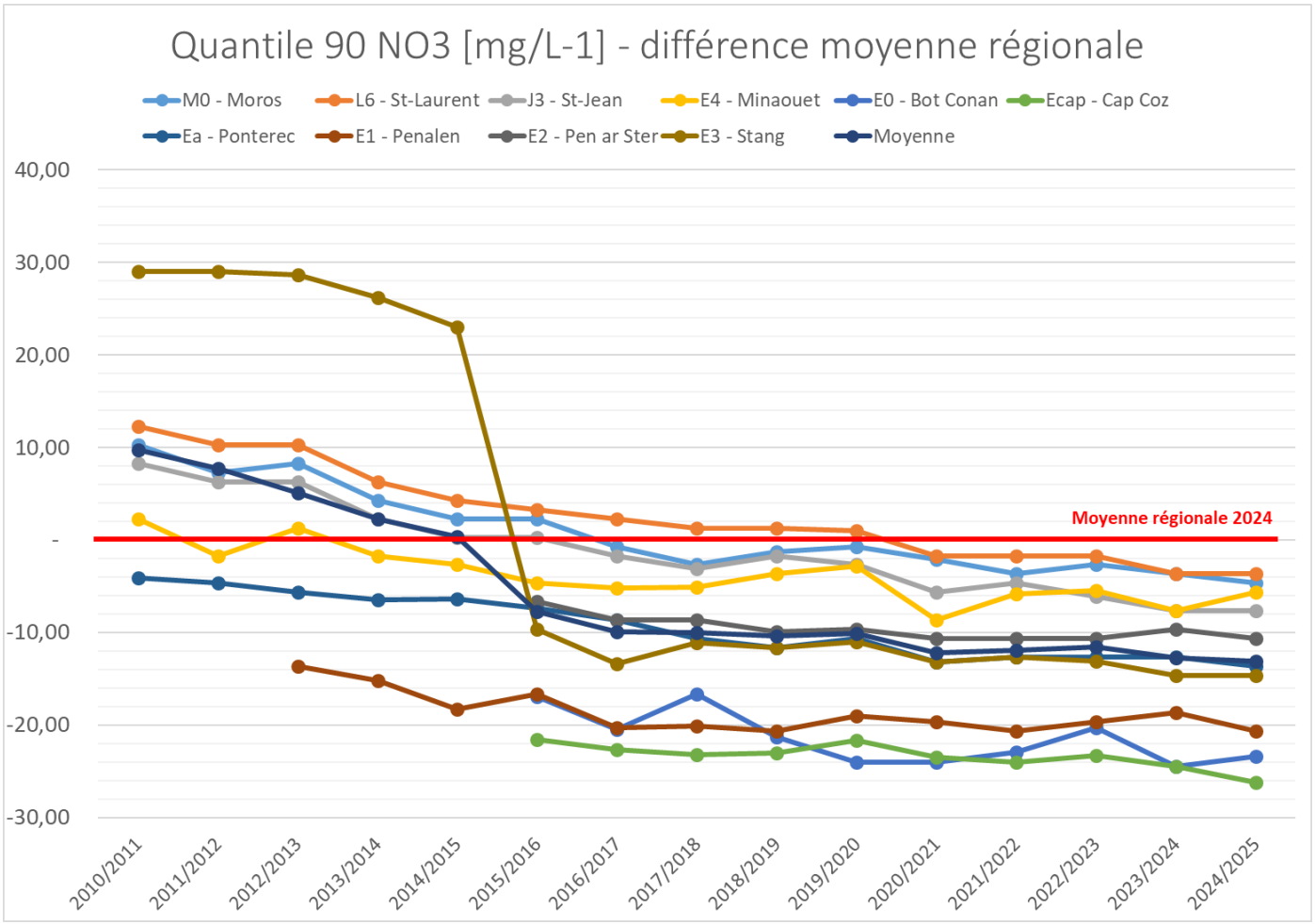
Source : La contribution en azote du sol reliée à la minéralisation de la matière organique : facteur climatique et régies agricoles influençant les taux de minéralisation d'azote – Adrien N'DAYEGAMIYE ; Marcel GIROUX et Marc O. GASSER- 2007

Remarque : Comme le montrent les graphiques représentant la pluviométrie plus haut dans ce rapport, cette campagne culturale 2024/2025 a été marquée par de fortes pluies au printemps. Les travaux de semis (avril et mai) ont été réalisés

dans des conditions météorologiques compliquées favorisent notamment le ruissellement, mais également le lessivage surtout en période d'épandage ou lorsque les sols ne sont pas couverts.

Néanmoins, les résultats sont encourageants, car malgré une année très drainante, l'ensemble des résultats se stabilisent, comme peu également le démontrer le graphique ci-dessous.

Variation du Q90 par rapport à la moyenne régionale (ensemble des cours d'eau) :



En 2024, la moyenne régionale est de 32,7 mg/l de nitrates (Q90).

Source : Observatoire de l'Environnement en Bretagne ; ***Nitrates dans les cours d'eau bretons : analyse de l'évolution annuelle depuis 1995***

Le graphique ci-dessus montre que les cours d'eaux du bassin versant ont une concentration inférieure à la moyenne régionale avec une moyenne de - 13.1 mg/l de nitrates sur l'ensemble des cours d'eau.

GLOSSAIRE

- Année hydrologique : *Année qui débute le 1er octobre et se termine le 30 septembre de l'année suivante. La notion « d'année hydrologique » permet, entre autres, de représenter la période hivernale en un seul bloc.*

- ARS : *Agence Régionale de la Santé.*

- DCE : *La Directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE), souvent plus simplement désignée par son sigle DCE, est une Directive européenne du Parlement européen et du Conseil de l'Union Européenne, adoptée le 23 octobre 2000. Elle établit un cadre pour une politique globale communautaire dans le domaine de l'eau.*

- Hydraulicité : *L'hydraulicité est le rapport du débit mensuel (ou annuel) à sa moyenne interannuelle. Elle permet de positionner simplement une année par rapport à une année « normale ».*

- Matières phosphatées : *Ces matières sont liées de façon quasi-égale à l'érosion des sols, à l'activité agricole (engrais phosphatés), à l'industrie et aux rejets urbains avec l'utilisation de détergents enrichis en phosphates afin d'adoucir l'eau. Les* ***orthophosphates*** *(ions PO_4^{3-}) sont la forme la plus simple et la plus répandue des phosphates dans l'eau. Le* ***phosphore total*** *résulte quant à lui, de l'addition du phosphore dissous et en suspension.*

- Nitrate : *Le nitrate (NO^{3-}) est un ion produit au cours du cycle de l'azote, particulièrement soluble dans l'eau et responsable d'une pollution des eaux. Il est principalement d'origine agricole en raison du recours aux engrais.*

- Moyenne logarithmique : *La moyenne est une mesure statistique caractérisant les éléments d'un ensemble de quantités : elle exprime la grandeur qu'aurait chacun des membres de l'ensemble s'ils étaient tous identiques sans changer la dimension globale de l'ensemble. Il y a plusieurs façons de calculer la moyenne d'un ensemble de valeurs, choisies en fonction de la grandeur physique que représentent ces nombres. Dans le langage courant, le terme « moyenne » réfère généralement à la moyenne arithmétique.*

- Quantile 90 : *Le quantile 90 (autrement appelé centile 90 ou percentile 90) permet d'estimer la qualité d'un cours d'eau pour un paramètre donné sur une période donnée dans les conditions critiques, mais en évitant les situations exceptionnelles. On cherche alors à retenir les prélèvements donnant la moins bonne qualité, à condition qu'elle soit constatée dans au moins 10% des prélèvements. Sur le même principe, le Quantile 10 correspond au minimum mesuré tout en supprimant les valeurs minimales exceptionnelles.*

- SEQ-Eau : Système d'Évaluation de la Qualité de l'eau : *Est un outil pour caractériser l'état physico-chimique des cours d'eau, utilisé par les services de l'État et les collectivités afin d'évaluer la qualité des eaux (de surface ou souterraines) en France.*

- DREAL : *Les directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL, ou DEAL dans les départements et régions d'outre-mer) sont des services de l'État français. Représentent l'unique pilote au niveau régional de la mise en œuvre des politiques publiques du ministère de la Transition écologique sous l'autorité du préfet de région et des préfets de département.3 Les DREAL sont ainsi chargées d'élaborer et de coordonner les politiques, notamment de préservation de la qualité des milieux (eau, air, sol), de la biodiversité et des paysages, de prévention des pollutions, des risques et des nuisances.*

- SANDRE : *C'est le Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau. Il a pour mission d'établir et de mettre à disposition le référentiel des données sur l'eau. Le SANDRE est piloté par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) avec l'appui du secrétariat technique du SANDRE.*

- PLAV : *Entré en vigueur à partir de 2010, le plan de lutte contre la prolifération des algues vertes fait le pari d'une dynamique collective pour réussir la transition agro-écologique en Bretagne et endiguer le phénomène des marées vertes.*

- ZSCE : Outil réglementaire mobilisable par l'Etat afin de protéger un territoire. Il permet d'ordonner un programme d'action à mettre en œuvre par les agriculteurs exploitants et propriétaires de terrains sur un territoire à enjeux environnementale.