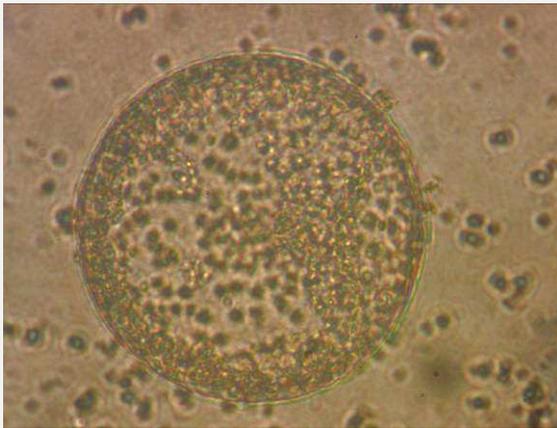


- Présence de la diatomée *Pseudo-nitzschia sp.* : toxines amnésiantes

Peu de zooplancton : larve bivalve, nauplii de copépodes.

Organismes benthiques : copépodes benthiques et vers nématodes.



Coscinodiscus sp.

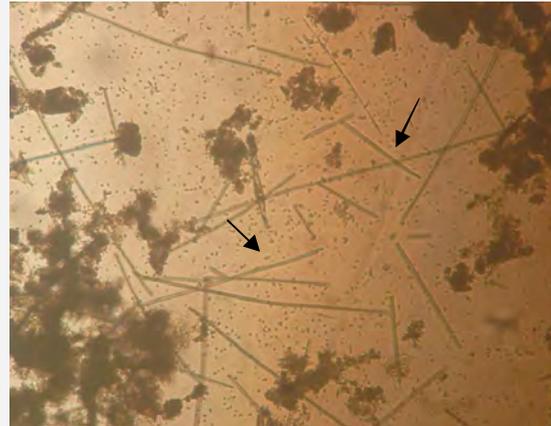
- Présence de la diatomée *Pseudo-nitzschia sp.* : toxines amnésiantes

Zooplancton :

Présence de nombreuses larves nauplius de copépodes (cyclopoïdes).

Présence de larves d'annélides polychètes, de rotifères, de larves de vers annélides polychètes.

Présence de copépodes benthiques.



Oscillatoria sp.

- *Noctiluca scintillans* : espèce bioluminescente, nuisible, peut être responsable en été de marées rouges. Hétérotrophe.

Zooplancton :

Présence de : Tinnitindés, de larves de vers annélides polychètes, larves de bivalves.

Présence importante de : larves de gastéropodes, larves de balanes, copépodes adultes et cyclopoïdes.

Présence de copépodes benthiques.



Noctiluca scintillans

05-sept.
BM

Très peu de phytoplancton en terme de diversité et de quantité.

Phytoplancton de petite taille, plutôt saumâtre.

Zooplancton abondant, copépodes principalement.

Zooplanctons abondants : larves de

Très peu de phytoplancton en terme de diversité et de quantité.

Phytoplancton de petite taille, plutôt saumâtre.

Zooplanctons abondants : copépodes adultes et nauplii calanoïdes (*Acartia sp.*).

Présence faible / moyenne de : larves de

gastéropodes, copépodes adultes et nauplii calanoïdes (*Acartia sp.*).

Présence faible / moyenne de : larves de bivalves, copépodes cyclopoïdes.

Présence de copépodes benthiques (différentes espèces).



Larve de gastéropode

gastéropodes, larves de bivalves, copépodes cyclopoïdes.

Présence de copépodes benthiques (différentes espèces).



Copépode adulte *Acartia sp.* et larves nauplii

05-sept.

PM

Diversité et biomasse phytoplanctonique faible, mais plus importante que le prélèvement en basse mer. Phytoplancton de petite taille, plutôt saumâtre.

Diatomées majoritaires.

Quelques dinoflagellés (*Protoperidinium sp.*)

Zooplancton abondant, copépodes principalement.

Zooplanctons abondants : « bloom » copépodes adultes et nauplii calanoïdes (*Acartia sp.*).

Diversité et biomasse phytoplanctonique faible, mais plus importante que le prélèvement en basse mer. Phytoplancton de petite taille, plutôt saumâtre.

Diatomées majoritaires. Quelques chaînes de *Pseudo-nitzschia* observées.

Zooplancton abondant, copépodes principalement.

Zooplanctons abondants : « bloom » de copépodes adultes et nauplii calanoïdes (*Acartia sp.*).

Diversité et biomasse phytoplanctonique faible. Diatomées majoritaires.

Zooplancton très abondant, principalement des copépodes :

« Bloom » de nauplius et adultes de copépodes calanoïdes (*Acartia sp.*).

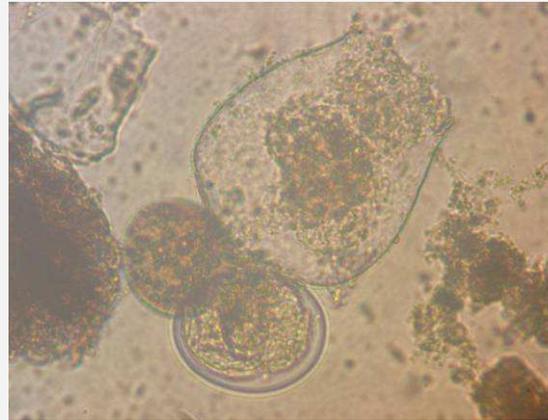
Autres : Larves de balanes en abondance.

Présence de larves de polychètes, larves de gastéropodes.

Présence de copépodes benthiques (différentes espèces).



Mue de balane adulte (n'appartient pas au plancton)



Rotifère



Chaîne de *Thalassionema nitzschooides*

Phytoplancton peu abondant.

Phytoplanctons principaux : *Chaetoceros sp.*, fam. des Naviculacées, fam. Melosiracées, fam. Nitzschiacées, *Surirella sp.*, *Synedra sp.*

Présence de *Pseudo-nitzschia sp.*

Présence de diatomées benthiques.

Zooplancton abondant : « bloom » copépodes adultes et nauplii calanoïdes (*Acartia sp.*), larves de gastéropodes, et rotifères.

Phytoplancton peu abondant.

Phytoplanctons principaux : fam. des Naviculacées, fam. Nitzschiacées (surtout *Bacillaria sp.*), *Surirella sp.*, *Synedra sp.*

Présence de diatomées benthiques.

Zooplancton abondant : « bloom » copépodes adultes et nauplii calanoïdes (*Acartia sp.*), et tinnidés.

12-sept.

PM

Coeff >100



Larve stade nectochète d'annélide polychète



Copépodes *Acartia sp.*

Phytoplancton peu abondant.

Phytoplanctons principaux : fam. des Naviculacées, fam. Nitzschiacées, *Surirella* sp. *Striatella* sp.

Zooplancton dominant.

Zooplancton : copépodes calanoïdes adultes et larves nauplii majoritairement.

Autres zooplanctons présents : larves de mollusques, rotifères.

Présence de copépodes benthiques.

Phytoplancton peu abondant.

Phytoplanctons principaux : fam. des Naviculacées, fam. Melosiracées, fam. Nitzschiacées, *Surirella* sp., *Grammatophora* sp.

Zooplancton abondant : « bloom » copépodes adultes et nauplii calanoïdes (*Acartia* sp.).

Présence de rotifères.

Phytoplancton peu diversifié.

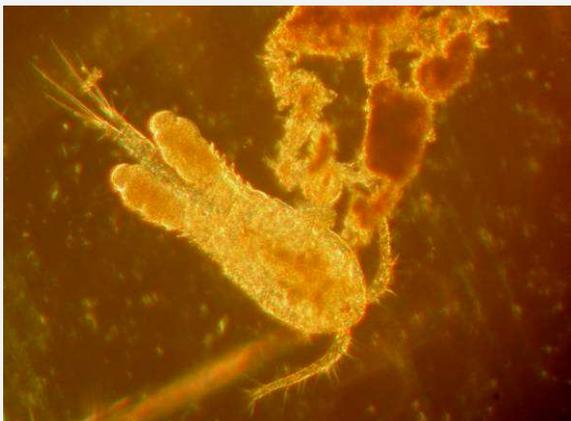
Phytoplanctons principaux : *Coscinodiscus* sp., fam. Naviculacées, *Rhabdonema* sp., *Striatella* sp. (Présence de diatomées benthiques).

Présence de dinoflagellés : *Ceratium horridum*, *C. furca/lineatum*, *Dinophysis tripos* (produisant des toxines diarrhéiques).

12-sept.

BM

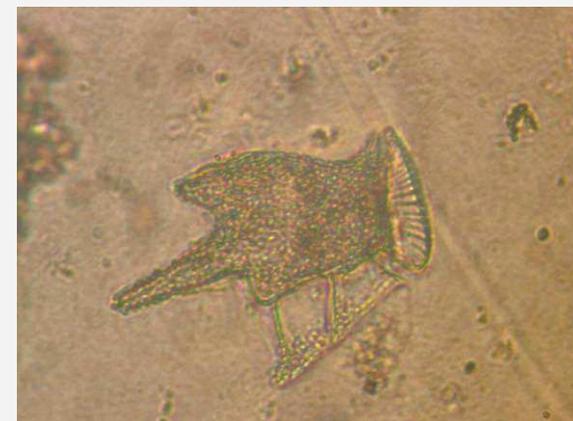
Coeff >100



Copépode cyclopoïde avec oeufs



Diatomées : *Surirella* sp.



Dinophysis tripos

Résumé des observations de plancton pour la campagne 2014 dans le marais de Mouterlin

BR

3.3 Sels nutritifs – rapport de Redfield

Pour les points CA et CR, le calcul du rapport de Redfield (N/Si) montre une valeur supérieure à 1 pour le prélèvement du mois de juillet, les silicates sont donc limitant, tandis qu'en septembre, les valeurs du rapport sont inférieures à 1, les silicates ne sont pas limitant. Le rapport montre des conditions défavorables pour les diatomées en période estivales, mais pas en début d'automne. Le rapport de Redfield défavorable pour les diatomées en juillet est confirmé par les observations de phytoplancton, les dinoflagellés étant présents en abondance.

A

CA date	[C] en mg/l			N/Si
	NO3-	PO43-	SiO2	
03-juin	0,83	0,38	4	0,21
17-juil	7,3	0,05	0,02	365,00
05-sept	1,08	0,34	5,5	0,20
05-sept	0,68	0,23	4,9	0,14
12-sept	0,84	1	4,2	0,20
12-sept	0,37	0,67	4,1	0,09

B

CR date	[C] en mg/l			N/Si
	NO3-	PO43-	SiO2	
03-juin	7,85	1,5	11,95	0,66
17-juil	6,2	0,05	0,04	155,00
05-sept	5,4	0,56	7,6	0,71
05-sept	4,2	0,48	6,9	0,61
12-sept	1,4	0,9	4,7	0,30
12-sept	1,1	1,4	5,3	0,21

4. Conclusion

Le suivi plancton du second semestre de l'année 2014 démontre un caractère marin au marais de Moustierlin. Les espèces phytoplanctoniques et zooplanctoniques présentes sont majoritairement saumâtres et marines, quelques espèces dulcicoles sont observées et rendent compte des échanges eau douce – eau de mer dans le marais. Les espèces benthiques, copépodes harpacticoïdes et diatomées benthiques, sont très largement présentes dans les échantillons, du fait de la faible profondeur du marais et également la remise en suspension du sédiment pendant l'échantillonnage.

Peu d'espèces toxiques marines ont été observées à l'intérieur du marais, excepté *Pseudo-nitzschia* sp., potentiellement toxique, mais dans des concentrations toujours inférieures à l'exutoire (observations visuelles non quantifiées). La présence de la cyanobactérie *Oscillatoria* sp., toxique, est à noter. Le protocole ne prévoyant pas de quantification et les prélèvements étant aléatoires, les concentrations ne peuvent pas être comparées et des blooms n'ont probablement pas été observés.

Toutefois, la présence d'espèces exclusivement marines démontre les bons échanges entre le marais et la mer, de plus, l'abondance de gros copépodes phytophage en période estivale est propice au développement des alevins de poissons, et contribue au rôle de nurserie du marais. De même, les blooms de *Chaetoceros* sp., toujours en période estivale, permet l'alimentation de ces mêmes copépodes, mais également des larves de coquillages notamment.

Les données ne peuvent pas être interprétées davantage à ce stade du suivi, n'ayant pas de données de comparaison sur des années hydrologiques complètes.

5. Références bibliographiques

- ALEKSANDROV S.V., 2010. Biological production and eutrophication of Baltic Sea estuarine ecosystems : The Curonian and Vistua Lagoons. *Marine Pollution Bulletin*, 61 : 205-210
- ALVES-DE-SOUZA C., GONZALE M.T., IRIARTE J.L., 2008. Functional groups in marine phytoplankton assemblages dominated by diatoms in fjords of southern Chile. *Journal of plankton research*, 30 (11) : 1233-1243
- ANDERSON C., BRZEZINSKI M.A., WASHBURN L., KUDELA R., 2006. Circulation and environmental conditions during a toxigenic *Pseudo-nitzschia australis* bloom in the Santa Barbara Channel, California. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 327 : 119-133.
- ANDERSON J.H., SCHLUTER L., AERTEBJERG G., 2006. Coastal eutrophication: recent developments in definitions and implications for monitoring strategies. *Journal of plankton research*, 28 (7) : 621-628.
- AMINOT A., 2001a. Definition opérationnelle du terme eutrophisation. In : L'eutrophisation des eaux marines et saumâtres en Europe, en particulier en France, A. Menesguen (coord.). Rapport IFREMER DEL/EC/01.02 janvier 2001, pp.4-5.
- AMINOT A., 2001b. Richesse en nutriments. In : L'eutrophisation des eaux marines et saumâtres en Europe, en particulier en France, A. Menesguen (coord.). Rapport IFREMER DEL/EC/01.02 janvier 2001, pp. 40-44.
- ANDERSON J., SCHLUTER L., AERTEBJERG G., 2006. Coastal eutrophication: recent developments in definitions and implications for monitoring strategies. *Journal of plankton research*, vol. 28, 7 : 621-628.
- ARHONDITSIS G.B., STOW C.A., PAERL H.W., VALDES-WEAVER L. M., STEINBERG L.J., RECKHOW K.H., 2007. Delineation of the role of nutrient dynamics and hydrologic forcing on phytoplankton patterns along a freshwater-marine continuum. *Ecological modelling*, 208: 230-246.
- AUROUSSEAU P., VINSON J., DE BARMON V., MORISSON C., PRIOUL F., 2003. Calculs des flux annuels et des flux spécifiques annuels d'azote nitrique des principaux fleuves et rivières de Bretagne. *Rapport ENSAR*, 25p.
- AUROUSSEAU P., VINSON J., 2006. Mise en évidence de cycles pluriannuels relatifs aux concentrations et aux flux de nitrates dans les bassins versants de Bretagne. Conséquences pour l'interprétation de l'évolution de la qualité de l'eau. 18p.
- BADYLAK S., PHILIPS E.J., 2004. Spatial and temporal patterns of phytoplankton composition in a subtropical coastal lagoon, the Indian River Lagoon, Florida, USA. *Journal of plankton research*, 26 (10) : 1229-1247.
- BATES S.S., GARRISON, D.L., HORNER, R.A., 1998. Bloom dynamics and physiology of domoic-acid-producing *Pseudonitzschia* species. In: Anderson, D.M., Cembella, A.D., Hallegraeff, G.M. (Eds.), *Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms*. Springer-Verlag, Heidelberg, pp. 268–292.
- BATES S.S., 1998. Ecophysiology and metabolism of ASP toxin production. In: Anderson, D.M., Cembella, A., Hallegraeff, G.M. (Eds.), *Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms*. Springer-Verlag, Heidelberg, pp. 405–426.
- BATES S.S., 2000. Domoic acid-producing diatoms: another genus added! *J. Phycol.* 36, 978–983.
- BIDLE K.D., AZAM F., 1999. Accelerated dissolution of diatom silica by marine bacterial assemblage. *Nature* 397: 508 - 512.
- BRZEZINSKI, M. A. 1985. The Si:C:N ratio of marine diatoms: Interspecific variability and the effect of some environmental variables. *J. Phycol.* 21: 347–357.
- BUCHET R., 2000. Identification des voies d'écoulement drainant les sels nutritifs et des interactions biogéochimiques intervenant lors de leur transfert aux cours d'eau. *Rapport de stage. Université de Bretagne Occidentale*. 25 p.
- CANN C., BORDENAVE P., SAINT-CAST P., BENOIST J. C., 1999. Transfert et flux de nutriments - Importance des transports de surface et de faible profondeur. In *Actes de colloques 'Pollutions diffuses : du bassin versant au littoral'*. Ifremer, 125- 140.
- CANTON M., ANSCHUTZ P., POIRIER D., CHASSAGNE R., DEBORDE J., SAVOYE N. 2012. The buffering capacity of a small estuary on nutrient fluxes originating from its catchment (Leyre estuary, SW France). *Estuarine, Coastal and Shelf science*, doi:10.1016/j.ecss.2011.12.030 in press
- CHAUVAUD L., JEAN F., RAGUENEAU O., THOUZEAU G. 2000. Long-term variation of the Bay of Brest ecosystem : benthic-pelagic coupling revisited. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 200:35-48
- CLOERN J.E., 1996. Phytoplankton bloom dynamics in coastal ecosystems: A review with some general lessons from sustained investigation of San Francisco Bay, California. *Reviews of Geophysics* 34, 127:168.
- CLOERN J.E., 1999. The relative importance of light and nutrient limitation of phytoplankton growth: a simple index of coastal ecosystem sensitivity to nutrient enrichment. *Aquatic Ecology* 33, 3:15.
- CLOERN J.E., DUFFORD R. 2005. Phytoplankton community ecology: principles applied in San Francisco Bay. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 285 : 11-28.
- CONLEY DJ (2000) Biogéochimical nutrient cycles and nutrient management strategies. *Hydrobiologia* 410:87-96
- CONLEY DJ, SCHELSKE CL, STOERMER EF (1993) Modification of the biogéochimical cycle of silica with eutrophication. *Mar Ecol Prog Ser* 101:179-192
- CONLEY D.J., 2000. Biogéochimical nutrient cycles and nutrient management strategies. *Hydrobiologia*, 410 : 87-96.
- CONLEY D. J., PEARL W. H., HOWARTH W. R., BOESCH D. F., SEITINGER S. P. HAVENS K.E., LANCELOT C. LIKENS G. E., 2009.
- Controlling eutrophication : nitrogen and phosphorus. *Sciences* vol. 323.
- DAVIDSON K., FEHLING J. 2006. Modelling the influence of silicon and phosphorus limitation on the growth and toxicity of

- Pseudo-nitzschia seriata. African Journal of Marine Science, 28 (2) : 357-360.
- DION P., LE BOZEC S., 1999. Contenu tissulaire des ulves en azote et phosphore comme facteurs limitants de leur croissance en baie de Douarnenez. In : Pollutions diffuses : du bassin versant au littoral, M. Merceron (coord.). Actes de colloques IFREMER n° 24 : 77-85.
- DEL AMO Y. (1996) Dynamique et structure des communautés phytoplanctoniques en écosystème côtier perturbé; cinétiques de l'incorporation de silicium par les diatomées. Thèse de doctorat, Université Bretagne Occidentale, Brest
- DEL AMO Y, LE PAPE O, TREGUER P, QUEGUINER B, MENESGUEN A, AMINOT A (1997a) The impacts of high-nitrate freshwater inputs on macrotidal ecosystems: I-Seasonal evolution of nutrient limitation for the diatom-dominated phytoplankton of the Bay of Brest (France). Mar Ecol Prog Ser 161:213-224
- DEL AMO Y, QUEGUINER B, TREGUER P, BRETON H, LAMPERT L (1997b) The impacts of high-nitrate freshwater inputs in macrotidal ecosystems: 11-The specific role of the 'silicic acid pump' in the year-round dominance of diatoms in the Bay of Brest (France). Mar Ecol Prog Ser 161:225-237
- DORIOZ J. M., AUROUSSEAU P., BOURRIE G., 2009. Le phosphore dans l'environnement : bilan des connaissances sur les impacts, les transferts et la gestion environnementale, Institut océanographique, 331p.
- DOUARD A.S., 2002 Recueil de données hydrologiques et géologiques sur les bassins versants ECOFLUX. Réseau ECOFLUX, 48p.
- DUCROTOY J.P., 2008, Pre-étude à l'établissement de mesures de maintien et de restauration des fonctionnalités de la Seine aval et des milieux connexes, GIP, Seine Aval, 98p.
- FEHLING J., DAVIDSON K., BOLCH C., BATES S. 2004. Growth and domoic acid production by *Pseudo-nitzschia seriata* (Bacillariophyceae) under phosphate and silicate limitation. Journal of phycology, vol. 40, 4 : 674-683.
- FEHLING, J., GREEN, D., DAVIDSON, K., BOLCH, C.J., BATES, S.S., 2004b. Domoic acid production by *Pseudo-nitzschia seriata* (Bacillariophyceae) in Scottish waters. J. Phycol. 40, 674-683.
- FEHLING J., DAVIDSON K., BATES S. 2005. Growth dynamics of non-toxic *Pseudo-nitzschia delicatissima* and toxic *P. seriata* (Bacillariophyceae) under simulated spring and summer photoperiods. Harmful Algae, 4 : 763-769.
- FEHLING J., DAVIDSON K., BOLCH C.J., BATES S.S., 2004. Growth and domoic acid production by *Pseudo-nitzschia seriata* (Bacillariophyceae) under phosphate and silicate limitation. Journal of phycology, vol. 40, n° 4 : pp. 674-683.
- FRAIKECH M., BERRAHO A., RAMDANI M., CHAFIK A., SERGHINI M., MOUKRIM A., 2005. Evolution spatio-temporelle des dinoflagelles dans la baie d'Agadir, Maroc. Marine Life, vol. 15 (1-2) : 19-27.
- FRANCOIS O., 1994. Modélisation empirique des transferts de phosphore dans des bassins versants ruraux. *Mémoire de DAA génie de l'environnement, option transferts hydriques et énergétiques. Cemagref, Ensa Rennes*, p64.
- GAILHARD I., DURBEC J.P., BELIAEFF B., SABATIER R. 2003. C. R. Biologies, 326 : 853-863.
- GLE C., DEL AMO Y., SAUTOUR B., LABORDE P., CHARDY P. 2008. Variability of nutrients and phytoplankton primary production in a shallow macrotidal coastal ecosystem (Arcachon Bay, France). Estuarine, coastal and shelf science, 76 : 642-656.
- GLIBERT P.M., SEITZINGER S., HEIL C., BURKHOLDER J., PARROW M., CODISPOTI L., KELLY V. 2005. The role of eutrophication in the global proliferation of harmful algal blooms, new perspectives and new approaches. Oceanography, 18 (2) : 198-209.
- GLIBERT P.M., ALLEN J.I., BOUWMAN A.F., BROWN C., FLYNN K., LEWITUS A., MADDEN C. 2010. Modeling of HABs and eutrophication: status, advances, challenges. Journal of marine systems, 83:262-275.
- GUILLAUD J.F., BOURIEL L., 2006. Relation concentration-débit et évolution temporelle du nitrate dans 25 rivières de la Région Bretagne (France). Revue des sciences de l'eau, 20 (2) : 213-226.
- GUILLEMANT C., 2003. Étude comparative de cinq bassins versants suivis par le réseau ECOFLUX. Rapport de stage. Réseau ECOFLUX, 57p.
- HALLEGRAEFF G.M., REID D.D., 1986. Phytoplankton species successions and their hydrological environment at a coastal station of Sydney. Australian journal of marine and freshwater research, 37 (3) : 361-377.
- Hallegraeff GM (1993) A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. Phycologia 32:79-99
- HEISLER J., GLIBERT P.M. et al, 2008. Eutrophication and harmful algal blooms: a scientific consensus. Harmful Algae, 8 : 3-13.
- HORNER, R.-A., A Taxonomic Guide To Some Common Marine Phytoplankton, Editions Biopress Limited, Bristol, 2ème édition 2005, 195 p.
- IFREMER, 2001. L'eutrophication des eaux marines et saumâtres en Europe, en particulier en France, A. Menesguen (coord.). Rapport IFREMER DEL/EC/01.02 janvier 2001. 59 pp.
- IGNATIADES L., GOTSIS-SKRETAS O., PAGOU K., KRASAKOPOULOU E., 2009. Diversification of phytoplankton community structure and related parameters along a large-scale longitudinal east-west transect of the Mediterranean Sea. Journal of plankton research, 31 (4): 411-428.
- JACQUES, G., Ecologie du plancton, Editions Lavoisiers, Paris, 2006, 283p. (collection Tec & Doc).
- JEGOU R., 1999. Analyse et interprétation des teneurs en sels nutritifs des rivières finistériennes pour l'année 98-99. Rapport de stage. Réseau ECOFLUX, 46p.
- JOUENNE F., LEFEBVRE S., VERON B., LAGADEUC Y., 2007. Phytoplankton community structure and primary production in small intertidal estuarine-bay ecosystem (eastern English Channel, France). Marine Biology, 151 : 805-825.
- KOCUM E., UNDERWOOD, G.J.C., NEDWELL, D.B., 2002. Simultaneous measurement of phytoplanktonic primary production, nutrient and light availability along a turbid, eutrophic UK east coast estuary (the Colne Estuary). Marine Ecology Progress Series 231, 1:12.
- LARINK, O. & WESTHEIDE, W., Coastal Plankton, Photo Guide for European Seas, Editions Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 2006, 143p.

- LE BAILL C., POULINE P., 2007, Evolution des nitrates sur les bassins versants du reseau ECOFLUX. *Rapport de stage. IUEM*. p23.
- LE CORRE, P., TREGUER, P., 1976, Contribution a l'analyse automatique des sels nutritifs dans l'eau de mer, pp. 57-101.
- LEMERCIER B., La pollution par les matieres phosphorees en Bretagne, sources, transfert et moyens de lutte, etude bibliographique, rapport DIREN, 2003.
- LE PAPE O (1996) Modelisation des cycles biogeochimiques des elements limitant la production phytoplanctonique en rade de Brest. These de Doctorat, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Rennes, Rennes
- LE PAPE O, DEL AMO Y, MENESGUEN A, AMINOT A, QUEGUINER B, TREGUER P (1996) Resistance of a coastal ecosystem to increasing eutrophic conditions: the Bay of Brest (France), a semi-enclosed zone of western Europe. *Cont Shelf Res* 16:1885-1907
- LEVASSEUR M., THERRIAULT J.C., LEGENDRE L., 1984. Hierarchical control of phytoplankton succession by physical factors. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 19:211-222.
- LOIR, M., Guide des diatomées, Editions Delachaux et Niestle, Paris, 2004, 239p. (collection les guides du naturaliste).
- LOUREIRO S., GARCES E., FERNANDEZ-TEJEDOR M., VAQUE D., CAMP J., 2009. *Pseudo-nitzschia* spp. (Bacillariophyceae) and dissolved organic matter (DOM) dynamics in the Ebro Delta (Alfacs Bay, NW Mediterranean Sea). *Estuarine, coastal and shelf science*, vol. 83, N° 4 : pp. 539-549.
- MARGALEF R (1978) Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment. *Oceanol Acta* 1: 493- 509
- MARGALEF. R. (1963). On certain unifying principles in ecology. *Am. Nat.* 97: 357-374
- MARGALEF, R. (1967). Some concepts relative to the organization of plankton. *Oceanogr. mar. Biol. A. Rev.* 5: 257-289
- MARTIN-JEZEQUEL, V., M. A. BRZEZINSKI, AND M. HILDEBRAND. 2000. Silicon metabolism in diatoms: Implications for growth. *Journal of Phycology* 36:821-840.
- MARTIN C, 2003. Mecanismes hydrologiques et hydrochimiques impliquees dans les saisonnieres des teneurs en nitrate dans les bassins versants agricoles : approche experimentale et modelisation. These. INRA Rennes. p255.
- MARTIN., AQUILINA L., GASCUEL-ODOUX C., MOLENAT J., FAUCHEUX M. AND RUIZ L. 2004. Seasonal and inter-annual variations of nitrate and chloride in stream waters related to spatial and temporal patterns of groundwater concentrations in agricultural catchments, *Hydrological Processes*, 18, 1237-1254
- MENESGUEN A., 1992. Modelling coastal eutrophication: the case of French Ulva mass blooms. *Sci Total Environ.* (Suppl) : 979 - 992.
- MENESGUEN A., 2003. Les "marees vertes" en Bretagne, la responsabilite du nitrate. <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm>.
- MENESGUEN A., SALOMON J.C., 1998. Eutrophication modelling as a tool for fighting against Ulva coastal blooms. In : B.A. Schreffler and O.C. Zienkiewicz, (eds) *Computer Modelling in Ocean Engineering*. Balkema, Rotterdam, pp 443 - 450.
- MENESGUEN A., CHAPELLE A. 2001. La modelisation, outil de comprehension de la dynamique de l'eutrophisation. In : L'eutrophisation des eaux marines et saumâtres en Europe, en particulier en France, A. Menesguen (coord.). Rapport IFREMER DEL/EC/01.02 janvier 2001, pp 27-31.
- MEROT P., BOURGUET M., LEUCHE M., 1981. Analyse d'une crue a l'aide du tracement naturel par l'oxygene 18, mesure dans les pluies, le sol, le ruisseau. *CATENA* 8, 6981. *Rapport 2009*
- MEUNIER J.-D., 2003, Le role des plantes dans le transfert du silicium a la surface des continents, *C. R. Geoscience* 335
- MOLENAT J., GASCUEL-ODOUX C., 2002. Modelling flow and nitrate transport in groundwater for the prediction of water travel times and of consequences of land use evolution on water quality. *Hydrological Process*, 16 : 479-492.
- MURPHY, J., RILEY, JP, 1962, A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters, *Analytica chem. Acta* (27), p31 a 36.
- PAINTING, S.J., DEVLIN, M.J., MALCOLM, S.J., PARKER, E.R., MILLS, D.K., MILLS, C., TETT, P., WITHER, A., BURT, J., JONES, R., WINPENNY, K., 2007. Assessing the impact of nutrient enrichment in estuaries: Susceptibility to eutrophication. *Marine Pollution Bulletin* 55, 74e90.
- PAN, Y., SUBBA RAO, D.V., MANN, K.H., 1996. Changes in domoic acid production and cellular chemical composition of the toxigenic diatom *Pseudo-nitzschia* multiseriales under phosphate limitation. *J. Phycol.* 32, 371-381.
- PAN, Y., BATES, S.S., CEMBELLA, A.D., 1998. Environmental stress and domoic acid production by *Pseudo-nitzschia*: a physiological perspective. *Nat. Toxins* 6, 127-135.
- PAULET Y. M., RAGUENEAU O., 2008, Une goutte d'eau dans l'océan, n° special, eau & riviere.
- PEARSON TH, ROSENBERG R (1978) Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr Mar Biol Annu Rev* 16:229-311
- PIRIOU J. Y., SOUCHU P., 2001. Le role des bassins versants dans le calendrier des apports terrigenes de nutriments. In Rapport IFREMER 'L'eutrophisation des eaux marines et saumâtres en Europe, en particulier en France'. Ifremer, 23-26.
- POULET SA, IANORA A, MIRALTO A, MEIJER L (1994) Do diatoms arrest embryonic development in copepods? *Mar Ecol Prog Ser* 111:79-86
- QUEGUINER B (1982) Variations qualitatives et quantitatives du phytoplancton dans un ecosysteme eutrophe fortement soumis aux effets des marees: La rade de Brest. These 3eme cycle, Universite Bretagne Occidentale, Brest
- RAGUENEAU, O., E. DE BLAS VARELA, P. TREGUER, B. QUEGUINER, AND Y. DEL AMO. 1994. Phytoplankton dynamics in relation to the biogeochemical cycle of silicon in a coastal ecosystem of western Europe. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 106: 157-172.
- RAGUENEAU, O., L. CHAUVAUD, A. LEYNAERT, G. THOUZEAU, Y.-M. PAULET, S. BONNET, A. LORRAIN, J. GRALL, R. CORVAISIER, M. LE HIR, F. JEAN, AND J. CLAVIER. 2002a. Direct evidence of a biologically active coastal silicate pump: Ecological implications. *Limnology and Oceanography* 47(6):1849-1854.

- REDFIELD AC, KETCHUM BH, RICHARDS FA (1963) The influence of organisms on the composition of sea-water. In: Hill MN (ed) The sea, Vol 2. The composition of sea-water comparative and descriptive oceanography. Interscience Publishers, New York, p 26-77
- REYNOLDS, C. S. (1988) Functional morphology and the adaptive strategies of freshwater phytoplankton. In Sandgren, C. D. (ed.), Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton. Cambridge University Press, pp. 388-433.
- REYNOLDS, C. S., HUSZAR, V., KRUK, C. et al. (2002) Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *J. Plankton Res.*, 24, 417-428.
- RICARD, M., Atlas du phytoplancton, vol. 2 : Diatomophycees, Editions du CNRS, Paris, 1987, 294p.
- SAHRAOUI I., GRAMI B., BATES S.S., BOUCHOUICHA D., CHIKHAOUI M.A., MABROUK H.H., HLAILI A.S., 2012. Response of potentially toxic *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyceae) populations and domoic acid to environmental conditions in a eutrophied, SW Mediterranean coastal lagoon (Tunisia). *Estuarine, coastal and shelf science*, 102-103 : 95-104.
- SCHNETZER A. , MILLER P.E., SCHAFFNER R.A., STAUFFER B.A., JONES B.H., WEISBERG S.B, DIGIACOMO P.M., BERLSON W.M., CARON D.A., 2007. Blooms of *Pseudo-nitzschia* and domoic acid in the San Pedro Channel and Los Angeles harbor areas of the southern California Bight, 2003-2004. *Harmful Algae*, 6 : 372-387
- SMAYDA, T. J. (1963). Succession of phytoplankton. and the ocean as an holocoenotic environment. In: Oppenheimer. C. H. (ed.) Symposium on marine microbiology. Thomas, Springfield, p. 260-274
- SMAYDA, T.J., 1997. Harmful algal blooms: their ecophysiology and general relevance to phytoplankton blooms in the sea. *Limnology and Oceanography* 42, 1137e1153.
- SMAYDA, T. J. AND REYNOLDS, C. S. (2001) Community assembly in marine phytoplankton; application of recent models to harmful dinoflagellate blooms. *J. Plankton Res.*, 23, 447-461.
- SOURNIA, A., Atlas du phytoplancton marin, vol. 1 : Cyanophycees, Dictyochophycees, Dinophycees, Raphidophycees, Editions du CNRS, Paris, 1986, 219p.
- TEXERAUD S., POULINE P., 2007. Le reseau ECOFLUX : Presentation des bassins versants. Fiches techniques. *Rapport de stage. IUEM*. p53.
- THIEU V., BILLEN G., GARNIER J., BENOIT M., 2011. Nitrogen cycling in a hypothetical scenario of generalised organic agriculture in the Seine, Somme and Scheldt watersheds. *Reg. Environ. Change*, 11:359-370.
- TODD, C.-D., LAVERAK, M.-S. & BOXSHALL, G.-A., Coastal Marine Zooplankton, Editions Cambridge University Press, 2eme edition 1996, 106p.
- TREGOUBOFF, G. & ROSE, M., Manuel de Planctonologie Mediterraneenne, Tome 1 : Texte, Editions CNRS, Paris, 1978. 587p.
- TREGOUBOFF, G. & ROSE, M., Manuel de Planctonologie Mediterraneenne, Tome 2 : Planches, Editions CNRS, Paris, 1978.
- TREGUER P., LHUILLERY M. et VIARD F., 2009, Changement climatique et impacts sur les ecosistemas marins de l'ouest de la France, Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne, 32p.
- TURNER R.E., RABALAIS N.N, JUSTIC D. and DORTCH Q., 2002, Global patterns of dissolved N, P and Si in large rivers, *Biogeochemistry*, 64: 297-317.
- UTERMOHL, H., (1958) Zur Vervollkomnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. Int. Ver. Limnol.*, 9, 1-38.
- WAFAR, M.V.M., LE CORRE, P., BIRRIEN, J.L., 1983. Nutrients and primary production in permanently well-mixed temperate coastal waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 17, 431:446.

Annexe 1 : données brutes

		CA	CR	avr-14 KG	STEP
PHYTOPLANCTON					
DIATOMEES					
	<i>Achnanthes sp.</i>				
	<i>Actinoptychus sp.</i>				
	<i>Amphora/Cymbella</i>	X	X		
	<i>Amphipleura sp.</i>		X	X	
	<i>Amphiprora sp.</i>				
	<i>Auricula sp.</i>				
	<i>Bacillaria paxillifer</i>	XXX	XXX	X	XXX
	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>				
	<i>Caloneis sp.</i>	X	XXX	X	X
	<i>Campylodiscus sp.</i>				
	<i>Chaetoceros sp.</i>				
	<i>Chaetoceros affinis</i>				
	<i>Chaetoceros constrictus</i>				
	<i>Chaetoceros curvistus</i>				
	<i>Chaetoceros didymus</i>				
	<i>Chaetoceros radicans</i>				
	<i>Chaetoceros socialis</i>				
	<i>Chaetoceros teres</i>				
	<i>Cocconeis sp.</i>	X			
	<i>Coscinodiscus sp.</i>				
	<i>Cyclotella sp.</i>	X	X		
	<i>Cylindrotheca closterium</i>				
	<i>Diploneis sp.</i>				
	<i>Entomoneis sp.</i>				
	<i>Epithemia sp.</i>				
	<i>Eunotia sp.</i>	X			
	Fragilacées				
	<i>Fragilaria sp.</i>	X	X	X	X
	<i>Frustulia sp.</i>		X		
	<i>Gomphonema sp.</i>	X			
	<i>Grammatophora</i>				
	<i>Gyrosigma sp.</i>	X	X	X	X
	<i>Hantzschia sp.</i>				
	<i>Lauderia borealis</i>				
	<i>Leptocylindrus mimimus</i>				
	<i>Lyrella sp.</i>	X	X	X	
	<i>Mastoglia sp.</i>	X	X	X	
	<i>Melosira moniliformis /nummuloides</i>	X	X	XXX	X
	<i>Melosira varians</i>				
	<i>Meridion sp.</i>				
	<i>Navicula sp.</i>	XXX	XXX	XXX	
	Naviculacées	XXX	XXX	XXX	
	Nitzschiacées	XXX	XXX	XXX	X
	<i>Nitzschia angularis</i>	X	X		
	<i>Nitzschia linearis</i>	XXX	XXX	XXX	X
	<i>Nitzschia longissima</i>				
	<i>Nitzschia sigma</i>	XXX	XXX		
	<i>Petrodyon sp.</i>		X		

	<i>Pinnularia</i> sp.	XXX	XXX	XXX	X
	<i>Pleurosigma</i> estuarii				
	<i>Pseudo-nitzschia</i> longue fine				
	<i>Pseudo-nitzschia</i> petite				
	<i>Rhabdonema</i> sp.				
	<i>Rhizosolenia</i> setigera /pungens				
	<i>Rhoicosphenia</i> sp.	X			
	<i>Stauroneis</i> sp.	X	X	X	
	<i>Striatella</i> sp.				
	<i>Surirella</i> sp.	X	XXX	X	
	<i>Synedra</i> sp.	X			
	<i>Thalassionema</i> nitzschioides				
	<i>Thalassiosira</i> sp.				
	DINOPHYCEES				
	<i>Ceratium</i> fusus				
	<i>Ceratium</i> horridum				
	<i>Ceratium</i> longipes				
	<i>Ceratium</i> sp.				
	<i>Ceratium</i> lineatum / furca				
	<i>Ceratium</i> tripos				
	<i>Dinophysis</i> tripos				
	<i>Diplopsalis</i> sp. (groupe)				
	Gymnodiniales				
	Koifodinium				
	Kryptoperidinium				
	<i>Kyste de Gonyaulax</i> sp.				
	<i>Noctiluca</i> scintillans				
	Péridiniacées	X	X	X	
	Protoperidinium				
	<i>Protoperidinium</i> depressus				
	<i>Scripsiella</i> sp. (groupe)				
	Dinoflagellés indéterminés				
	CYANOPHYCEES				
	<i>Oscillatoria</i> sp.	X	X		
	CHLOROPHYCEES				
	<i>Scenedesmus</i> / <i>Desmodesmus</i>	X			
	EUGLENOPHYCEES				
	<i>Phacus</i>				
	<i>Eutreptiella</i>				
	<i>Euglena</i>	X	X	X	
	ZOOPLANKTON				
	CILIOPHORES				
	<i>Tintinnopsis</i> sp.				
	<i>Helicostomella</i> sp.				
	<i>Favella</i> sp.				
	<i>Proplectella</i> sp.				
	FORAMINIFERES				
	ROTIFERES	X	X	X	
	<i>Brachionus</i> sp.				
	<i>Euchlanis</i> sp.	X	X	X	
	<i>Notholca</i> sp.				
	<i>Synchaeta</i> sp.				
	CNIDAIRES				

Larve Planula				
Hydrozoaire				
NEMATODES				
ver nématode				X
PLATHELMINTHES				
ANNELIDES				
polychaete				
autres				
larve polychète stade trocophore tardif				
larve polychète stade nectochète				
MOLLUSQUES BIVALVES				
larve D bivalve				
larve oeuillée bivalve				
MOLLUSQUES GASTEROPODES				
larve				
gastéropode				
LARVES DE CRUSTACES				
Larve Zoé crabe				
Larve cypris balane				
Larve nauplius balane				
CRUSTACES PLANCTONIQUES				
Cladocère Podon sp.				
Cladocère Evadne sp.				
copépode adulte				
copépode nauplius				
copépode adulte Zaus sp.				
copépode adulte calanoïde				
copépode adulte canoïde Canalus sp.				
copépode adulte canoïde Acartia sp.				
copépode calanoïde nauplius				
copépode cyclopoïde adulte				
Copépode cyclop. stade nauplius			X	
Ostracode dulcicole				
Copépode adulte harpacticoïde				
Copépode nauplius harpacticoïde				
copépode adulte harpac. Microsetella sp.				
copépode adulte harpac. Euterpina sp.				
Copépode cyclopoïde adulte Oithona				
Copépode benthique indéterm.				
UROCHORDES TUNICIERS				
<i>Oikopleura dioica</i>				
ŒUFS				
AUTRES INDETERM.				
AUTRES				
pollens	XXX	XXX	XXX	X

		juin-14		
		CA	CR	Ex
PHYTOPLANCTON				
DIATOMEES				
	<i>Achnanthes sp.</i>			
	<i>Actinoptychus sp.</i>			
	<i>Amphora/Cymbella</i>	X	X	
	<i>Amphipleura sp.</i>			
	<i>Amphiprora sp.</i>			
	<i>Auricula sp.</i>	X		
	<i>Bacillaria paxillifer</i>	X	X	
	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>			
	<i>Caloneis sp.</i>	XXX	XXX	
	<i>Campylodiscus sp.</i>	X		
	<i>Chaetoceros sp.</i>	XXX	XXX	
	<i>Chaetoceros affinis</i>	X		
	<i>Chaetoceros constrictus</i>			
	<i>Chaetoceros curvatus</i>	X	X	
	<i>Chaetoceros didymus</i>	X		
	<i>Chaetoceros radicans</i>			
	<i>Chaetoceros socialis</i>	XXX	X	
	<i>Chaetoceros teres</i>			
	<i>Cocconeis sp.</i>			X
	<i>Coscinodiscus sp.</i>			
	<i>Cyclotella sp.</i>			
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	X		
	<i>Diploneis sp.</i>			
	<i>Entomoneis sp.</i>	X	X	
	<i>Epithemia sp.</i>			
	<i>Eunotia sp.</i>			
	Fragilacées			
	<i>Fragilaria sp.</i>	X		
	<i>Frustulia sp.</i>			
	<i>Gomphonema sp.</i>			
	<i>Grammatophora</i>			
	<i>Gyrosigma sp.</i>	XXX	XXX	
	<i>Hantzschia sp.</i>		X	
	<i>Lauderia borealis</i>			
	<i>Leptocylindrus mimimus</i>	X		X
	<i>Lyrella sp.</i>		X	
	<i>Mastoglia sp.</i>	XXX		
	<i>Melosira moniliformis /nummuloides</i>	XXX	X	
	<i>Melosira varians</i>	X		
	<i>Meridion sp.</i>	X		
	<i>Navicula sp.</i>	X		
	Naviculacées	XXX		
	Nitzschiacées	X	XXX	X
	<i>Nitzschia angularis</i>	X		
	<i>Nitzschia linearis</i>	X	XXX	
	<i>Nitzschia longissima</i>			
	<i>Nitzschia sigma</i>	X	X	
	<i>Petrodyon sp.</i>	X		
	<i>Pinnularia sp.</i>	X	XXX	

	<i>Pleurosigma estuarii</i>			X
	<i>Pseudo-nitzschia longue fine</i>			
	<i>Pseudo-nitzschia petite</i>	X		X
	<i>Rhabdonema</i> sp.			X
	<i>Rhizosolenia setigera / pungens</i>	X		
	<i>Rhoicosphenia</i> sp.			
	<i>Stauroneis</i> sp.			
	<i>Striatella</i> sp.			
	<i>Surirella</i> sp.	X		X
	<i>Synedra</i> sp.	X		
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>			
	<i>Thalassiosira</i> sp.	XXX		X
DINOPHYCEES				
	<i>Ceratium fusus</i>			
	<i>Ceratium horridum</i>			
	<i>Ceratium longipes</i>			
	<i>Ceratium</i> sp.			
	<i>Ceratium lineatum / furca</i>	X		
	<i>Ceratium tripos</i>			
	<i>Dinophysis</i> <i>tripos</i>			
	<i>Diplopsalis</i> sp. (groupe)			
	Gymnodiniales			
	<i>Koifodinium</i>			
	<i>Kryptoperidinium</i>			X
	<i>Kyste de Gonyaulax</i> sp.			
	<i>Noctiluca scintillans</i>			
	Péridiniacées	X		X
	<i>Protoperidinium</i>			
	<i>Protoperidinium depressus</i>			
	<i>Scripsiella</i> sp. (groupe)			
	Dinoflagellés indéterminés	X		
CYANOPHYCEES				
	<i>Oscillatoria</i> sp.	X		XXX
CHLOROPHYCEES				
	<i>Scenedesmus / Desmodesmus</i>			
EUGLENOPHYCEES				
	<i>Phacus</i>			
	<i>Eutreptiella</i>			
	<i>Euglena</i>			
ZOOPLANKTON				
CILIOPHORES				
	<i>Tintinnopsis</i> sp.			X
	<i>Helicostomella</i> sp.			
	<i>Favella</i> sp.			
	<i>Proplectella</i> sp.			
FORAMINIFERES				
ROTIFERES				
	<i>Brachionus</i> sp.	X		
	<i>Euchlanis</i> sp.			
	<i>Notholca</i> sp.	X		
	<i>Synchaeta</i> sp.			
CNIDAIRES				
	Larve Planula			

Hydrozoaire			X
NEMATODES			
ver nématode	X		X
PLATHELMINTHES			
ANNELIDES			
polychaete			
autres			
larve polychète stade trocophore tardif			
larve polychète stade nectochète			
MOLLUSQUES BIVALVES			
larve D bivalve	X		
larve oeuillée bivalve			
MOLLUSQUES GASTEROPODES			
larve gastéropode			
LARVES DE CRUSTACES			
Larve Zoé crabe			
Larve cypris balane			X
Larve nauplius balane			X
CRUSTACES PLANCTONIQUES			
Cladocère Podon sp.			
Cladocère Evadne sp.			
copépode adulte			
copépode nauplius		X	X
copépode adulte Zaus sp.			
copépode adulte calanoïde			X
copépode adulte canoïde Canalus sp.			
copépode adulte canoïde Acartia sp.			
copépode calanoïde nauplius			
copépode cyclopoïde adulte	XXX	X	
Copépode cyclop. stade nauplius	XXX		
Ostracode dulcicole			
Copépode adulte harpacticoïde	X	X	
Copépode nauplius harpacticoïde			
copépode adulte harpac. Microsetella sp.			
copépode adulte harpac. Euterpina sp.			
Copépode cyclopoïde adulte Oithona	X	X	
Copépode benthique indéterm.			
UROCHORDES TUNICIERS			
<i>Oikopleura dioica</i>			
ŒUFS			
AUTRES INDETERM.			
AUTRES			
pollens	X		

		juil-14		
		CA	CR	Ex
PHYTOPLANKTON				
DIATOMEES				
	<i>Achnanthes sp.</i>			
	<i>Actinoptychus sp.</i>			
	<i>Amphora/Cymbella</i>			
	<i>Amphipleura sp.</i>			
	<i>Amphiprora sp.</i>			
	<i>Auricula sp.</i>			
	<i>Bacillaria paxillifer</i>	X		
	<i>Bacteriastrium hyalinum</i>		X	X
	<i>Caloneis sp.</i>	X	X	
	<i>Campylodiscus sp.</i>			
	<i>Chaetoceros sp.</i>	X	X	XXX
	<i>Chaetoceros affinis</i>			
	<i>Chaetoceros constrictus</i>			X
	<i>Chaetoceros curvustus</i>			
	<i>Chaetoceros didymus</i>			X
	<i>Chaetoceros radicans</i>			X
	<i>Chaetoceros socialis</i>			
	<i>Chaetoceros teres</i>	X		X
	<i>Cocconeis sp.</i>			
	<i>Coscinodiscus sp.</i>	XXX		X
	<i>Cyclotella sp.</i>			
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	XXX	X	
	<i>Diploneis sp.</i>	X		
	<i>Entomoneis sp.</i>			
	<i>Epithemia sp.</i>			
	<i>Eunotia sp.</i>			
	Fragilacées			
	<i>Fragilaria sp.</i>	X		
	<i>Frustulia sp.</i>			
	<i>Gomphonema sp.</i>			
	<i>Grammatophora</i>			
	<i>Gyrosigma sp.</i>	XXX	X	X
	<i>Hantzschia sp.</i>			
	<i>Lauderia borealis</i>		X	
	<i>Leptocylindrus mimimus</i>	X		X
	<i>Lyrella sp.</i>			
	<i>Mastoglia sp.</i>			
	<i>Melosira moniliformis /nummuloides</i>	X	X	
	<i>Melosira varians</i>			
	<i>Meridion sp.</i>			
	<i>Navicula sp.</i>	XXX	X	X
	Naviculacées	XXX	X	X
	Nitzschiacées	X	XXX	X
	<i>Nitzschia angularis</i>		X	
	<i>Nitzschia linearis</i>	X	XXX	X
	<i>Nitzschia longissima</i>	X		
	<i>Nitzschia sigma</i>			X
	<i>Petrodyon sp.</i>			
	<i>Pinnularia sp.</i>		X	

	<i>Pleurosigma estuarii</i>	X		
	<i>Pseudo-nitzschia longue fine</i>	XXX	XXX	XXX
	<i>Pseudo-nitzschia petite</i>			
	<i>Rhabdonema</i> sp.			X
	<i>Rhizosolenia setigera /pungens</i>	X		XXX
	<i>Rhoicosphenia</i> sp.			
	<i>Stauroneis</i> sp.			
	<i>Striatella</i> sp.			X
	<i>Surirella</i> sp.	X	XXX	X
	<i>Synedra</i> sp.	X		
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>		X	X
	<i>Thalassiosira</i> sp.	X		
	DINOPHYCEES			
	<i>Ceratium fusus</i>			XXX
	<i>Ceratium horridum</i>			XXX
	<i>Ceratium longipes</i>			
	<i>Ceratium</i> sp.			X
	<i>Ceratium lineatum / furca</i>			X
	<i>Ceratium tripos</i>			XXX
	<i>Dinophysis</i> <i>tripos</i>			XXX
	<i>Diplopsalis</i> sp. (groupe)			X
	Gymnodiniales			
	<i>Koifodinium</i>			X
	<i>Kryptoperidinium</i>			
	<i>Kyste de Gonyaulax</i> sp.			X
	<i>Noctiluca scintillans</i>			XXX
	Péridiniacées		X	X
	<i>Protoperdinium</i>			X
	<i>Protoperdinium depressus</i>			XXX
	<i>Scripsiella</i> sp. (groupe)			
	Dinoflagellés indéterminés			
	CYANOPHYCEES			
	<i>Oscillatoria</i> sp.	X	XXX	
	CHLOROPHYCEES			
	<i>Scenedesmus / Desmodesmus</i>	X	X	
	EUGLENOPHYCEES			
	<i>Phacus</i>			
	<i>Eutreptiella</i>	X		
	<i>Euglena</i>			
	ZOOPLANKTON			
	CILIOPHORES			
	<i>Tintinnopsis</i> sp.		X	XXX
	<i>Helicostomella</i> sp.			
	<i>Favella</i> sp.			
	<i>Proplectella</i> sp.	X		
	FORAMINIFERES			
	ROTIFERES		X	
	<i>Brachionus</i> sp.			
	<i>Euchlanis</i> sp.		X	
	<i>Notholca</i> sp.		X	
	<i>Synchaeta</i> sp.			
	CNIDAIRES			
	Larve Planula			

Hydrozoaire			
NEMATODES			
ver nématode	X	X	
PLATHELMINTHES			
ANNELIDES			
polychaete			
autres			X
larve polychète stade trocophore tardif		X	
larve polychète stade nectochète		X	X
MOLLUSQUES BIVALVES			
larve D bivalve	X		X
larve oeuillée bivalve			X
MOLLUSQUES GASTEROPODES			
larve gastéropode			XXX
LARVES DE CRUSTACES			
Larve Zoé crabe			X
Larve cypris balane			
Larve nauplius balane			XXX
CRUSTACES PLANCTONIQUES			
Cladocère Podon sp.			X
Cladocère Evadne sp.			X
copépode adulte			
copépode nauplius			X
copépode adulte Zaus sp.			
copépode adulte calanoïde			
copépode adulte canoïde Canalus sp.			
copépode adulte canoïde Acartia sp.			
copépode calanoïde nauplius			
copépode cyclopoïde adulte			
Copépode cyclop. stade nauplius	X	XXX	
Ostracode dulcicole			
Copépode adulte harpacticoïde	X	X	XXX
Copépode nauplius harpacticoïde			
copépode adulte harpac. Microsetella sp.			XXX
copépode adulte harpac. Euterpina sp.			
Copépode cyclopoïde adulte Oithona			XXX
Copépode benthique indéterm.			
UROCHORDES TUNICIERS			
<i>Oikopleura dioica</i>			X
ŒUFS			
AUTRES INDETERM.			
AUTRES			
pollens			

	05/09/14 - BM9h		05/09/14 - PM14h		
	CA	CR	CA	CR	Ex
PHYTOPLANKTON					
DIATOMEES					
<i>Achnanthes sp.</i>					
<i>Actinoptychus sp.</i>					
<i>Amphora/Cymbella</i>		X	X		X
<i>Amphipleura sp.</i>					
<i>Amphiprora sp.</i>					
<i>Auricula sp.</i>					
<i>Bacillaria paxillifer</i>		X	X	X	
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>					
<i>Caloneis sp.</i>		X	X	X	
<i>Campylodiscus sp.</i>					
<i>Chaetoceros sp.</i>					X
<i>Chaetoceros affinis</i>					
<i>Chaetoceros constrictus</i>					
<i>Chaetoceros curvistus</i>					
<i>Chaetoceros didymus</i>					
<i>Chaetoceros radicans</i>					
<i>Chaetoceros socialis</i>					
<i>Chaetoceros teres</i>					X
<i>Cocconeis sp.</i>					
<i>Coscinodiscus sp.</i>					X
<i>Cyclotella sp.</i>					
<i>Cylindrotheca closterium</i>			X		X
<i>Diploneis sp.</i>					
<i>Entomoneis sp.</i>			XXX		
<i>Epithemia sp.</i>			XXX		X
<i>Eunotia sp.</i>					
Fragilacées					
<i>Fragilaria sp.</i>			X		
<i>Frustulia sp.</i>				X	
<i>Gomphonema sp.</i>					
<i>Grammatophora</i>					
<i>Gyrosigma sp.</i>	X	XXX	XXX	XXX	X
<i>Hantzschia sp.</i>		X		X	
<i>Lauderia borealis</i>					
<i>Leptocylindrus mimimus</i>					
<i>Lyrella sp.</i>			X		
<i>Mastoglia sp.</i>		X			
<i>Melosira moniliformis /nummuloides</i>		X	X		X
<i>Melosira varians</i>		X	X	X	X
<i>Meridion sp.</i>			X		
<i>Navicula sp.</i>	X	X	X	X	
Naviculacées	X	X	XXX	XXX	X
Nitzschiacées		X	X	X	X
<i>Nitzschia angularis</i>		X		X	
<i>Nitzschia linearis</i>	X	XXX	XXX	XXX	
<i>Nitzschia longissima</i>			X	X	
<i>Nitzschia sigma</i>		X	X	X	X
<i>Petrodyon sp.</i>			X		
<i>Pinnularia sp.</i>			X	X	

	<i>Pleurosigma estuarii</i>			X		
	<i>Pseudo-nitzschia longue fine</i>				X	
	<i>Pseudo-nitzschia petite</i>					
	<i>Rhabdonema</i> sp.			X		X
	<i>Rhizosolenia setigera / pungens</i>					
	<i>Rhoicosphenia</i> sp.					
	<i>Stauroneis</i> sp.		X			
	<i>Striatella</i> sp.					
	<i>Surirella</i> sp.	XXX	XXX	XXX	XXX	X
	<i>Synedra</i> sp.			X	X	X
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>					X
	<i>Thalassiosira</i> sp.	X	X			
	DINOPHYCEES					
	<i>Ceratium fusus</i>					
	<i>Ceratium horridum</i>					X
	<i>Ceratium longipes</i>					
	<i>Ceratium</i> sp.					
	<i>Ceratium lineatum / furca</i>					
	<i>Ceratium tripos</i>					
	<i>Dinophysis</i> <i>tripos</i>					
	<i>Diplosalis</i> sp. (groupe)					
	Gymnodiniales		X			
	<i>Koifodinium</i>					
	<i>Kryptoperidinium</i>					
	<i>Kyste de Gonyaulax</i> sp.					
	<i>Noctiluca scintillans</i>					
	Péridiniacées		X			
	<i>Protoperidinium</i>			X		
	<i>Protoperidinium depressus</i>		X			
	<i>Scripsiella</i> sp. (groupe)			X		
	Dinoflagellés indéterminés	X				
	CYANOPHYCEES					
	<i>Oscillatoria</i> sp.			X		
	CHLOROPHYCEES					
	<i>Scenedesmus / Desmodesmus</i>					
	EUGLENOPHYCEES					
	<i>Phacus</i>					
	<i>Eutreptiella</i>				X	
	<i>Euglena</i>					
	ZOOPLANKTON					
	CILIOPHORES		X			X
	<i>Tintinnopsis</i> sp.					
	<i>Helicostomella</i> sp.					
	<i>Favella</i> sp.					
	<i>Proplectella</i> sp.					
	FORAMINIFERES					
	ROTIFERES		X	X	X	
	<i>Brachionus</i> sp.					
	<i>Euchlanis</i> sp.					
	<i>Notholca</i> sp.			X	X	
	<i>Synchaeta</i> sp.					
	CNIDAIRES					
	Larve Planula					X

Hydrozoaire					
NEMATODES					
ver nématode			X		X
PLATHELMINTHES					
ANNELIDES					
polychaete					
autres					X
larve polychète stade trocophore tardif					
larve polychète stade nectochète					X
MOLLUSQUES BIVALVES					
larve D bivalve	X	X	X		
larve oeuillée bivalve					
MOLLUSQUES GASTEROPODES					
larve gastéropode	XXX	X	X		X
LARVES DE CRUSTACES					
Larve Zoé crabe					
Larve cypris balane					
Larve nauplius balane					XXX
CRUSTACES PLANCTONIQUES					
Cladocère Podon sp.				X	
Cladocère Evadne sp.					
copépode adulte					
copépode nauplius			X	X	XXX
copépode adulte Zaus sp.			X		
copépode adulte calanoïde	XXX	XXX		XXX	XXX
copépode adulte canoïde Canalus sp.		X		X	
copépode adulte canoïde Acartia sp.	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
copépode calanoïde nauplius	XXX	XXX	X	XXX	XXX
copépode cyclopoïde adulte		X	X		
Copépode cyclop. stade nauplius	X	X	X	X	X
Ostracode dulcicole					
Copépode adulte harpacticoïde			X	X	X
Copépode nauplius harpacticoïde	X	X			X
copépode adulte harpac. Microsetella sp.	X		X	X	X
copépode adulte harpac. Euterpina sp.	X				X
Copépode cyclopoïde adulte Oithona					
Copépode benthique indéterm.					
UROCHORDES TUNICIERS					
<i>Oikopleura dioica</i>			X		X
ŒUFS					X
AUTRES INDETERM.					
AUTRES					
pollens				X	

	12/09/14 - PM8h		12/09/14 - BM13h		
	CA	CR	CA	CR	Ex
PHYTOPLANKTON					
DIATOMEES					
<i>Achnanthes sp.</i>			X		
<i>Actinoptychus sp.</i>				X	
<i>Amphora/Cymbella</i>				X	
<i>Amphipleura sp.</i>					
<i>Amphiprora sp.</i>					
<i>Auricula sp.</i>					
<i>Bacillaria paxillifer</i>	X	XXX	XXX	X	
<i>Bacteriastrium hyalinum</i>					
<i>Caloneis sp.</i>		X		X	
<i>Campylodiscus sp.</i>					
<i>Chaetoceros sp.</i>	X				
<i>Chaetoceros affinis</i>					
<i>Chaetoceros constrictus</i>					
<i>Chaetoceros curvustus</i>					
<i>Chaetoceros didymus</i>					
<i>Chaetoceros radicans</i>					
<i>Chaetoceros socialis</i>					
<i>Chaetoceros teres</i>	XXX				
<i>Cocconeis sp.</i>					
<i>Coscinodiscus sp.</i>	X				XXX
<i>Cyclotella sp.</i>					
<i>Cylindrotheca closterium</i>		X		X	
<i>Diploneis sp.</i>					
<i>Entomoneis sp.</i>		X			X
<i>Epithemia sp.</i>					
<i>Eunotia sp.</i>					
Fragilacées	X				X
<i>Fragilaria sp.</i>					
<i>Frustulia sp.</i>					
<i>Gomphonema sp.</i>					
<i>Grammatophora</i>	X				
<i>Gyrosigma sp.</i>	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
<i>Hantzschia sp.</i>		X		X	
<i>Lauderia borealis</i>					
<i>Leptocylindrus mimimus</i>					X
<i>Lyrella sp.</i>					
<i>Mastoglia sp.</i>				X	
<i>Melosira moniliformis /nummuloides</i>	XXX				
<i>Melosira varians</i>	XXX		X	XXX	
<i>Meridion sp.</i>					
<i>Navicula sp.</i>				X	
Naviculacées	X	X	XXX	XXX	X
Nitzschiacées	XXX	X	XXX	X	
<i>Nitzschia angularis</i>		X	X		
<i>Nitzschia linearis</i>	XXX	XXX	XXX	XXX	X
<i>Nitzschia longissima</i>	X		X		
<i>Nitzschia sigma</i>	XXX	X	X		
<i>Petrodyon sp.</i>					
<i>Pinnularia sp.</i>				X	

	<i>Pleurosigma estuarii</i>			X	
	<i>Pseudo-nitzschia longue fine</i>	X			
	<i>Pseudo-nitzschia petite</i>				
	<i>Rhabdonema</i> sp.	X	X		XXX
	<i>Rhizosolenia setigera /pungens</i>	X			
	<i>Rhoicosphenia</i> sp.				
	<i>Stauroneis</i> sp.	X			
	<i>Striatella</i> sp.			XXX	XXX
	<i>Surirella</i> sp.	XXX	XXX	XXX	XXX
	<i>Synedra</i> sp.	X			X
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>				X
	<i>Thalassiosira</i> sp.				
	DINOPHYCEES				
	<i>Ceratium fusus</i>				
	<i>Ceratium horridum</i>	X			XXX
	<i>Ceratium longipes</i>				?
	<i>Ceratium</i> sp.				
	<i>Ceratium lineatum / furca</i>				X
	<i>Ceratium tripos</i>				
	<i>Dinophysis</i> <i>tripos</i>				X
	<i>Diplopsalis</i> sp. (groupe)	X			X
	Gymnodiniales				
	<i>Koifodinium</i>				
	<i>Kryptoperidinium</i>				
	<i>Kyste de Gonyaulax</i> sp.				
	<i>Noctiluca scintillans</i>				
	Péridiniacées				
	<i>Protoperidinium</i>	X			X
	<i>Protoperidinium depressus</i>				
	<i>Scripsiella</i> sp. (groupe)				
	Dinoflagellés indéterminés				
	CYANOPHYCEES				
	<i>Oscillatoria</i> sp.				
	CHLOROPHYCEES				
	<i>Scenedesmus / Desmodesmus</i>				X
	EUGLENOPHYCEES				
	<i>Phacus</i>				
	<i>Eutreptiella</i>			X	
	<i>Euglena</i>				
	ZOOPLANKTON				
	CILIOPHORES				? Photo
	<i>Tintinnopsis</i> sp.				X
	<i>Helicostomella</i> sp.				X
	<i>Favella</i> sp.	X			XXX
	<i>Proplectella</i> sp.				
	FORAMINIFERES	X			X
	ROTIFERES	X	X	X	X
	<i>Brachionus</i> sp.	xxx?	x?		
	<i>Euchlanis</i> sp.		x?		
	<i>Notholca</i> sp.			X	
	<i>Synchaeta</i> sp.				x vérif
	CNIDAIRES				
	Larve Planula				

Hydrozoaire					
NEMATODES					
ver nématode					
PLATHELMINTHES					
ANNELIDES					
polychaete					
autres					
larve polychète stade trocophore tardif					
larve polychète stade nectochète					
MOLLUSQUES BIVALVES					
larve D bivalve	X		X		X
larve oeuillée bivalve					
MOLLUSQUES GASTEROPODES					
larve gastéropode	XXX		X		X
LARVES DE CRUSTACES					
Larve Zoé crabe					
Larve cypris balane					
Larve nauplius balane	X				
CRUSTACES PLANCTONIQUES					
Cladocère Podon sp.					
Cladocère Evadne sp.					
copépode adulte			X		X
copépode nauplius	XXX	X	X	XXX	X
copépode adulte Zaus sp.					
copépode adulte calanoïde	X	XXX	X	XXX	X
copépode adulte canoïde Canalus sp.					
copépode adulte canoïde Acartia sp.	XXX	XXX	X	XXX	
copépode calanoïde nauplius	XXX	XXX	X	XXX	X
copépode cyclopoïde adulte	X				X
Copépode cyclop. stade nauplius	X	X			X
Ostracode dulcicole					
Copépode adulte harpacticoïde		X	X		X
Copépode nauplius harpacticoïde	X	X			
copépode adulte harpac. Microsetella sp.		X			X
copépode adulte harpac. Euterpina sp.					
Copépode cyclopoïde adulte Oithona	X				
Copépode benthique indéterm.		X			
UROCHORDES TUNICIERS					
<i>Oikopleura dioica</i>					
ŒUFS					
AUTRES INDETERM.					
AUTRES					
pollens					
					truc bizarre cf photo

Etude piscicole

Année 2014



**MARAIS DE MOUSTERLIN
(Fouesnant)**

NOVEMBRE 2014

Table des matières

1- Le contexte de l'étude.....	2
1.1 Les travaux.....	2
1.2 La nouvelle gestion hydraulique	3
1.3 Les partenaires associées	6
1.3.1 L'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM).....	6
2 Les suivis d'indicateurs : L'Etude piscicole.....	6
2.1 Objectifs de l'étude.	6
2.2 Protocoles expérimentaux.	7
2.2.1 Prise en charge des captures.....	7
2.2.2 Recueil des données.....	7
2.2.3 Demandes d'autorisation auprès des services de la DDTM.	8
3 Les sondages piscicoles sur le marais de Mousterlin.....	8
3.1 Les sondages antérieurs	8
3.2 Les sondages piscicoles 2014	9
3.2.1 Planning des interventions.....	9
3.2.2 Conditions du milieu et météorologique	10
3.2.3 Résultats par matériels.....	10
3.2.4 Résultats globaux.....	17
Conclusion	19
Perspectives	19

1- Le contexte de l'étude

Des travaux permettant d'optimiser la gestion hydraulique du marais ont été réalisés courant 2013 sur le site NATURA 2000 de Mousterlin.

Les travaux résultaient d'un constat de dysfonctionnement hydraulique de la lagune, avec l'absence d'échange eau douce/eau de mer, ce qui conduisait à un appauvrissement des caractéristiques fonctionnelles des habitats ; notamment avec la sursalure estivale.

Parallèlement, ce dysfonctionnement était accentué par un problème d'envasement de la lagune. Ainsi, la gestion en vigueur, ne répondait plus aux objectifs fixés dans le DOCOB.

Suite aux travaux, une évolution du paysage et de ses habitats du fait de l'augmentation de salinité de la lagune, pourrait être constatée. Il convient donc de mettre en place un suivi permettant d'évaluer ces évolutions.



Figure 1 : Le marais de Mousterlin.

Afin de caractériser et quantifier ces évolutions, il était primordial de mettre en œuvre un programme de suivi d'indicateurs. C'est ainsi que dans le cadre de l'action du SAGE Sud Cornouaille, l'élaboration de suivis d'indicateurs ont été réalisés.

1.1 Les travaux

Afin de parvenir aux objectifs escomptés, les travaux ont été réalisés en trois points : les digues de Kérangaërel, de Cleut Rouz et l'exutoire.

Les travaux sur les digues de Kerangaërel et de Cleut Rouz consistent essentiellement en la pose de vannes murales qui permettent une obturation totale des sections d'évacuation des

eaux traversant chaque digue, afin d'effectuer des « chasses d'eau » hivernales favorables à la mobilisation et l'évacuation des sédiments.



Figure 2 : Les ouvrages de gestion des eaux.

Un ouvrage automatisé et motorisé a remplacé d'anciens vannages à l'exutoire. Il a pour objectif d'améliorer l'évacuation des eaux douces et de favoriser l'apport d'eau de mer au sein du marais par des actions journalières.

L'automatisation et la programmation optimise ce fonctionnement en fonction des marées.

Des travaux de curage ont également été réalisés au sein des canaux du marais.

1.2 La nouvelle gestion hydraulique

La nouvelle gestion hydraulique est effective depuis le 1^{er} Avril 2014. Cette gestion est automatisée suivant des consignes de niveau Bas (Hmin) et de niveau Haut (Hmax) dans le marais.

Au préalable, la gestion automatisée n'était pas effective et était gérée en mode manuel (Mars 2013 – Avril 2014). Les effets de salinisation étaient très limités sur la masse d'eau.

Concernant l'automatisation, différentes phases sur une journée sont associées à différents modes de régulation du vannage. Les courbes présentées sur la figure ci-dessous, sont les niveaux prévisionnels (calés à chaque marée).

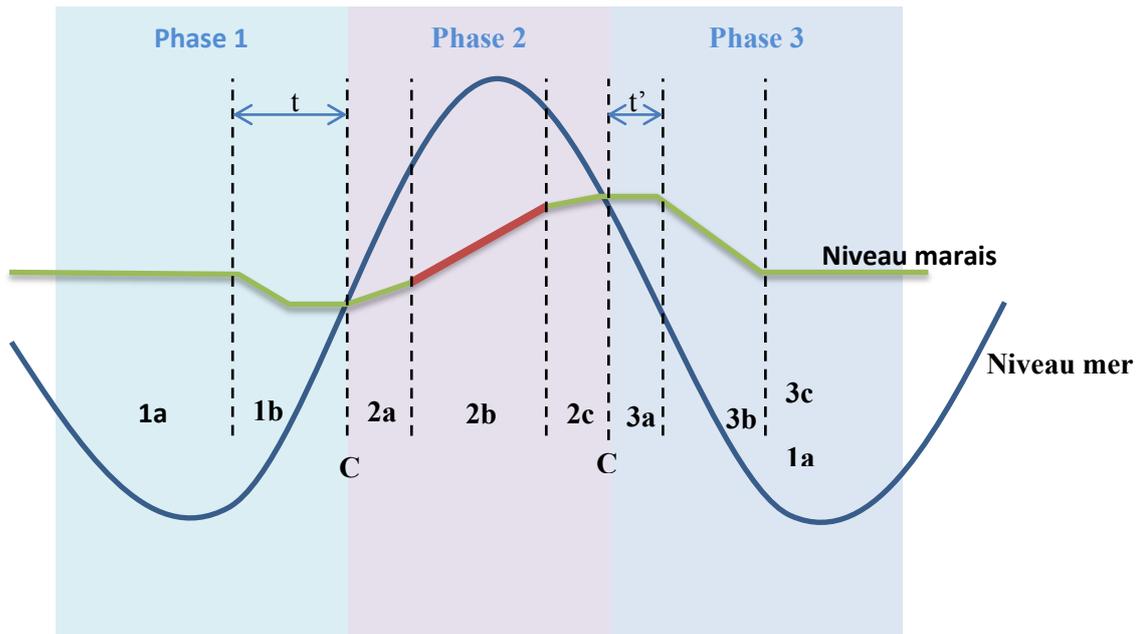


Figure 3 : Présentation des différentes phases de la gestion hydraulique en fonction de la marée

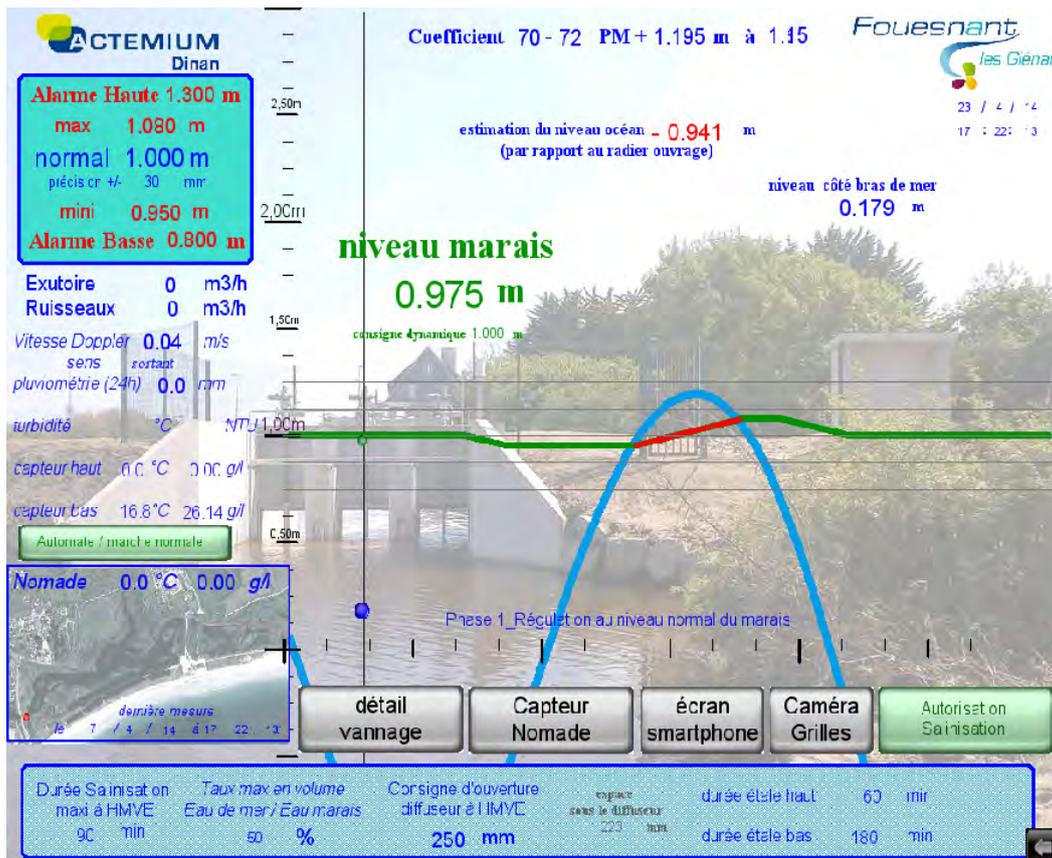


Figure 4: Vue du synoptique de la supervision

Phase 1 de la régulation : Niveau mer < Niveau marais

Phase 1a : Régulation des vannes autour de la consigne du niveau **normal** du marais (mesure du niveau réel du marais) -> ouverture/fermeture pour régler la surverse du marais vers la mer.

Phase 1b : A un temps **t** avant que le niveau de la mer ne rejoigne le niveau du marais (point critique **C**), on ouvre les vannes à une ouverture donnée (fixée dans le programme) jusqu'à atteindre le niveau **mini** du marais pour ensuite réguler autour de ce niveau.

Ce temps **t** est paramétrable pour s'adapter au temps de vidange du marais. Il est appelé « durée étale bas » dans le programme.

Objectif : Vider le marais avant de le saliniser

Point critique (C) : de changement de mode de régulation : **Niveau mer = Niveau marais**

Remarque : A partir de ce point, l'ouverture des vannes provoque une entrée d'eau de mer, la fermeture la montée en charge du marais par de l'eau douce.

Phase 2 : Niveau mer > Niveau marais

Phase 2a:

Fermeture des vannes : Montée du niveau du fait des entrées d'eau douce. Le débit d'entrée d'eau douce est estimé comme étant identique au débit de sortie d'eau douce mesuré à marée basse par surverse.

Ce débit prévisionnel permet de connaître le niveau théorique du marais lorsque le point critique (Niveau mer = Niveau marais) sera de nouveau atteint durant la marée descendante.

Si au point critique de la marée descendante, les niveaux prévisionnels affichent **Niveau mer = Niveau marais < Niveau maxi du marais**, alors le delta peut permettre l'ajout d'eau de mer (**phase 2b (salinisation)**). Sinon, (si **Niveau mer = Niveau marais > ou égal Niveau maxi du marais**), les vannes sont maintenues fermées et seule de l'eau douce est ajoutée au marais.

Phase 2b (salinisation):

Ouverture des vannes pendant un temps donné de salinisation (entrée d'eau de mer). L'eau douce continue à alimenter le marais. On suit alors le niveau du marais et les vannes sont fermées (**Phase 2c**) de nouveau avant le point critique afin d'être sûr de ne pas atteindre le **niveau maxi du marais**. Si le niveau maxi est atteint avant le point critique, les vannes sont fermées.

Remarque : L'intérêt de cette phase de salinisation est d'ouvrir les vannes au moment où le delta **Niveau mer – Niveau marais** est le maximum dans le but d'obtenir une vitesse d'entrée d'eau de mer importante et donc de mieux diffuser cette eau dans le marais.

Phase 2c (identique phase 2a):

Fermeture des vannes avant le nouveau point critique.

La durée des phases 2a et 2c (fermeture des vannes) est variable et dépend du débit d'entrée d'eau douce et du niveau du marais.

Phase 3: Niveau mer < Niveau marais

Phase 3a:

Régulation autour du niveau maxi du marais pendant une durée **t'**, « durée étale haut » dans le programme ;

Phase 3b:

Ouverture des vannes plus importante pour retrouver le niveau **normal** du marais ;

Phase 3c (=Phase 1a):

La régulation s'effectue de nouveau par rapport au **niveau normal du marais** ;

1.3 Les partenaires associées

La Communauté de Communes du Pays Fouesnantais est maître d'ouvrage de l'étude piscicole menée sur l'année 2014 mais s'entoure de partenaires privilégiés :

- IUEM_LEMAR pour l'assistance à maîtrise d'ouvrage (scientifique et technique)
- Commune de Fouesnant pour l'appui technique
- Lycée de Bréhoulou pour l'analyse biométrique des prélèvements
- Conservatoire du Littoral, ONEMA et AGROCAMPUS Beg-Meil pour l'appui scientifique

DDTM du Finistère pour l'appui administratif

1.3.1 L'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM)

L'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) par l'intermédiaire de M Jean Laroche travaille en appui avec le porteur de projet sur des moyens matériels et surtout de connaissances du milieu.

En parallèle et de manière très synthétique, M Laroche explore l'impact du stress environnemental sur le flet européen (*Platichthys flesus*). A l'occasion de ses recherches, il est amené à effectuer des prélèvements in-situ de Flet.

Le marais de Moustierlin, grâce à sa nouvelle gestion permettant l'intrusion de la marée de façon quotidienne, offre à nouveau des caractéristiques similaires aux espaces estuariens. Ces changements intéressent M Laroche afin de suivre la nouvelle attractivité du milieu pour l'espèce cible qu'est le Flet ainsi que de suivre leurs caractéristiques physiologiques. Son objectif est également de définir un site témoin similaire au Ster à Lesconil et localisé en milieu d'aire de répartition géographique de l'étude (Portugal – Ecosse).

2 Les suivis d'indicateurs : L'Etude piscicole.

2.1 Objectifs de l'étude.

Il s'agit d'expérimenter les différentes techniques permettant d'évaluer les évolutions spécifiques des poissons du marais de Moustierlin suite à la mise en place de la nouvelle gestion hydraulique.

A l'issue, un protocole de suivi pluriannuel sera alors proposé avec la définition d'indicateurs de suivi.

2.2 Protocoles expérimentaux.

A défaut de méthode normalisée pour la pêche de marais littoraux et au vu de la géomorphologie du site et de l'objectif de l'étude, il paraissait nécessaire de diversifier les techniques de capture afin de comparer la mise en œuvre, l'adaptabilité face au milieu et les résultats des différents matériels.

Cette approche expérimentale permet d'évaluer les différentes techniques et ainsi d'établir un protocole fixe et durable dans le temps.

Il est fortement probable qu'une association de différentes méthodes de capture permettra d'obtenir un panel plus exhaustif des différentes espèces du marais (poissons benthiques, pélagiques, ...).

2.2.1 Prise en charge des captures.

A la suite de la capture, les poissons sont démaillés/recueillis, suivant les techniques utilisées puis placés dans des contenants remplis d'eau du marais. L'ensemble des prises sont par la suite envoyées, le plus rapidement possible, sur les berges pour un recueil de données.

Les manipulations à appliquer aux poissons seront exécutées dans les plus brefs délais, pour une remise à l'eau de l'ensemble des captures, excepté les espèces invasives (*Perche soleil* *Lepomis gibbosus*).

Cette action a été réalisée par la Section Aquacole du Lycée de Bréhoulou suivant les recommandations du technicien en charge des opérations de sondages.

2.2.2 Recueil des données

Les captures ont été recensées sur une feuille de terrain reprenant les informations suivantes :

- Date / heures
- Conditions météorologiques
- Cartographie des secteurs de captures / technique de capture
- Biométrie (Espèce, longueur individuelle).
- Prélèvements de tissus /écailles, pour de possibles travaux sur les traits de vie (âge & croissance), voire en génétique (si présence de flets).

Lors des 2 sondages, cette action a été effectuée par les élèves de la section aquacole du Lycée de Bréhoulou (Fouesnant).



Figure 5 : Les élèves du lycée de Bréhoulou sur la table de Tri.

2.2.3 Demandes d'autorisation auprès des services de la DDTM.

En relation avec l'**Arrêté du 6 août 2013** fixant en application de l'article R. 432-6 du code de l'environnement la forme et le contenu des demandes d'autorisations prévues au 2o de l'article L. 432-10 et à l'article L. 436-9 du code de l'environnement, la Communauté de Communes du Pays Fouesnantais (maître d'ouvrage) à réaliser les demandes auprès des services de l'état.

Ainsi, 2 arrêtés préfectoraux ont été sollicités avant la mise en place des sondages

Annexe n°1 : AR préfectoraux

3 Les sondages piscicoles sur le marais de Moustierlin.

3.1 Les sondages antérieurs

Les précédents sondages ont été réalisés courant des années 2002-2004 et 2006-2007 par le CEMPAMA (AGRO-CAMPUS Beg-Meil) dans des contrats Nature.

Voici quelques extraits indiquant l'état du milieu lors de ces périodes :

« Le premier inventaire réalisé début décembre apparaît assez pauvre, tant sur la partie « aval » (Plan d'eau) que sur la partie « amont » (canal principal). On dénombre au total 6 anguilles, de nombreuses perches soleil, un gardon et une trentaine de mulets, tous localisés dans un alvéole du canal principal. Compte tenu de la brillance de leurs écailles, leur séjour dans le polder devait être relativement récent. Sur l'ensemble du site seulement 3 anguilles mûres ont été pêchées...»

« ...L'inventaire du mois de Mai ne met pas non plus en évidence un grande diversité piscicole. Les espèces capturées sont principalement d'eau douce/ 14 rotengles, 3 épinoches,

1 carpe, 5 gardons, de nombreuses perches Soleil. Les autres espèces rencontrées, l'anguille et le mulot sont des espèces dites euryhalines... »

« Ces inventaires témoignent de la difficulté de la lagune à jouer son rôle de nurserie. Les espèces rencontrées sont principalement des espèces d'eau douce et euryhaline (Anguille et mulot). A priori, ces deux espèces semblent autant localisées dans la partie en aval que dans la partie amont. On note cependant une faible représentativité de l'anguille sur le site. Des échanges plus réguliers avec la mer et une meilleure circulation de l'eau sont des conditions nécessaires pour améliorer la qualité biologique du site.

Ces données constituent une base de référence nécessaire pour suivre les populations piscicoles dans le cadre d'une réouverture à la mer. »

Sources extraites des rapports de :

- Compte-rendu des inventaires piscicoles zones amont Automne 2006 – Printemps 2007 AGROCAMPUS Beg Meil (Morgane NEDELEC – Armelle LAINE-PENEL)
- Suivi Scientifique CONTRAT NATURE – Polder de Moustierlin - 2002-2004 CEMPAMA (Morgane NEDELEC – Armelle LAINE-PENEL)

3.2 Les sondages piscicoles 2014

Les 2 campagnes de suivis sur le marais se sont déroulées du **2 au 4 Juin** et du **13 au 15 Octobre 2014**. Ces périodes correspondent pour la première date au recrutement des jeunes amphihalins et pour la seconde, cela correspond à la période pré-hivernale.

3.2.1 Planning des interventions

Sondages de Juin 2014

Jours	Actions	Horaires
Jour 1 (le 2 juin 2014)	Pose des verveux	De 15 h 30 à 17 h
Jour 2 (le 3 juin 2014)	Relevés des verveux Sondages au chalut à mains Sondages avec les pousseux Pose des verveux	De 9 h à 16h30
Jour 3 (le 4 juin 2014)	Relevés des verveux Sondages au chalut à mains	De 9 h à 15h30

Sondages d'Octobre 2014

Jours	Actions	Horaires
Jour 1 (le 13 Octobre 2014)	Pose des verveux	De 14 h 30 à 16 h
Jour 2 (le 14 Octobre 2014)	Relevés des verveux Sondages au chalut à mains Pose des verveux	De 9 h à 15h30
Jour 3 (le 15 Octobre 2014)	Relevés des verveux	De 9 h à 12h

3.2.2 Conditions du milieu et météorologique

		Sondages de Juin 2014	Sondages d'Octobre 2014
Conditions météorologiques	Jour	<u>T° mini</u> : 11.8°C <u>T° maxi</u> : 16.0°C Pas de précipitations	<u>T° mini</u> : 4.3°C <u>T° maxi</u> : 17.4°C Légères précipitations
	Jours précédents	Pas de précipitations	Fortes précipitations
Conditions du milieu	T° de l'eau	19 °c	17°C
	Salinité	25 g/l (Cleut Rouz)	18 g/l (Cleut Rouz)

3.2.3 Résultats par matériels

Les matériels utilisés ont été :

- Les verveux
- Le Chalut à Mains
- Le Pousseux

Pour les prochains sondages 2015, une pêche électrique à l'aide d'un matériel IFREMER dénommé « ALBATROS » est envisagée. Ce matériel est spécialisé dans l'étude des milieux salins et permet une approche plus exhaustive des populations présentes dans le milieu.

La réalisation de plusieurs types de sondages ne permet pas d'apprécier les résultats de manière équivalente. Ainsi, ils sont présentés, en fonction de leur matériel de pêche.

Le chalut à mains

- Le matériel

Le chalut à main est tracté manuellement par 2 personnes. Son ouverture représente environ 5 mètres.



Figure 6 : Le chalut à mains

- La localisation des sondages



- Résultats :

➔ Sondage du mois de Juin 2014

Étiquettes de lignes	Nom Latin	Nombre d'espèces	Longueur Moyenne (cm)	Longueur Max (cm)	Longueur Mini (cm)
Anguille	anguilla anguilla	13	16.0	6	50
Epinoche	Gasterosteus aculeatus	4	4.9	4.2	5.5
Flet	Platichthys flesus	20	7.5	3	28
Gobie	sp	24	4.7	3	5.5
Rotengle	Scardinius erythrophthalmus	1	14.0	14	14
Sole	solea solea	26	6.1	4	18.5
Syngnathe		1	10.0	10	10
Total général		89			

→ Sondage du mois d'Octobre 2014

Étiquettes de lignes	Nom latin	Nombre de capture	Longueur Moyenne (cm)
Anguille	anguilla anguilla	2	<10
Bar	Dicentrarchus labrax	1	<10
Eperlan	Osmerus eperlanus	33	<10
Flet	Platichthys flesus	1	300
Gobie	sp	34	<10
Total général		71	

- Bilan

La mise en œuvre du chalut à mains a permis la capture de 10 espèces différentes de poissons sur les 2 campagnes de sondage.

Ce matériel est intéressant principalement dans la capture de poissons plats. La présence d'un substrat vaseux dans certains secteurs du marais ne permet pas une utilisation optimum du matériel. De plus, le matériel semble trop lesté et donc cela favorise l'accumulation de beaucoup de vase au fond du chalut.

Ce matériel, malgré son travail peu optimum, représente un complément de données intéressant pour la suite de la démarche.

Les Verveux.

- Le matériel

La réalisation des sondages avec les verveux s'est effectuée avec l'aide précieuse de M Gouyen José (Pêcheur Professionnel à la retraite).

Ayant participé à l'ensemble des différentes campagnes de recensement piscicole sur le marais de Moustierlin, il possède une forte connaissance des stations et techniques de pêche lié à ce matériel.

Lors de la campagne du Mois de Juin, 6 verveux nous ont été prêtés en plus du verveux personnel de M Gouyen.

La pose des verveux a été effectuée sur 2 jours avec l'installation de 7 verveux pour le jour 1 et 7 verveux pour le jour 2.

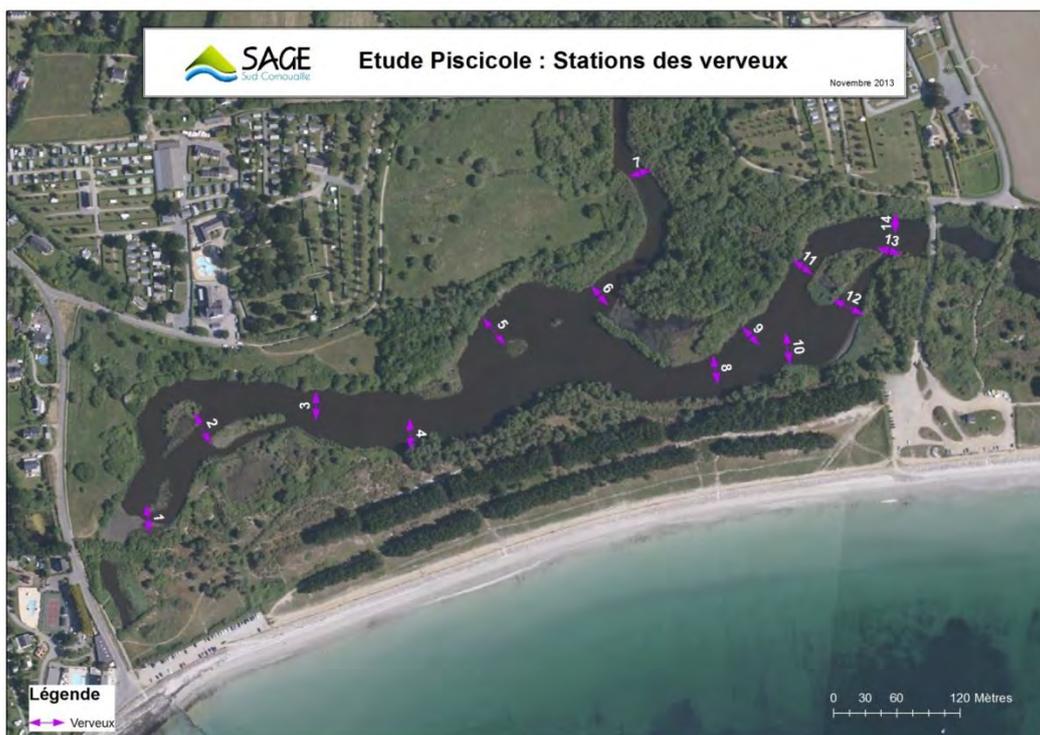
Lors de la campagne du mois d'Octobre, nous avons obtenu le prêt de 14 verveux par l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) et 2 nasses anguillères. Ces matériels sont issus de saisies liés à des fraudes et braconnages.

La pose des verveux a été effectuée sur 2 jours avec l'installation de 9 verveux pour le jour 1 et 7 verveux pour le jour 2.

Les verveux ont été positionnés afin d'obtenir une bonne représentation du plan d'eau.



- **[La localisation des sondages](#)**



- Les résultats

Sondage du mois de Juin 2014

Espèces	Nom latin	Nombre de capture	Longueur Moyenne (cm)	Longueur Max (cm)	Longueur Mini (cm)
Anguille	anguilla anguilla	123	50.7	870	6
Blageon	Telestes souffia	2	7.8	8	8
Eperlan	Osmerus eperlanus	1	1.5	2	2
Epinoche	Gasterosteus aculeatus	6	5.0	6	4
Flet	Platichthys flesus	26	6.8	28	3
Gardon	Rutilus rutilus	3	19.0	22	14
Gobie	<i>sp</i>	36	4.9	6	3
Mulet	Chelon labrosus	2	14.3	15	14
Perche Soleil	Lepomis gibbosus	11	12.4	14	10
Rotengle	Scardinius erythrophthalmus	16	15.9	24	12
Sole	Solea solea	44	5.8	19	4
Syngnathe	Syngnathus sp	2	9.0	10	8
Total général		272			

Sondage du mois d'Octobre 2014

	Étiquettes de lignes		Nombre de capture	Longueur Moyenne (cm)	Longueur Max (cm)	Longueur Mini (cm)
1	Anguille	anguilla anguilla	259	48.5	89	9
2	Bar	Dicentrarchus labrax	35	14.0	23	11
3	Flet	Platichthys flesus	16	14.7	33	8
4	Mulet	Chelon labrosus	48	16.9	45	8
5	Rotengle	Scardinius erythrophthalmus	2	14.4	16	12.7
6	Sar	Diplodus sargus	17	9.0	11	6
7	Sole	Solea solea	17	19.0	27	14
Total général			394			

- Bilan

Lors des 2 sessions de sondages, la capture des verveux s'est effectuée avec une pose la veille pour un relevé le lendemain matin.

Lors des sondages de Juin, la présence de 6 verveux relativement anciens et 1 verveux neufs ont mis en avant des différences dans le dénombrement des prises. Le verveux neuf s'est montré le plus « pêchant » sur les 2 jours par rapport aux autres. Ainsi, les résultats sont inférieurs en nombre de prises.

Ces résultats démontrent tout de même une diversité plus importante d'espèces liée à

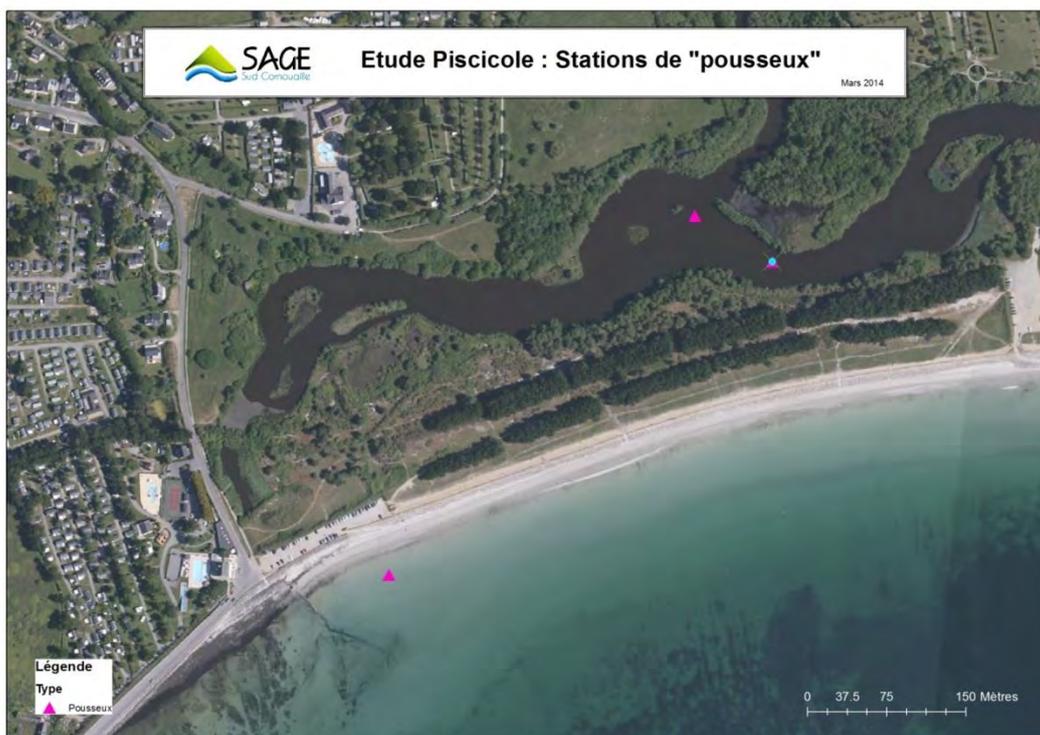
Lors des sondages d'Octobre, les verveux, plus récents, ont démontré une bonne efficacité dans la capture.

Les verveux représentent une méthode de capture adaptée aux caractéristiques du marais de Moustierlin. Toutefois, il n'offre qu'une représentation **qualitative et non exhaustive** des espèces présentes.

Les 2 nasses anguillères placées au vannage le premier jour et sous le pont de Cleut Rouz, le 2ième jour, n'ont démontré qu'une efficacité relative.

Le pousseux

- Localisation des sondages



- [Le bilan](#)

Au vu des sondages et du faible nombre de capture, le pousseux ne s'avère pas un matériel adapté au milieu et aux objectifs de recensement visé par ces sondages.

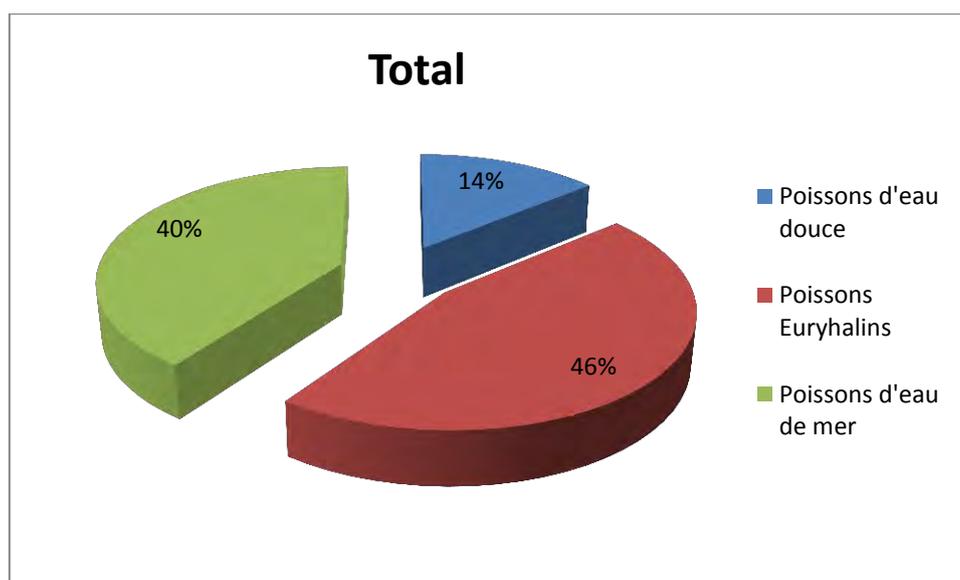
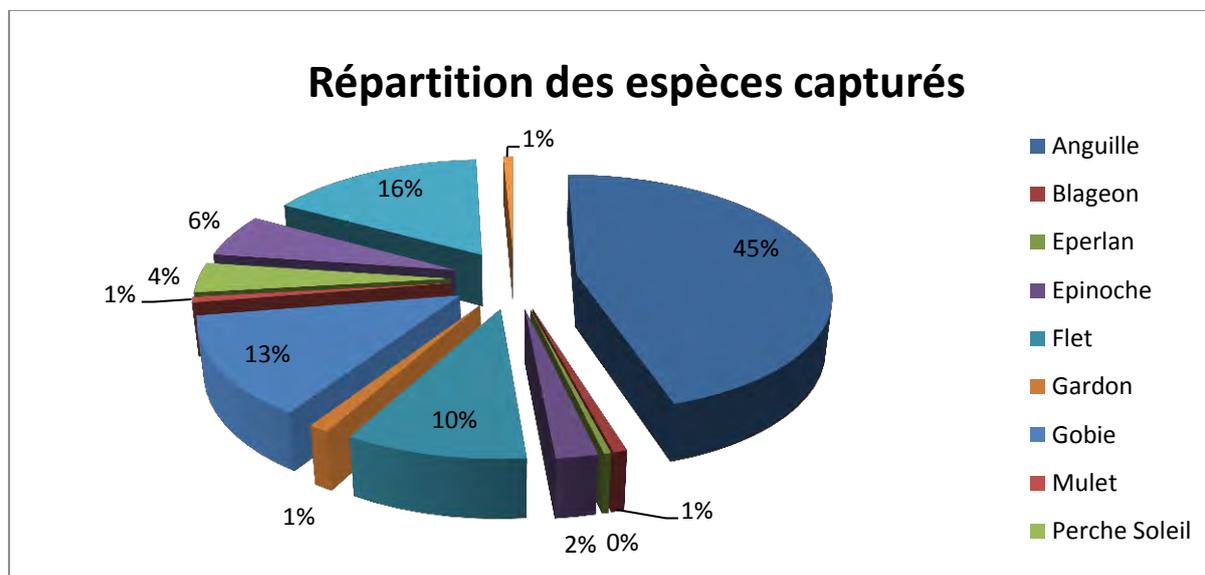
 **Le pousseux**

- [Le bilan](#)

Ce matériel n'a pas été mise en œuvre car de la même façon que pour le pousseux le substrat était peu adapté. De plus, la présence sur les berges et le plan d'eau de branches et autres matériaux rendait difficile sa réalisation.

3.2.4 Résultats globaux

Sondage du mois de Juin 2014

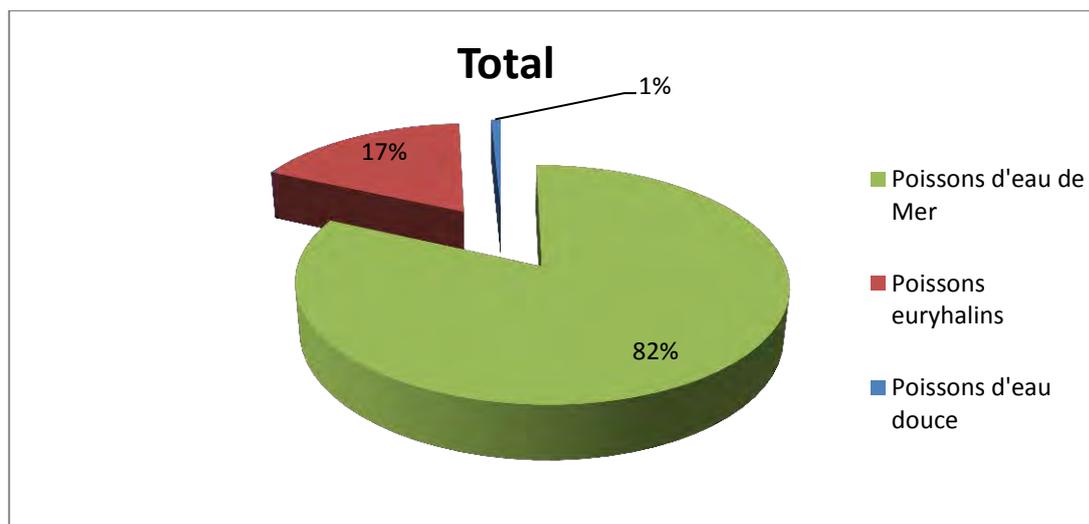
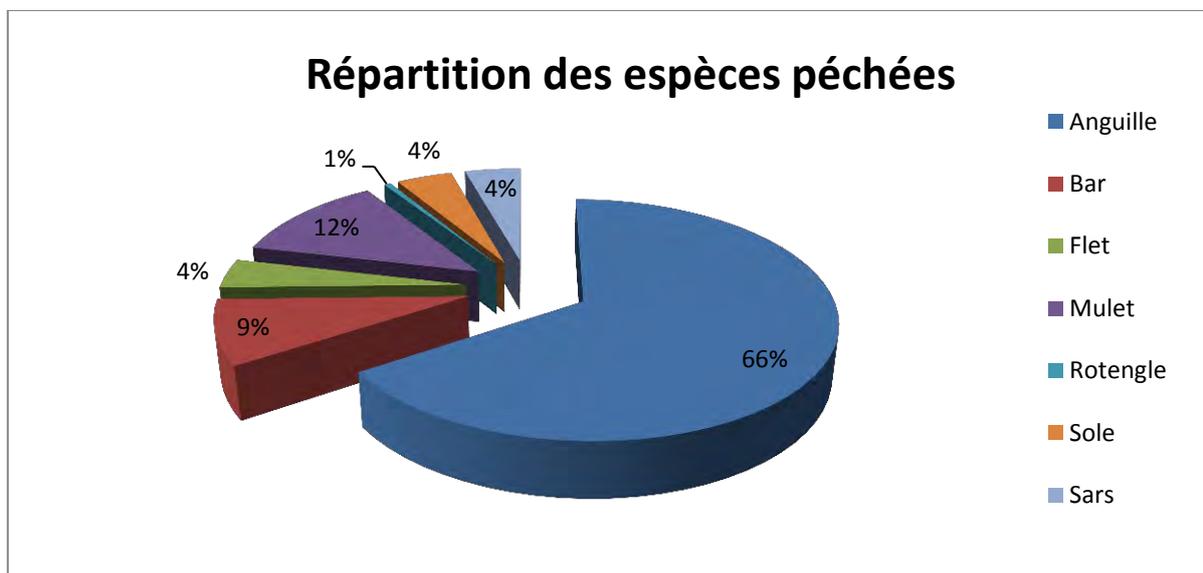


Dans l'analyse des résultats des sondages du Mois de Juin, on peut observer la présence d'une diversité d'espèce allant des poissons dulcicoles jusqu'à la présence de poissons d'eau de mer. L'absence de Carpe (*cyprinus carpio*) lors des sondages et la forte mortalité du Week-end de pâques 2014* démontrent le fait qu'elles ont fui l'influence saline. Cela a été confirmé, quelques semaines après, dans les sondages effectués par la Fédération de pêche de Finistère qui ont observé des Carpes dans les canaux amont.

*Pour rappel, lors du week-End de pâques, une forte mortalité sur 3 jours a eu lieu le marais. Seule, une espèce a été impactée. Il s'agissait d'environ de 200 Carpes (*cyprinus carpio*) de 50 à 60 cm.

Lors de ce sondage, 11 perches soleils (*Lepomis gibbosus*) ont été capturées. Considérées comme invasives, elles ont été détruites.

Sondage du mois Octobre 2014.



Les résultats du sondage du mois d'Octobre révèlent une régression dans la représentation des espèces dulcicoles au profit des espèces d'eau de mer, ce qui est cohérent avec l'évolution de la salinité. Les matériels (= verveux) étant plus « pêchants » que les sondages du mois de juin, un grand nombre d'anguilles ont pu être capturée.

Les sondages ont principalement été effectués à l'aide des verveux car seul un sondage d'une petite journée avec le chalut à main a eu lieu.

Conclusion

Pour rappel, l'objectif de cette première année visait à mettre en place des méthodes de sondage du marais afin de définir un protocole durable dans le suivi du marais. Ces méthodes de relevés ne permettant pas une représentation quantitative des populations, elle permet tout de même, d'avoir une représentation des espèces présentes dans le milieu. Lors de cette première année, le matériel de type « ALBATROS » appartenant à l'IFREMER n'a pas pu être mis en œuvre car il n'était pas disponible.

La présence d'une diversité de poissons avec des stratégies et des déplacements différents démontre que « l'exutoire » (=liaison en béton) du marais ne représente pas un obstacle majeur pour la migration ou continuité pour les poissons. De plus, la gestion automatisée des vannes, ne semble pas perturber, outre mesure, la continuité piscicole. Cela reste, toutefois, à confirmer sur le long terme.

Ces premiers résultats démontrent toutefois la pertinence des travaux réalisés sur le marais et offre des premiers éléments de satisfaction quant à l'objectif initialement souhaité.

La mortalité des poissons observée, à Pâques, est en lien direct avec les évolutions de gestion et de salinité. De nouvelles mortalités sur le marais ne semble que peu probables, du fait d'une adaptation des espèces présentes sur le marais. Toutefois, l'observation de carpes et autres poissons dulcicoles dans les parties amont peut donner l'occasion de quelques mortalités du fait d'un habitat peu adapté pour ce type de poissons.

Perspectives

Le protocole pluriannuel reposera sur 2 méthodes en fonction de la disponibilité du matériel de pêche électrique :

1) Sondages verveux et pêche électrique.

- Réalisation des sondages aux verveux

Objectif : Maintien des sondages suivis afin de suivre l'évolution des captures

- Réalisation de sondages par pêche électrique

Objectif : Sondage normalisé (Sessions sectorisées et minutées) permettant un recensement précis.

2) Sondages verveux et chalut à main.

En l'absence de matériel électrique, la réalisation de sondages aux verveux s'effectuera sur les stations prédéfinies. De plus, un complément au chalut à mains sera maintenu.

Les sondages seront biannuels (Début printemps & Automne).

ANNEXE

Annexe n°1 :

Arrêtés préfectoraux du 28 mai et du 22 Septembre 2014 autorisant la capture de poissons à des fins scientifiques et écologiques pour en permettre le dénombrement dans le marais de Moustierlin, commune de Fouesnant



PRÉFET DU FINISTÈRE

**Direction départementale
des territoires et de la mer**

Service Eau et Biodiversité
Pôle Police de l'Eau

Arrêté préfectoral autorisant la capture de poissons à des fins scientifiques
et écologiques pour en permettre le dénombrement dans le marais de
Mousterlin, commune de Fouesnant.

AP n° 2014148-0001 du 28 mai 2014

Le préfet du Finistère,
Chevalier de la Légion d'honneur
Chevalier de l'ordre national du Mérite

- Vu le code de l'environnement, notamment l'article L. 436-9 ;
- Vu la demande présentée le 30 avril 2014 par la communauté de communes du Pays
Fouesnantais ;
- Vu l'avis du chef du service départemental de l'office national de l'eau et des milieux
aquatiques du 20/05/2014 ;
- Vu La participation du public réalisée sur le site internet des services de l'Etat dans le Finistère
du 12/05/2014 au 27/05/2014 et l'absence d'observation formulée ;
- SUR proposition du directeur départemental des territoires et de la mer du Finistère,

ARRETE

Article 1 : Bénéficiaire :

Communauté de communes du Pays Fouesnantais
11 Espace de Kerourgué – CS 31046
29170 FOUTSNANT

Article 2 : Objet :

Capture de poissons à des fins scientifiques et écologiques pour en permettre le dénombrement dans
le marais de Mousterlin selon les localisations précisées dans l'annexe 2 du dossier de demande.



PREFET DU FINISTÈRE

**Direction départementale
des territoires et de la mer**

Service Eau et Biodiversité

Pôle Police de l'Eau

Arrêté préfectoral autorisant la capture de poissons à des fins scientifiques
et écologiques pour en permettre le dénombrement dans le marais de
Mousterlin, commune de Fouesnant.

AP n° 2014265-0002 du 22 septembre 2014

Le préfet du Finistère,
Officier de la Légion d'honneur
Chevalier de l'Ordre national du Mérite

- Vu le code de l'environnement, notamment les articles L. 436-9, R432-5 à R432-11,
- Vu l'arrêté (ministériel) du 6 août 2013 fixant en application de l'article R. 432-6 du code de l'environnement la forme et le contenu des demandes d'autorisations prévues au 2^e de l'article L432-10 et à l'article L436-9 du code de l'environnement,
- Vu la demande présentée le 15 septembre 2014 par la communauté de communes du Pays Fouesnantais,
- Vu l'avis du chef du service départemental de l'office national de l'eau et des milieux aquatiques du 22/09/2014,

Considérant l'intérêt d'effectuer un suivi de la faune piscicole après la réalisation de travaux sur le Marais de Mousterlin destinés à rétablir les échanges mer-marais,

SUR proposition du directeur départemental des territoires et de la mer du Finistère.

ARRÊTE

Article 1 : Bénéficiaire

Communauté de communes du Pays Fouesnantais

11 Espace de Kerourgué CS 31046

29170 FOUESNANT

Article 2 : Objet

Capture de poissons à des fins scientifiques et écologiques pour en permettre le dénombrement dans le marais de Mousterlin selon les localisations précisées dans l'annexe 1 du dossier de demande.

Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt

Bilan du suivi de la qualité de l'eau pour l'année hydrologique 2013 -2014



Sommaire :

1.	Le suivi de la qualité des cours d'eau :	2
1.1.	Le suivi aux exutoires :	2
1.1.1.	<i>Résultats au niveau qualitatif</i> :	2
1.1.2.	<i>Les flux de nitrates dans la baie</i> :	6
1.2.	Le suivi au niveau des petits chevelus :	9
1.2.1.	<i>Résultats au niveau qualitatif</i> :	9
1.2.2.	<i>Résultats au niveau quantitatif</i> :	10
2.	Le suivi des Rejets industriels :	15
2.1.	Rappel des faits :	15
2.2.	Les mesures prises pour la recherche	15

1. Le suivi de la qualité des cours d'eau :

Dans le cadre des précédents programmes de bassin versant, seuls les exutoires étaient régulièrement suivis. Lors de campagnes ponctuelles réalisées au cours de l'année 2010, il s'est avéré que certains sous bassins versants étaient plus contributeurs que d'autres, notamment dans les zones de source. Des campagnes mensuelles sur ces sous-bassins ont permis d'obtenir une bonne représentation des sources de pollutions azotées. Ces résultats ont été couplés à la pression azotée sur chaque sous-bassin versant afin de mieux cibler les actions (Cf. Flux).

Un suivi qualitatif et quantitatif a donc été mené à deux niveaux :

- aux exutoires (prélèvements hebdomadaires et mesures de débit en continu),
- au niveau du petit chevelu (prélèvements mensuels couplés à des mesures de débit).

Les paramètres suivis sont les suivants :

- **Nitrates** (NO_3^-) ;
- **Orthophosphates** (PO_4^-) ;
- **Phosphore total** (après de forts épisodes pluvieux) ;
- **E. Coli** (données ponctuelles)

Les paramètres **Silice dissoute**, **Carbone Organique Dissous (COD)** et **Carbone inorganique (CI)** n'ont pas été suivis sur cette période faute de protocole validé par les scientifiques. Les teneurs de **SILICATE ont été suivies dans le cadre du programme de suivi ECOFLUX, uniquement sur la station exutoire du Saint Laurent (L6)**

1.1. Le suivi aux exutoires :

Sur l'année hydrologique 2013-2014, **cinquante-deux campagnes de prélèvement** ont été réalisées sur les exutoires du Saint Laurent, du Saint Jean, du Moros et du Minaouët.

1.1.1. Résultats au niveau qualitatif :

➔ LE PARAMETRE « NITRATES » :

Les résultats du suivi de la qualité de l'eau sur l'année hydrologique 2013-2014 au niveau des exutoires sont les suivants :

STATION L6 (exutoire du Saint Laurent)		STATION J3 (exutoire du Saint Jean)		STATION E4 (exutoire du Minaouët)		STATION M0 (exutoire du Moros)	
Nombre de prélèvements	52	Nombre de prélèvements	52	Nombre de prélèvements	50	Nombre de prélèvements	52
Moyenne (mg/L)	35,54	Moyenne (mg/L)	28,78	Moyenne (mg/L)	23,05	Moyenne (mg/L)	33,57
Minimum (mg/L)	24,00	Minimum (mg/L)	7,5	Minimum (mg/L)	7,60	Minimum (mg/L)	15,00
Maximum (mg/L)	40,00	Maximum (mg/L)	36,00	Maximum (mg/L)	35,00	Maximum (mg/L)	38,00
Quantile 90 (mg/L)	39,00	Quantile 90 (mg/L)	35,00	Quantile 90 (mg/L)	31,00	Quantile 90 (mg/L)	37,00
Quantile 10 (mg/L)	31,00	Quantile 10 (mg/L)	16,3	Quantile 10 (mg/L)	15,00	Quantile 10 (mg/L)	25,80

Tableau 1 : Résultats des teneurs en « Nitrates » aux exutoires du PAV.

- **L'exutoire du Saint Jean :**

Le quantile 90 mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est de **35 mg/L**. On observe, donc, une baisse de **20,45 %** du quantile 90 par rapport à l'année référence 2008-2009 et une forte baisse du quantile 90 par rapport à l'année hydrologique précédente. L'objectif fixé en 2015 pour le paramètre nitrates sur le Saint Jean est de **32,4 mg/L** soit une baisse de **26,4%** par rapport à l'année de référence 2008-2009.

- **L'exutoire du Saint Laurent :**

Le quantile 90 mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est de **39 mg/L**. On observe, donc, une baisse de **15,21 %** du quantile 90 par rapport à l'année référence 2008-2009 et une forte baisse du quantile 90 par rapport à l'année hydrologique précédente. L'objectif fixé en 2015 pour le paramètre nitrates sur le Saint Laurent est de **35,9 mg/L** soit une baisse de **22,0 %** par rapport à l'année de référence 2008-2009.

- **L'exutoire du Moros :**

Le quantile 90 mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est de **37 mg/L**. On observe, donc, une baisse de **15,9 %** du quantile 90 par rapport à l'année référence 2008-2009 et une forte baisse par rapport à l'année hydrologique précédente. L'objectif fixé en 2015 pour le paramètre nitrates sur le Moros est de **33,8 mg/L** soit une baisse de **23,2 %** par rapport à l'année de référence 2008-2009.

- **L'exutoire du Minaouët :**

Le quantile 90 mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est de **31 mg/L**. On observe une diminution de **6,0 %** du quantile 90 par rapport à l'année référence 2008-2009 et une forte baisse par rapport à l'année hydrologique précédente. L'objectif fixé en 2015 pour le paramètre nitrates sur le Minaouët est de **26,1 mg/L** soit une baisse de **20,9 %** par rapport à l'année de référence 2008-2009.

	2008-2009 Quantile 90 (mg/L)	2009-2010 Quantile 90 (mg/L)	2010-2011 Quantile 90 (mg/L)	2011-2012 Quantile 90 (mg/L)	2012-2013 Quantile 90 (mg/L)	2013-2014 Quantile 90 (mg/L)	Evolution par rapport à 2008- 2009	Objectif 2015 Quantile 90 (mg/L)
SAINT JEAN	44	43	41	39	39	35	- 20.4%	32,4
SAINT LAURENT	46	48	45	43	43	39	-15.2 %	35,9
MOROS	44	42	43	40	41	37	-15.9 %	33,8
MINA- OUËT	33	35	35	31	34	31	-6.0 %	26,1

Tableau 2 : Mesure et évolution de la concentration en nitrates des exutoires du PAV.

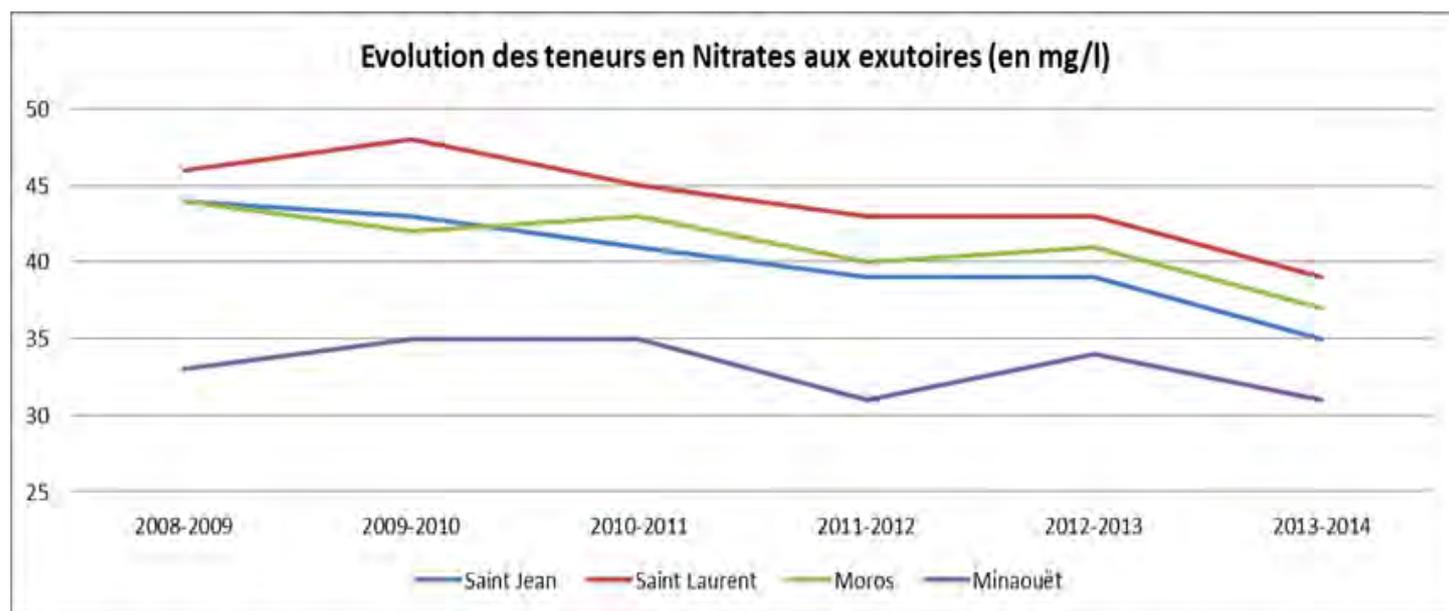


Figure 1 : Evolution des teneurs en nitrates des exutoires

➔ LE PARAMETRE « ORTHOPHOSPHATES » :

STATION L6 (exutoire du Saint Laurent)		STATION J3 (exutoire du Saint Jean)		STATION E4 (exutoire du Minaouët)		STATION M0 (exutoire du Moros)	
Nombre de prélèvements	52	Nombre de prélèvements	52	Nombre de prélèvements	50	Nombre de prélèvements	52
Moyenne (mg/L)	0.02	Moyenne (mg/L)	0.04	Moyenne (mg/L)	0.08	Moyenne (mg/L)	0.02
Minimum (mg/L)	0.02	Minimum (mg/L)	0.02	Minimum (mg/L)	0.03	Minimum (mg/L)	0.02
Maximum (mg/L)	0.09	Maximum (mg/L)	0.13	Maximum (mg/L)	0.34	Maximum (mg/L)	0.08
Quantile 90 (mg/L)	0.04	Quantile 90 (mg/L)	0.07	Quantile 90 (mg/L)	0.12	Quantile 90 (mg/L)	0.04
Quantile 10 (mg/L)	0.02	Quantile 10 (mg/L)	0.02	Quantile 10 (mg/L)	0.4	Quantile 10 (mg/L)	0.02

Tableau 3 : Résultats des teneurs en « Orthophosphates » aux exutoires du PAV.

Pour le **Moros**, le quantile 90 pour le paramètre Orthophosphates mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est inférieur à celui mesuré lors de deux dernières années hydrologiques. Ainsi, les quantiles 90 pour le Moros (0,04 mg/L) voient leurs valeurs diminuées de 0,01 mg/L entre les années hydrologiques 2011-2012 et 2013-2014. Celles-ci restent donc inférieures ou égales aux valeurs mesurées lors de l'année hydrologique de référence 2008-2009 pour le Saint Jean et l'année hydrologique 2009-2010 pour le Moros.

Pour le **Saint Laurent**, le quantile 90 en Orthophosphates n'évolue pas entre les années hydrologiques 2011-2012 et 2012-2013 et possède la même valeur que le quantile 90 mesuré en 2008-2009.

Quant au **Minaouët**, le quantile 90 mesuré pendant l'année hydrologique 2013-2014 est inférieur à celui mesuré l'année hydrologique précédente. Ainsi, le quantile 90 passe est de 0,12 mg/L en 2013-

2014 alors qu'en 2012-2013, il était de 0,13 mg/L. Ce quantile 90 reste donc inférieur à celui mesuré lors de l'année hydrologique 2008-2009 mais est, tout de même, supérieur aux Quantiles 90 mesurés sur les autres cours d'eau.

Pour finir, les teneurs en Orthophosphates relevées aux exutoires sont assimilées aux classes « très bonne » de la grille d'interprétation de qualité des eaux (grille SEQ'eau du 25 janvier 2010) pour le Moros, le Saint Jean et le Saint Laurent et « bonne » pour le Minaouët.

➔ LE PARAMETRE « PHOSPHORE TOTAL » :

STATION L6 (exutoire du Saint Laurent)		STATION J3 (exutoire du Saint Jean)		STATION E4 (exutoire du Minaouët)		STATION MO (exutoire du Moros)	
Nombre de prélèvements	8	Nombre de prélèvements	8	Nombre de prélèvements	8	Nombre de prélèvements	8
Moyenne (mg/L)	0.05	Moyenne (mg/L)	0.11	Moyenne (mg/L)	0.16	Moyenne (mg/L)	0.09
Minimum (mg/L)	0.02	Minimum (mg/L)	0.03	Minimum (mg/L)	0.06	Minimum (mg/L)	0.02
Maximum (mg/L)	0.13	Maximum (mg/L)	0.29	Maximum (mg/L)	0.41	Maximum (mg/L)	0.3
Quantile 90 (mg/L)	0.13	Quantile 90 (mg/L)	0.29	Quantile 90 (mg/L)	0.41	Quantile 90 (mg/L)	0.3
Quantile 10 (mg/L)	0.02	Quantile 10 (mg/L)	0.03	Quantile 10 (mg/L)	0.06	Quantile 10 (mg/L)	0.02

Tableau 4 : Résultats des teneurs en « Phosphore Total » aux exutoires du PAV.

Une augmentation très nette des teneurs en Phosphore total est observée pour cette année hydrologique 2013-2014. Les cours d'eau du Moros et du Saint Jean ont évolué de la classe de qualité « Bonne » à « Moyenne ». le Minaouët reste comme l'année hydrologique précédente dans la même classe de qualité. Pour le Saint Laurent, la classe de qualité a évolué, à l'inverse des précédentes années, de la classe de qualité « moyenne » à « Bonne ».

➔ LE PARAMETRE « ESCHERICHIA COLI » :

Suite aux prélèvements réalisés pendant l'année hydrologique 2011-2012 mettant en évidence la présence de pics importants de pollution pour le paramètre Escherichia Coli aux exutoires lors de forts événements pluvieux, des mesures complémentaires sur ce paramètre ont été réalisées sur l'année hydrologique 2013-2014.

Les Quantiles 90 mesurés au niveau des exutoires sur l'année hydrologique 2013-2014 sont très élevés et classent les quatre exutoires en mauvais état DCE pour ce paramètre. Ainsi, ces valeurs sont comprises entre 24 000 npp/100mL pour le Saint Jean et le Minaouët à 65 000 npp/100mL pour le Saint Jean. Pour information, le seuil de mauvais état DCE est de 20 000 npp/100mL. Par conséquent, ces Quantiles 90 relativement élevés traduisent la présence de sources importantes de pollutions.

Dans un premier temps, afin de localiser les sources de pollutions sur le bassin versant du Minaouët, des campagnes de suivis pour le paramètre E. Coli ont été organisées sur les divers sous bassins versants du cours d'eau. Ces recherches, qui ont débuté fin octobre 2013 et qui ont continué en 2014, ont permis de mettre en évidence, d'une part, la présence de fortes pollutions occasionnelles et continues et, d'autre part, leurs origines. Il apparaît que ces pollutions sont liées à des

phénomènes d'érosion et de lessivage des sols lors de forts événements pluvieux mais aussi à l'assainissement. Pour finir, afin de localiser les sources de pollution sur les autres bassins versants, des campagnes de suivis complémentaires pourraient être réalisées sur l'année hydrologique 2014-2015.

1.1.2. Les flux de nitrates dans la baie :

Les données de débits sont relevées suivant deux méthodes :

→ METHODE MANUELLE :

Des relevés avec un débitmètre électromagnétique permettent d'effectuer des campagnes de suivis des sous-bassins versants du territoire. L'objectif est de caractériser les flux en fonction des surfaces des sous-bassins versants mais aussi en relation avec les teneurs retrouvées.

Des campagnes de mesures des flux par sous-bassin versant sont réalisées sur le territoire afin de localiser, en complément des données de concentrations, les sources de ces flux ainsi que leurs contributions à l'exutoire.

En l'absence de mesures, lors de période hivernale 2013, seule une représentation des flux moyens sur la période juin – novembre est présentée. Des campagnes pour la période hivernale sont programmées.

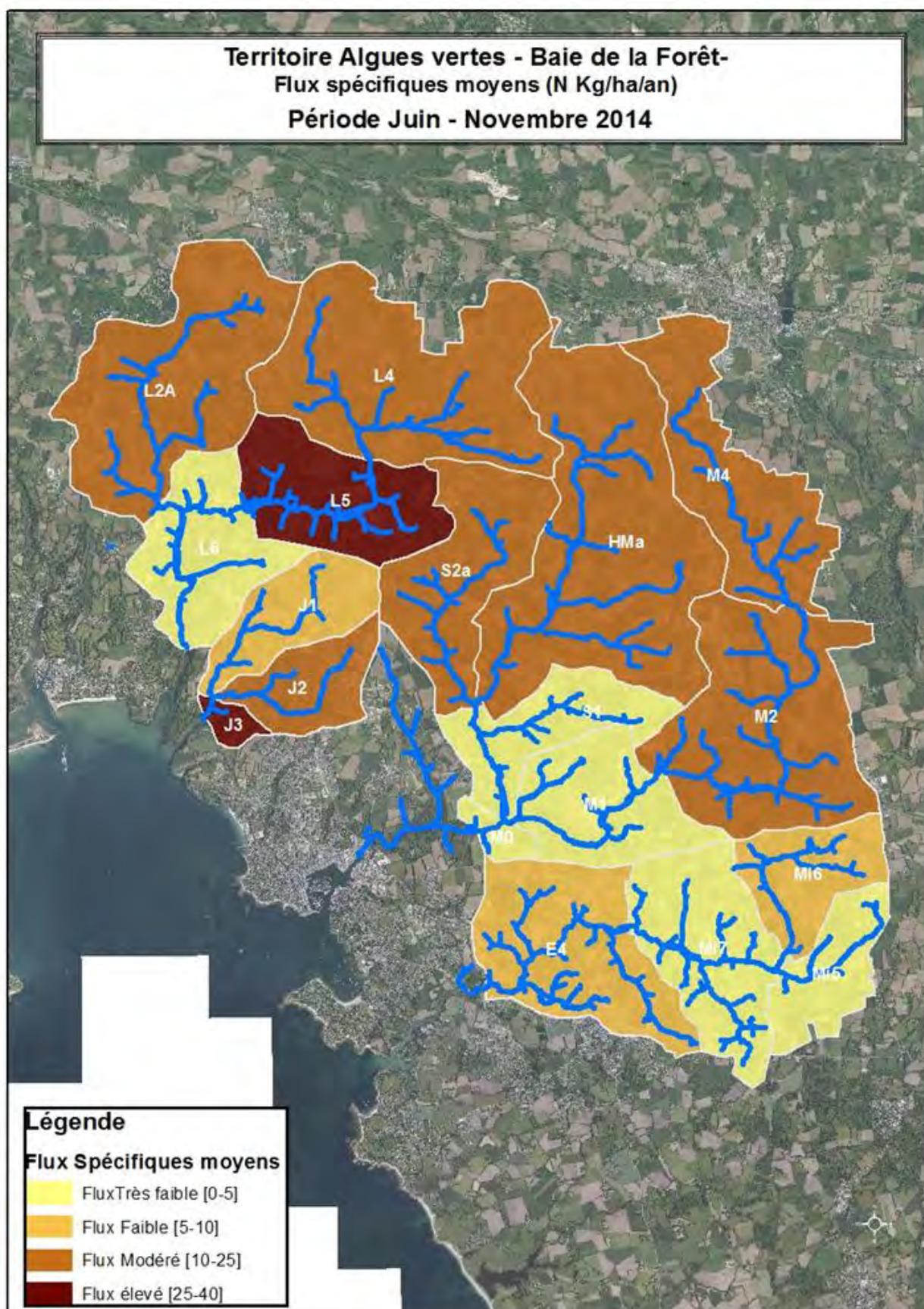


Figure 2 : Flux moyens sur la période juin 2014 - novembre 2014.

→ METHODE DES CORRELATIONS :

Suite à l'étude des débits mis en œuvre en 2012, des corrélations inter-bassins versants sont effectuées avec la station de jaugeage du Moros (Station DREAL).

Les données de débits du Moros représentent les valeurs de références pour le calcul des débits du Saint Jean, du Saint Laurent et du Minaouët.

Pour le calcul des débits du bassin versant du Moros, la présence de la station de captage du Brunec en aval, demande la réalisation d'un calcul. Ainsi, Le prélèvement de la station de captage du Brunec est soustrait à l'addition des débits de deux stations de jaugeages (Moros + Styval). Les flux estimés sont les suivants :

	Moros	Saint Laurent	Saint Jean	Lesnevard	Minaouët	Total
2003/2004	139	114	16	130.4	50.1	319.6
2004/2005	98	89	12	101.6	34.2	233.3
2005/2006	135	107	14	121.5	43.6	300.7
2006/2007	209	154	19	172.6	62.6	443.8
2007/2008	144	127	16	142.9	51.2	338.4
2008/2009	135	129	17	145.5	55.2	335.7
2009/2010	208	160	20	180.0	68.7	456.6
2010/2011	138	112	14	126.2	46.1	310.1
2011/2012	123	104	13	116.6	40.0	279.2
2012/2013	255	190	22	211.7	84.9	551.2
2013/2014	158	214	26	239.7	91.4	489.2
					Moyenne	368

Tableau 5 : Historique des flux depuis 2004 (En T/N/an).

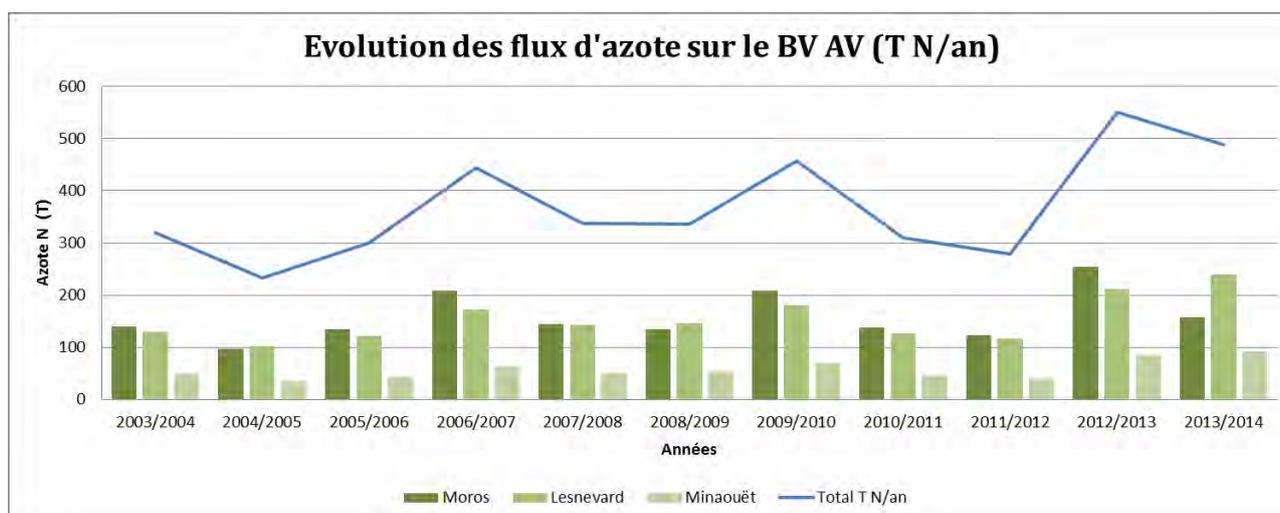


Figure 3 : Evolution des flux bruts depuis 2003.

Les évolutions des flux bruts de l'année hydrologique 2012-2013 et 2013-2014 représentent les flux les plus importants mesurés depuis 2003-2004. Ces valeurs pondérées par l'hydraulicité font apparaître des situations contrastées mais permettent de mettre en avant que l'année hydrologique 2013-2014 a été très pluvieuse.

A l'échelle annuelle, les flux sont très dépendants du débit, donc de la pluviométrie. Les variations de flux liées aux changements de pratiques agricoles sont difficilement détectables à partir de l'étude de l'évolution des flux annuels d'azote au cours du temps puisque l'essentiel de la variation du flux est liée à la variabilité climatique inter-annuelle.

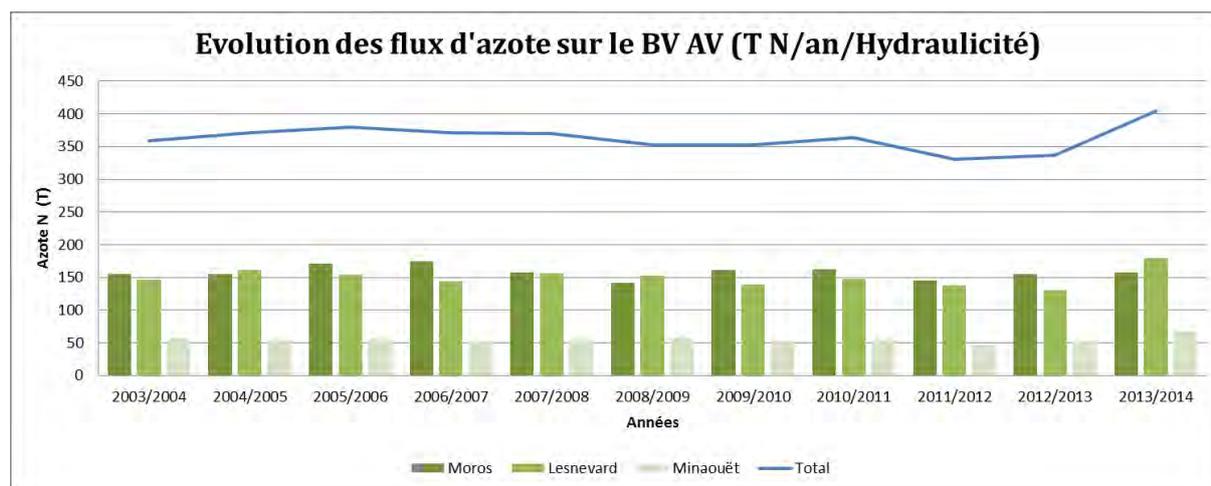


Figure 4 : Evolution des flux pondérés depuis 2003

Pour rappel :

L'hydraulicité est le rapport annuel (ou mensuel) à sa moyenne inter-annuelle. Elle permet de positionner simplement une année par rapport à une « année normale » (Hydraulicité =1). L'hydraulicité prend la valeur 1 lorsque l'année correspond à une année moyenne hydrologique. Elle est supérieure à 1 pour les années plus humides et inférieures à 1 pour les années sèches.

1.2. Le suivi au niveau des petits chevelus :

Dans la proposition initiale du suivi des sous-bassins versants, l'ajout de seize nouvelles stations localisées à l'exutoire de chaque sous bassin versant en plus des quatre exutoires des cours d'eau était préconisée. Afin de localiser plus précisément les sources éventuelles de pollution, trente deux stations sont suivies régulièrement sur les bassins versants du Plan de lutte contre les algues vertes. Ces stations (hors exutoires) sont réparties de la manière suivante :

- 9 sur le Saint Laurent
- 2 sur le Saint Jean,
- 9 sur le Moros et Styval,
- 8 sur le Minaouët.

1.2.1. Résultats au niveau qualitatif :

Douze campagnes de prélèvements à l'échelle des sous-bassins versants ont été menées au cours de l'année hydrologique 2013-2014. **21,3 %** des concentrations en nitrates mesurées sont supérieures à **50 mg/L** et concernent principalement 10 stations sur les 32 stations vérifiées. Des démarches sont

en cours auprès des acteurs concernés ainsi que des services de l'Etat. Les résultats sont détaillés par bassin versant dans le tableau ci-dessous.

Saint Laurent :

Nombre total de prélèvements :	116			
Nombre de prélèvements sup. à 50,0 mg/L :	49	soit	42,20 %	des prélèvements

Saint Jean :

Nombre total de prélèvements :	40			
Nombre de prélèvements sup. à 50,0 mg/L :	0	soit	0,00 %	des prélèvements

Moros :

Nombre total de prélèvements :	176			
Nombre de prélèvements sup. à 50,0 mg/L :	38	soit	21,60 %	des prélèvements

Minaouët :

Nombre total de prélèvements :	157			
Nombre de prélèvements sup. à 50 mg/L :	17	soit	10,80 %	des prélèvements

Au total :

Nombre total de prélèvements (sur l'ensemble du PAV) :	489			
Nombre de prélèvements sup. à 50 mg/L :	104	soit	21,30 %	des prélèvements

Tableau 6 : Synthèse des prélèvements aux exutoires depuis le début des suivis.

1.2.2. Résultats au niveau quantitatif :

Sur ces douze campagnes, trois campagnes ont été couplées à des mesures de débits. Néanmoins, les données ne sont pas suffisantes pour permettre d'estimer la contribution de chaque sous bassin versant. Ce suivi devra, donc, être maintenu dans le cadre du PAV.

Les résultats obtenus pour le paramètre nitrates, orthophosphates et phosphore total figurent sur les cartes suivantes.



Suivi de la qualité des eaux - Année hydrologique 2013/2014 -

Paramètre: Nitrates (en mg/L)

Février 2015

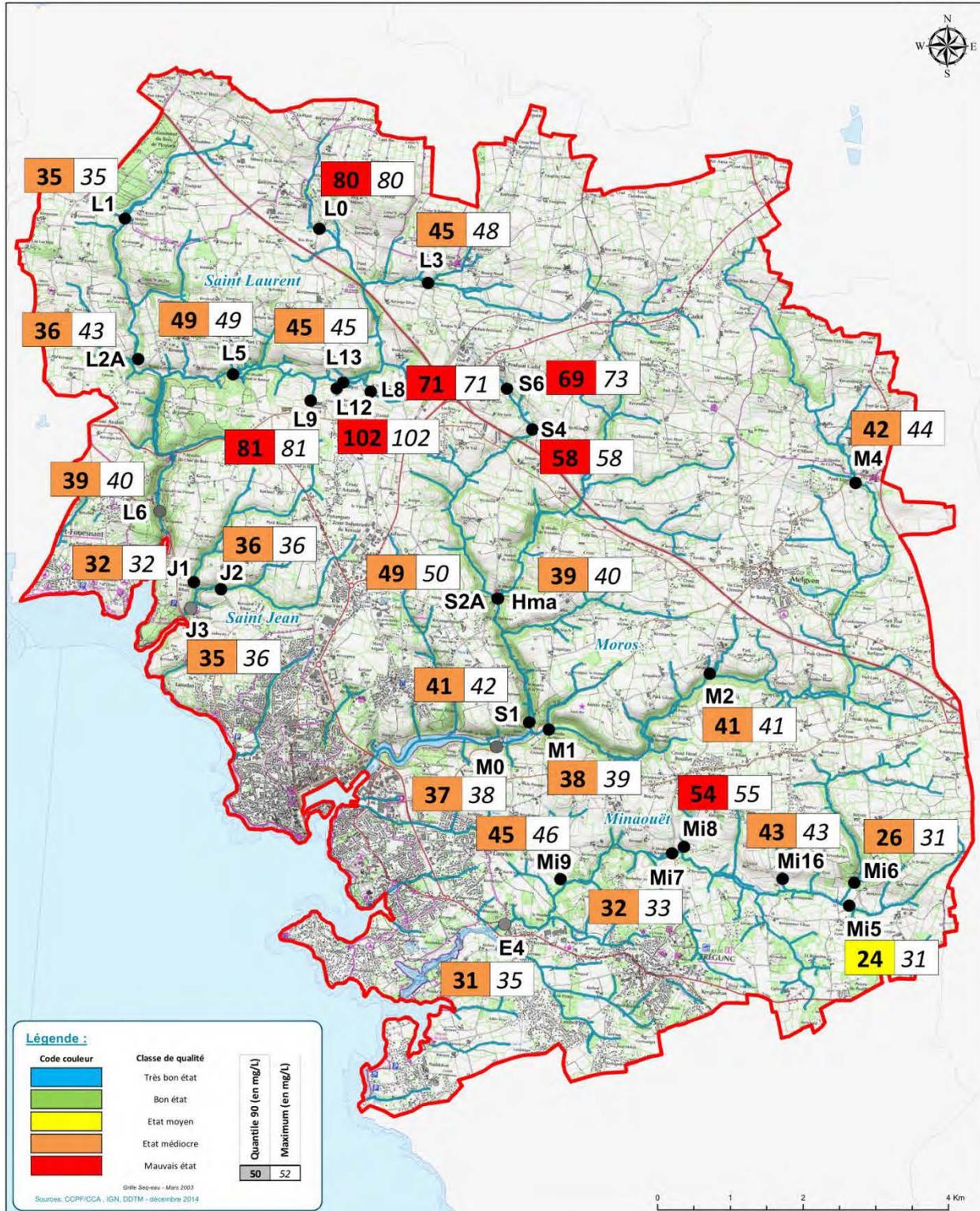


Figure 5 : Bilan des concentrations en nitrates pour l'année hydrologique 2013/2014.



Suivi de la qualité des eaux - Année hydrologique 2013/2014 -

Paramètre: Orthophosphate (en mg/L)

Février 2015

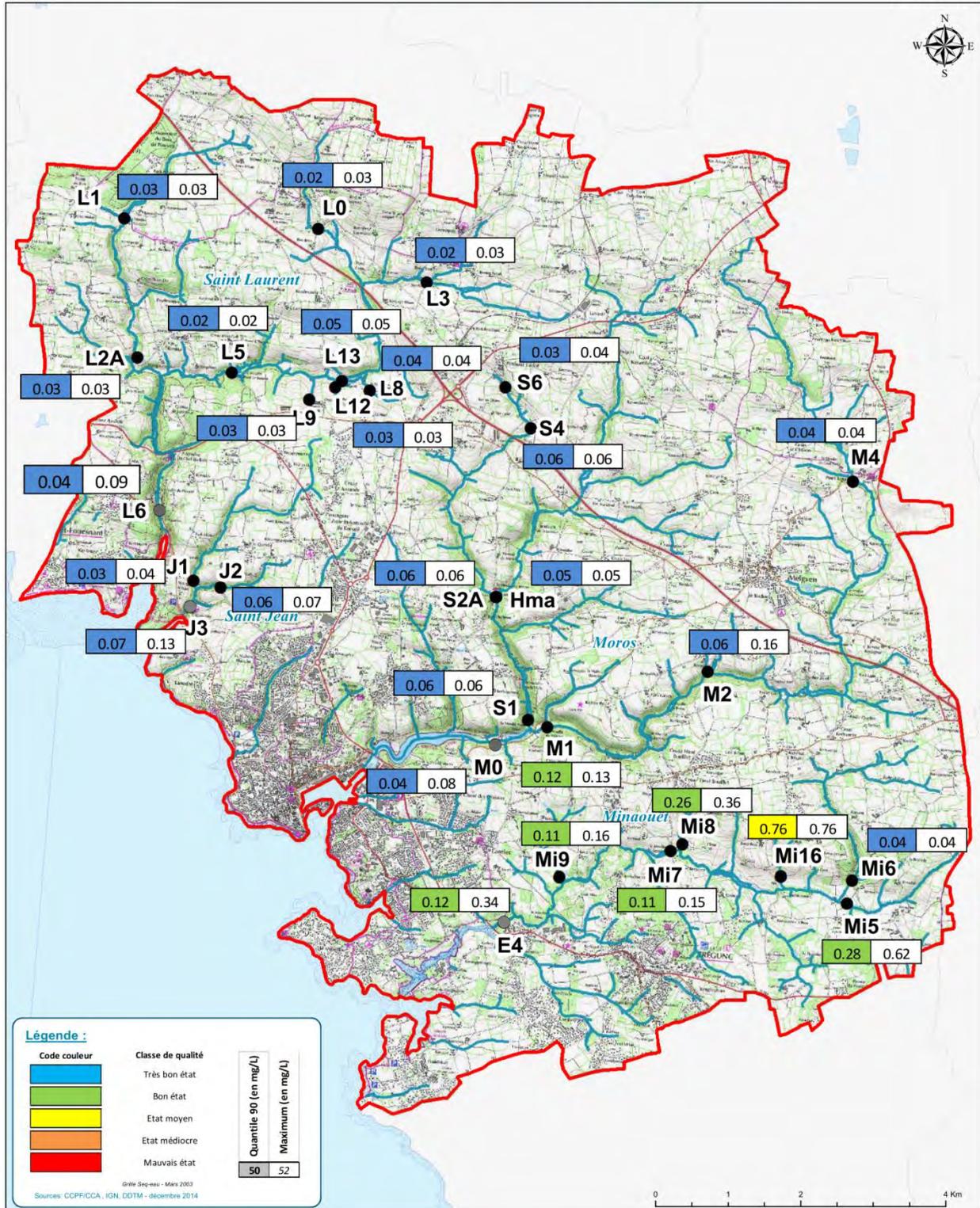


Figure 6 : Bilan des concentrations en orthophosphate pour l'année hydrologique 2013/2014.

Suivi de la qualité des eaux - Année hydrologique 2013/2014 -

Paramètre: Phosphore Total (en mg/L)

Février 2015

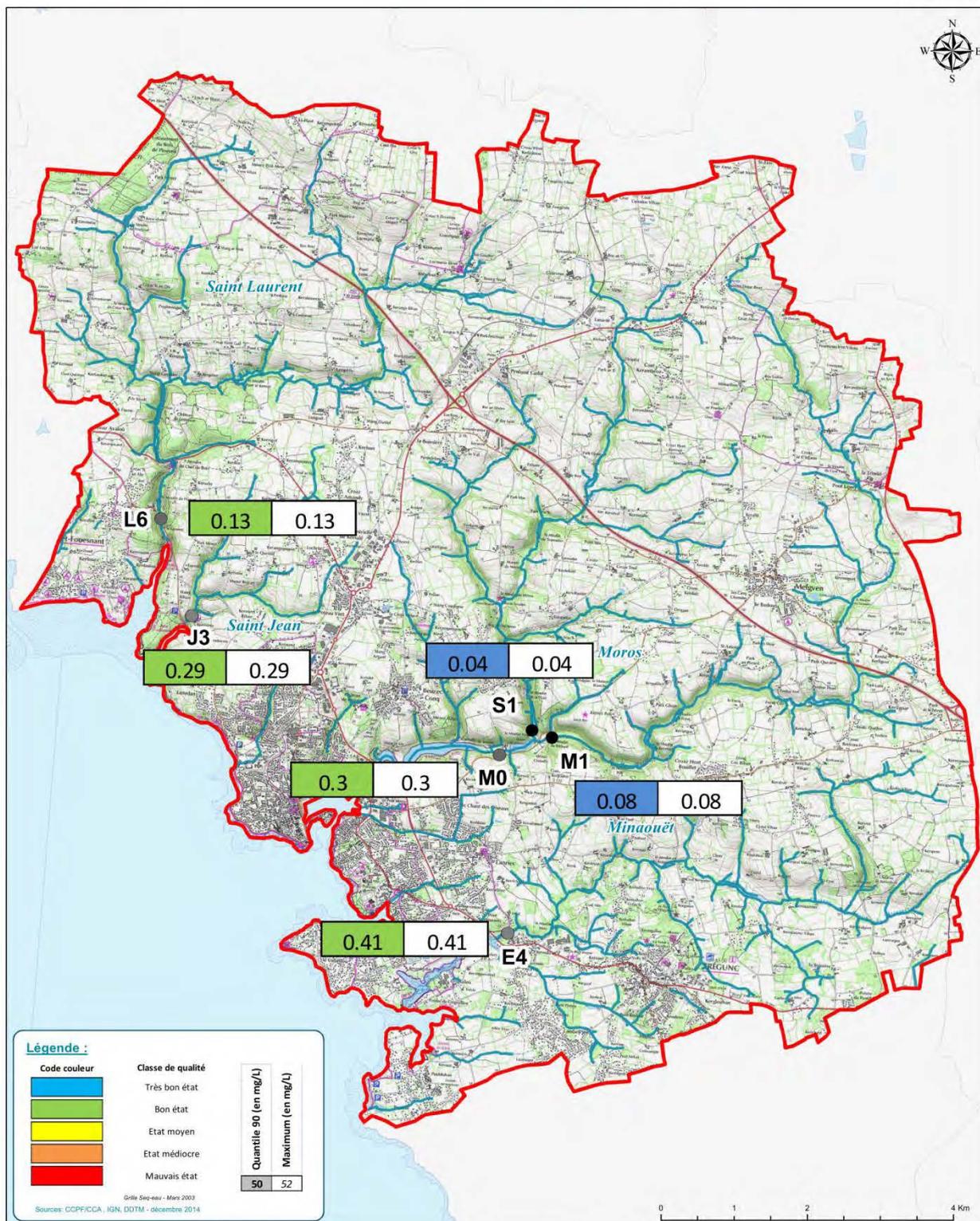


Figure 7 : Bilan des concentrations en phosphore total pour l'année hydrologique 2013/2014.

En conclusion :

Pour l'année hydrologique 2013-2014, on observe une baisse des quantiles 90 par rapport à l'année hydrologique précédente de 4 mg/L pour les cours d'eau du Saint Laurent, du Saint Jean et du Moros et de 3 mg/L pour le Minaouët. Ces quantiles 90 sont en forte diminution par rapport à ceux de l'année de référence 2008-2009.

Ainsi, bien que les concentrations en nitrates relevées aux exutoires soient assimilées à la classe «bonne» dans la grille d'interprétation de qualité des eaux (grille SEQ'eau du 25 janvier 2010), elles restent supérieures aux objectifs affichés par le Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt pour fin 2015.

Le suivi des stations sur les bassins versants présentent des « points noirs » récurrents.

Concernant les paramètres « Orthophosphates » et « Phosphore Total », les données récoltées sur le bassin versant présentes des résultats définis dans la classe de qualité « Bonne » ou « Très Bonne ». Le cours d'eau du Minaouët montre, quant à lui, des variations de teneurs plus importantes, avec des sources ponctuelles de pollutions qui seront à surveiller

Quelques relevés ponctuels sur le paramètre « E.coli » ont démontré des teneurs importantes aux exutoires des cours d'eau.

2. Le suivi des Rejets industriels :

Les objectifs visés dans cette fiche action sont de :

- réduire à la source l'usage des phosphates chez les industriels (limitation des rejets de phosphore),
- sécuriser le stockage des engrais azotés et phosphorés chez les fournisseurs pour éviter des fuites lors d'événements pluvieux.

Dans le cadre du suivi renforcé de la qualité des eaux, des teneurs élevées en azote ont été relevées sur le secteur de Coat Conq à Concarneau et particulièrement à l'exutoire d'une buse située à 500 mètres en aval de la zone d'activités de Coat Conq.

Devant ces résultats, lors d'une réunion du COPIL Algues vertes en juin 2013, le Préfet de Région a mandaté ses services pour mener une expertise approfondi.

2.1. Rappel des faits :

Le 23 septembre 2009, la DREAL-UT demande à COOPAGRI, principal industriel du site de procéder à des analyses sur son système de collecte des eaux pluviales. Ces analyses sont réalisées le jour même à la sortie du bassin de retenue de l'industriel et ne montre pas de concentration particulière en azote. Un suivi du paramètre nitrate est alors mis en place par l'exploitant.

Les analyses réalisées par la CCPF de 2009 à 2013 dans le cadre du contrat de bassin versant montrent des concentrations qui demeurent élevées autour d'un niveau moyen de 70 mg/L en nitrates. A la suite du signalement de ces constatations en comité de pilotage algues vertes un contrôle inopiné de l'installation de TRISKALIA (ex-COOPAGRI) a été diligenté par la DREAL-UT le 19 juin 2013. Ce contrôle n'a pas fait apparaître de non-conformité sur les rejets de l'installation. Les éléments du suivi montrent une teneur moyenne en nitrates autour de 20 mg/L avec cependant des pointes très ponctuelles pouvant dépasser 100 mg/L liées probablement à l'empoussièrement par les engrais des surfaces soumises au ruissellement.

Suite à ce contrôle, l'arrêté préfectoral du 8 août 2013 a imposé à l'industriel la mise en place d'un suivi mensuel renforcé et la fourniture sous cinq mois d'une actualisation de son étude d'impact comprenant un volet spécifique sur la pollution azotée.

Les éléments fournis par la CCPF (récapitulatif du suivi de la qualité des eaux sur la buse de Penhoat Cadol depuis septembre 2010, localisation des prélèvements du 18 avril 2013) mettent en évidence un nécessaire questionnement sur l'origine de la qualité de l'eau dans ce secteur.

Trois origines peuvent être suspectées :

- l'industriel TRISKALIA
- le réseau de collecte pluvial de la zone de Coat Conq
- les activités agricoles sur le bassin versant

C'est pourquoi il a été demandé au service de la police de l'eau (DDTM) de coordonner une campagne globale et spécifique de recherche et d'analyse des causes de la dégradation de la qualité des écoulements souterrains et superficiels du secteur dont l'exutoire est le ruisseau du val.

2.2. Les mesures prises pour la recherche

A l'issue d'une première réunion le 3 octobre 2013 entre les services de l'État, la CCPF, la Ville de Concarneau et la Chambre d'agriculture, les mesures suivantes ont été prises :

- **Mise en place d'un suivi de mesures à réaliser conjointement sur les réseaux et le milieu naturel** (DDTM + CCPF). Les points à contrôler ont été définis sur place lors de la réunion du 23 octobre.
- **Vérification des réseaux pluviaux existants et des raccordements sur ce réseau** par test au colorant (Ville de CONCARNEAU).
- **Contrôle du siège d'exploitation sur la zone** (DDPP)
- Contact avec les agriculteurs concernés et recueil des éléments de pratique agricole du secteur (CA29)

→ **CAMPAGNES D'ANALYSES :**



Concarneau - Secteur de Coat Conq Diagnostic pollution azotée

Septembre 2014



Figure 8 : Cartographie du secteur de Coat Conq (Concarneau) avec les points de prélèvements.

Il était prévu que ces analyses soient menées en temps pluvieux ce qui a retardé leur mise en place (absence de pluie conséquente jusqu'au 15 décembre 2013 et devenues trop abondantes ensuite). Les deux premières campagnes se sont déroulées les 16 janvier 2014 et 14 février 2014.

Les résultats de ces premières campagnes montrent :

- Un niveau moyen amont déjà assez élevé en nitrate (points 2 et 3) ;
- Un apport important de la canalisation longeant le ruisseau essentiellement sur la partie située après la traversée de la départementale (points 6 et 10). Les différences de débits entre les points 6 (10l/s) et 10 (14 l/s) semblent confirmer un apport intermédiaire (interception d'anciens drains ?) d'autant que la teneur en nitrate redescend plus vite entre les deux campagnes sur le ruisseau que sur la canalisation.
- Site Triskalia (point 1) : une faible contribution en nitrate et des niveaux cohérents sur les autres paramètres sauf sur la bactériologie (10^3 en février et 10^4 en janvier).

Par ailleurs les analyses réalisées par la CCPF sur le ruisseau se sont poursuivies le 23 janvier 2014 et le 6 mars 2014. Ces mesures sont en cohérence avec les campagnes réalisées.

Enfin, le suivi de l'autocontrôle de TRISKALIA s'est également poursuivi sur la période (7 novembre 2013, 18 décembre et 24 janvier 2013). Les résultats transmis sont également cohérents avec les campagnes d'analyse pratiquées après conversion des mesures de N en N-NO₃.

Les deux campagnes complémentaires ont été réalisées en juillet et décembre 2014.

→ RESEAUX PLUVIAUX :

Ces investigations ont été menées par la ville de Concarneau en octobre 2013 et ont démontré qu'il existe de grandes incertitudes sur le fonctionnement de ce réseau. Dans cette optique et dans le cadre de l'actualisation de son étude d'impact, la DREAL a demandé à l'entreprise TRISKALIA de réaliser un passage caméra sur le réseau pluvial situé en aval du site. Ainsi, après avoir obtenu un accord avec la Mairie de Concarneau, un passage camera a été organisé le 7 octobre 2014 entre 14h00 et 17h00. La CCPF a été conviée à cette réunion.

Le passage caméra a permis de mettre en évidence le bon état du réseau pluvial entre la sortie du site de TRISKALIA et la route départementale. Cependant, le cheminement de la caméra a été vite arrêté. En effet, un effondrement important du réseau d'eau pluvial présent sous la route départemental a été constaté. Il a donc été impossible de caractériser le réseau d'eau pluvial à l'aide d'une caméra à la sortie de la zone de Coat Conq. Cependant, l'utilisation d'un traceur a permis de mettre en évidence la connexion entre ce réseau d'eau pluvial et une canalisation de faible diamètre située à proximité du réseau pluvial connu dans la zone humide située en aval de la zone de Coat Conq.



Figure 9 : Effondrements observés niveau de la zone de Coat conq à Concarneau (photo 1 : effondrement de la canalisation, photo 2 : effondrement observé au niveau de la canalisation d'évacuation des eaux pluviales).

Par conséquent, ces investigations ont confirmé le manque de connaissance sur le fonctionnement du réseau d'eau pluvial de la zone de Coat Conq mais aussi son mauvais état (effondrement important sous la route départementale). L'utilisation de traceur notamment dans le cadre de l'étude de suivis organisé par la DDTM pourrait permettre de caractériser plus précisément l'écoulement des eaux.

→ **CONTROLE DU SIEGE D'EXPLOITATION :**

Les éléments concernant le siège d'exploitation ont été fournis par la DDPP et ne semblent pas de nature à entraîner une pollution du ruisseau, d'autant qu'il est clair que la teneur en nitrate à l'intérieur de la canalisation est toujours supérieure à celle du ruisseau, même si celui-ci présente déjà une concentration élevée en azote à l'amont de l'exutoire.

→ **CONTACTS AVEC LES AGRICULTEURS CONCERNES :**

La Chambre d'Agriculture a pris contact avec les exploitants concernés et ceux-ci ont été rencontrés sur place lors de la réunion du 21 octobre 2013. Il ressort notamment de leurs déclarations que lors de la mise en place de la buse « Triskalia » dans la parcelle en aval de la départementale, les travaux réalisés avec des engins lourds ont provoqué une détérioration d'un ancien réseau de drains en place ce qui a amené le retour du centre de la parcelle à l'état de zone humide.

Cela serait également cohérent avec les résultats des analyses qui montrent une augmentation de la teneur en nitrate le long de cette canalisation, peut-être par l'effet des anciens drains.

Conclusion

Les hypothèses avancées par la DDTM semblent plutôt indiquer que la concentration élevée en azote pourrait résulter des écoulements d'un ancien réseau de drains existants arrivant sur la parcelle ZK128. Cette piste reste à confirmer. La teneur en nitrate du rejet de TRISKALIA reste du même ordre que les teneurs amont et aval immédiat du ruisseau mais des pics de concentration supérieurs à 50 mg/L peuvent apparaître occasionnellement. Les pratiques agricoles actuelles ne semblent pas en cause. Ces différentes pistes pourront être confirmées par l'utilisation de fluorescéine permettant ainsi d'identifier précisément les écoulements.

BASSINS VERSANTS DE L'ODET A L'AVEN

*- Bilan du suivi de la qualité de l'eau pour
l'année 2014 -*



Sommaire :

Préambule :	4
1. Bilan hydrologique de l'année :.....	5
2. Suivi des échelles limnimétriques	6
3. Rappels sur le protocole de suivi de la qualité de l'eau :	8
4. Bilan de la qualité de l'eau sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven :	11
4.1. Le paramètre « nitrates » :.....	11
4.2. Le paramètre « orthophosphates » :.....	16
4.3. Le paramètre « phosphore total » :	19
4.4. Le paramètre « pesticides » :	21
4.5. Le paramètre « bactériologique » :.....	25
Conclusion générale :	42
Glossaire :	43
ANNEXES.....	44
ANNEXE A : Liste des molécules suivies dans le cadre du suivi des pesticides.	46
ANNEXE B : Bilan sur l'année hydrologique 2013-2014 du Plan de lutte contre les algues vertes..	47
ANNEXE C : Classification des différents sites de pêche à pied récréative sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven pour 2014 par l'ARS et l'Ifremer.....	64
ANNEXE D : Qualité du milieu marin littoral - résumé sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven du Bulletin de surveillance de l'année 2013 de l'IFREMER.....	70
ANNEXE E : Bilan de la qualité des zones de baignade sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven (ARS).....	79



Figure 1 : Localisation des différents territoires du SAGE Sud Cornouaille.

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation des différents territoires du SAGE Sud Cornouaille.	1
Figure 2 : Photographie du Saint Laurent.	4
Figure 3 : Evolutions de la pluviométrie entre 2009 à 2014 à Quimper (source Météofrance).	6
Figure 4 : Photographies des échelles limnimétriques du Minaouët (1), du Moros (2) et du Saint Laurent (3).	7
Figure 5 : Evolution des niveaux d'eau du Minaouët (LS_E4), du Saint Laurent (LS_L6) et du Moros (LS_M1) en 2014.	7
Figure 6 : Photographies des inondations de début 2014 sur le Saint Laurent (Beg Menez).	8
Figure 7 : Localisation des points de prélèvement sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven.	10
Figure 8 : Localisation des exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt.	12
Figure 9 : Evolution des quantiles 90 des quatre exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes entre 2000 et 2014.	12
Figure 10 : Évolution des teneurs en nitrates (en mg/L) aux principaux exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt durant l'année 2014.	13
Figure 11 : Localisation des différents exutoires du territoire allant de l'Odet à l'Aven.	14
Figure 12 : Évolution des teneurs en nitrates (en mg/l) aux exutoires complémentaires durant l'année 2014.	14
Figure 13 : Localisation des exutoires des cours d'eau du bassin versant de la Mer Blanche.	15
Figure 14 : Évolution des teneurs en nitrates (en mg/l) aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche durant l'année 2014.	16
Figure 15 : Évolution des teneurs en orthophosphates (en mg/L) aux exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt durant l'année 2014.	17
Figure 16 : Évolution des teneurs en orthophosphates (en mg/L) aux exutoires complémentaires durant l'année 2014.	17
Figure 17 : Évolution des teneurs en orthophosphates (en mg/L) aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche durant l'année 2014.	18
Figure 18 : Évolution des teneurs en Phosphore total (en mg/L) aux exutoires des bassins versants du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt durant l'année 2014.	19
Figure 19 : Évolution des teneurs en Phosphore total (en mg/L) aux exutoires complémentaires de la Baie de la Forêt durant l'année 2014.	20
Figure 20 : Évolution des teneurs en Phosphore total (en mg/L) aux exutoires durant l'année 2014 aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche.	20
Figure 21 : Evolution de la charge en E. Coli au point E4 sur l'année 2013.	26
Figure 22 : Evolution de la charge en E. Coli au point E4 sur l'année 2014.	27
Figure 23 : Première carte bilan sur les origines des pollutions bactériennes observées sur le Minaouët.	28
Figure 24 : Evolution de la charge en E. Coli au point Ea sur l'année 2014.	29
Figure 25 : Evolution de la charge en E.Coli aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche en 2014. L'axe des ordonnées est en échelle logarithmique.	30
Figure 26 : Localisation des stations de suivis de la qualité de l'eau sur la Mer Blanche.	31
Figure 27 : Résultats des marqueurs détectés lors de la campagne du 6 Août 2014.	34
Figure 28 : Résultats des marqueurs détectés lors de la campagne du 19 novembre 2014.	35
Figure 29 : Photographie du site de la Mer Blanche.	37
Figure 30 : Exemples de prélèvement de coques sur le site de la Mer Blanche.	37
Figure 31 : Localisation des points de prélèvement de coques sur le site de la Mer Blanche.	38
Figure 32 : Evolution des concentrations maximales mesurées lors des campagnes sur le Mer Blanche en 2014.	40
Figure 33 : Evolution des concentrations maximales mesurées lors des campagnes sur le Mer Blanche de 2012 à 2014.	40
Figure 34 : Interdiction de pêche à pied de loisir sur le site de la Mer Blanche.	41

Tableau 1 : Récapitulatif des précipitations cumulées annuelles (les valeurs figurant en bleu sont inférieures à la moyenne et les valeurs en rouge sont supérieures à la moyenne).	5
Tableau 2 : Evolution des précipitations annuelles cumulées de 2003 à 2014 sur Quimper.	5
Tableau 3 : Seuils de qualité des eaux pour les nutriments (établis par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux critères d'évaluation de la qualité des eaux superficielles).	11
Tableau 4 : Récapitulatif des résultats d'analyses du paramètre nitrates obtenus en 2014 aux principaux exutoires.	11
Tableau 5 : Récapitulatif des résultats d'analyses du paramètre nitrates obtenus en 2014 aux exutoires complémentaires : bassin versant du Penfoullic (Ea), du Penalen (E1), du Pen ar Steir (E3), du Dour Ruat (Eru) du Rospico (ERos).	13
Tableau 6 : Récapitulatif des résultats d'analyses du paramètre nitrates obtenus en 2014 aux exutoires de la Mer Blanche.	15
Tableau 7 : Récapitulatif des résultats du paramètre orthophosphates obtenus en 2014 pour les exutoires de la Baie de la Forêt.	16
Tableau 8 : Récapitulatif des résultats du paramètre orthophosphates obtenus en 2014 pour les exutoires du bassin versant de la Mer Blanche.	18
Tableau 9 : Récapitulatif des résultats du paramètre Phosphore total obtenus pour l'année 2014 pour les exutoires de la Baie de la Forêt.	19
Tableau 10 : Récapitulatif des résultats du paramètre Phosphore total obtenus pour l'année 2014 pour les exutoires du bassin versant de la Mer Blanche.	20
Tableau 11 : Récapitulatif des résultats d'analyses (en µg/L) supérieurs au seuil de potabilité de l'eau, fixé à 0,1 µg/L, pour les paramètres pesticides en 2014 pour les exutoires de la Baie de la Forêt.	23
Tableau 12 : Récapitulatif des résultats d'analyses (en µg/L) supérieurs au seuil de potabilité de l'eau, fixé à 0,1 µg/L, pour les paramètres pesticides en 2014 aux exutoires de la Mer Blanche.	25
Tableau 13 : Récapitulatif des résultats d'analyses obtenus pour le paramètre Escherichia coli, en 2014, aux exutoires des sous bassins versants identifiés par le Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt (E4, M0, J3 et L6).	26
Tableau 14 : Récapitulatif des résultats d'analyses obtenus pour le paramètre Escherichia coli en 2014 aux exutoires complémentaires de la Baie de la Forêt.	29
Tableau 15 : Récapitulatif des résultats d'analyses obtenus pour le paramètre Escherichia coli en 2014 aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche.	30
Tableau 16 : Récapitulatif des résultats d'analyses obtenus pour le paramètre Escherichia coli en 2014 sur l'ensemble du bassin versant de la Mer Blanche.	32
Tableau 17 : Extrait de la classe de qualité SEQ' Eau - CLASSES ET INDICES DE QUALITE DE L'EAU PAR ALTERATION-	32
Tableau 18 : Légende des résultats présentés ci-dessous.	33
Tableau 19 : Résultats des premières campagnes de marqueurs en mai et septembre 2012.	33
Tableau 20 : Tableau de classification des zones de pêche récréatives par l'ARS pour le paramètre bactériologique (C.L.I. : chair et liquide intervalvaire).	36
Tableau 21 : Récapitulatif des analyses réalisées des coques prélevées sur la Mer Blanche pour l'année 2014 (et 2013).	37
Tableau 22 : Seuils de classification des prélèvements de coquillage pour un site de pêche à pied de loisir (ARS).	38
Tableau 23 : Résultats obtenus avec classement de l'ARS sur l'année 2014.	39
Tableau 24 : Classification des résultats obtenus par station pour l'année 2014.	39

Préambule :

Dans un programme de reconquête de la qualité de l'eau, le suivi est un indicateur stratégique. Outre le fait d'avoir un état du milieu, il permet de suivre et d'évaluer l'impact des actions engagées. Ces données permettent de poursuivre l'information et la mobilisation des acteurs mais également d'alimenter les modèles numériques existants.

La Directive 2000/60 CE du 23 octobre 2000, ou « Directive Cadre sur l'Eau », contraint les États membres à parvenir au bon état des eaux souterraines, superficielles et côtières avec une première date butoir en 2015 et des reports possibles en 2021 et 2027, date ultime. Le « bon état » des masses d'eau s'appréciera au regard d'éléments de qualité physico-chimique et biologique parmi lesquels figurent explicitement les nitrates. Les nouveaux seuils de qualité ont été prévus par l'arrêté du 25 janvier 2010 (pour les nutriments, ces seuils sont présentés dans le tableau 3 du présent rapport).

Le bilan de la qualité des eaux sur les bassins versants de l'Odet à l'Aven a été réalisé à partir des prélèvements effectués par la Communauté de Communes du Pays Fouesnantais (CCPF) tout au long de l'année 2014. Ainsi, ce suivi régulier permet de caractériser principalement les évolutions des teneurs en nitrates (NO_3^-) et orthophosphates (PO_4^{3-}) dans les principaux cours d'eau du territoire. Par ailleurs, des recherches bactériologiques aux exutoires des bassins versants à enjeux conchylicoles (Mer Blanche et du Penfoulic) ainsi que des prélèvements de mollusques sur la lagune concernée et des recherches de pesticides ont été effectuées en complément.

Pour finir, afin d'établir un état des lieux complet de la qualité de l'eau sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven, un résumé du bulletin de surveillance de l'IFREMER sur le suivi du milieu marin littoral de l'année 2013, de la surveillance des zones de baignade et des zones de pêches récréatives effectuées par l'ARS en 2014 figurent en annexe de ce document.



Figure 2 : Photographie du Saint Laurent.

1. Bilan hydrologique de l'année :

La station Météofrance la plus proche du territoire d'action est localisée sur la ville de Quimper. La pluviométrie annuelle moyenne mesurée sur celle-ci depuis 2003 est de 1 172,35 mm/an. En 2014, le bilan pluviométrique total de l'année est de 1 469,6 mm de précipitation. Cette pluviométrie annuelle correspond donc à la valeur relevée la plus élevée depuis 2003 et présente un excédent de 297,25 mm par rapport à la moyenne annuelle. Ces données sont présentées dans le tableau et le graphique suivants :

Précipitations cumulées (en mm)											
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
962,0	1 083,0	932,0	1 147,0	1 230,0	1 305,0	1 306,0	1 159,0	904,0	1 325,8	1 244,8	1 469,6

Tableau 1 : Récapitulatif des précipitations cumulées annuelles (les valeurs figurant en bleu sont inférieures à la moyenne et les valeurs en rouge sont supérieures à la moyenne).

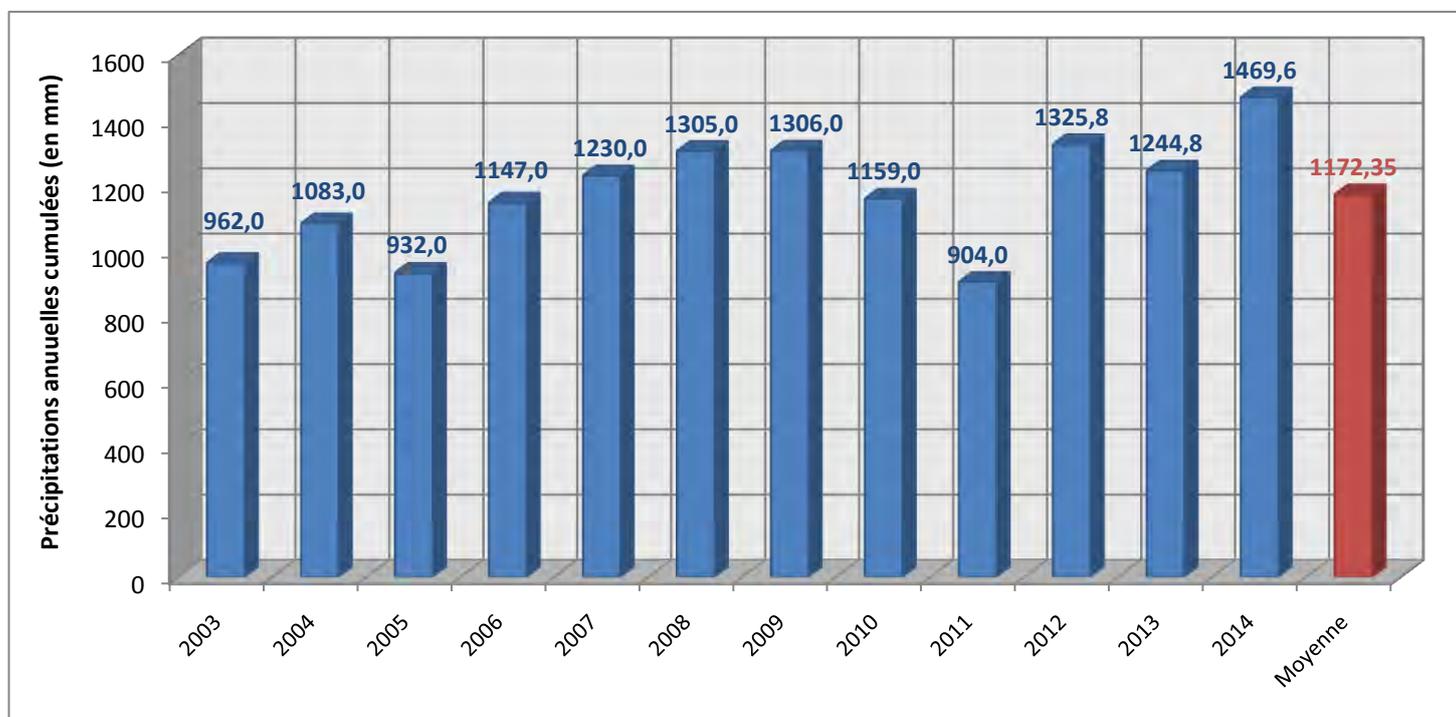


Tableau 2 : Evolution des précipitations annuelles cumulées de 2003 à 2014 sur Quimper.

En 2014, les mois de janvier et de février ont été extrêmement pluvieux. En effet, les précipitations mensuelles cumulées ont été multipliées par rapport à l'année 2013 par 1,4 en janvier et par 4,3 en février. Ainsi, les précipitations cumulées sur ces deux mois représentent 36 % de la pluviométrie annuelle totale mesurée en 2014. Les mois d'août et, de moindre mesure, le mois de novembre ont aussi été caractérisés par une pluviométrie supérieure à la moyenne se manifestant par peu d'événements pluvieux mais ayant une forte intensité. Pour finir, il est à noter que le mois de septembre a été particulièrement sec cette année.

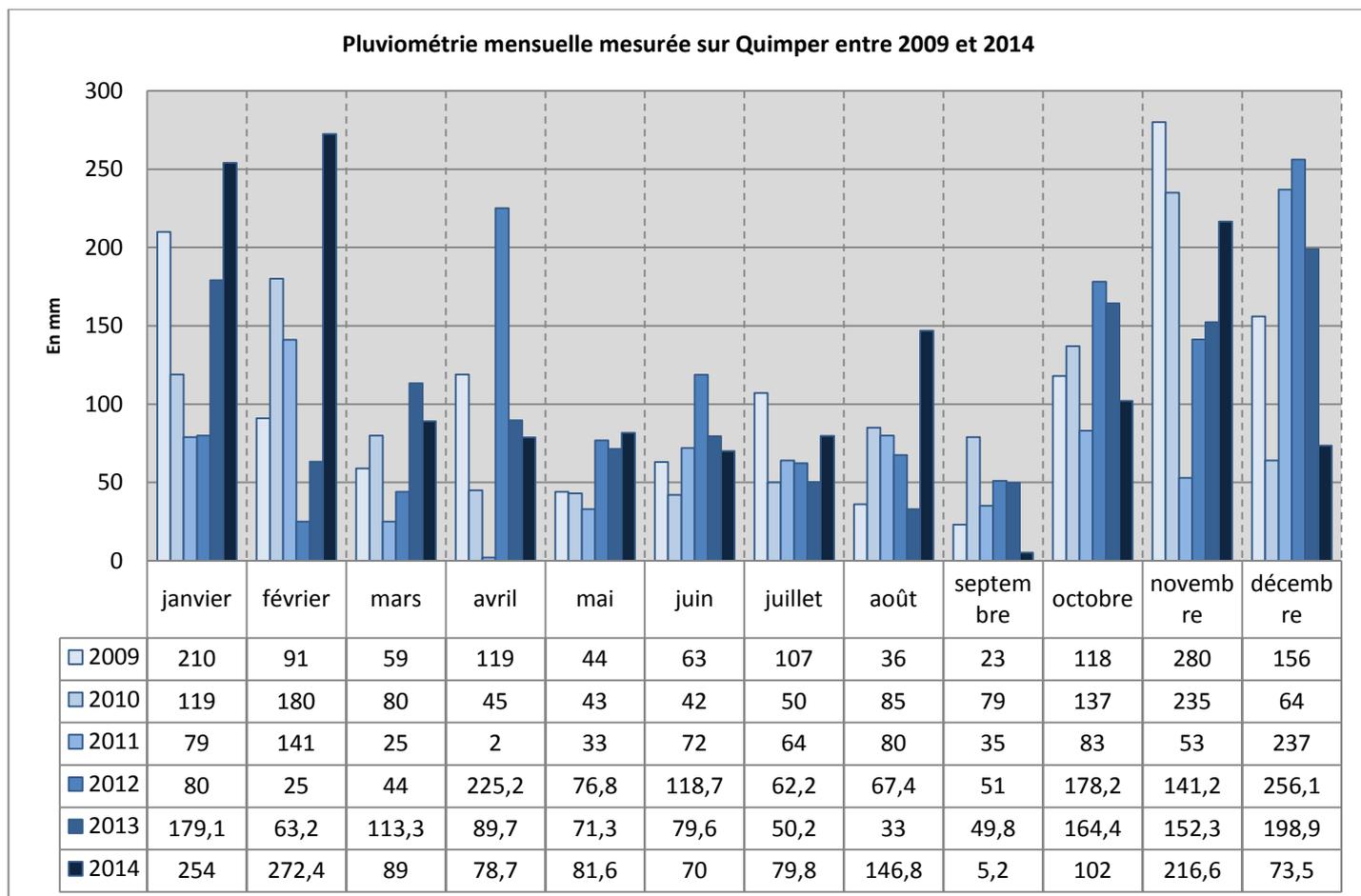


Figure 3 : Evolutions de la pluviométrie entre 2009 à 2014 à Quimper (source Météofrance).

2. Suivi des échelles limnimétriques :

Trois échelles limnimétriques ont été installées en 2011 sur trois cours d'eau présents sur les bassins versants concernés par le Plan de lutte contre les algues vertes à savoir sur les exutoires du Minaouët et du Saint Laurent et sur une station du Moros localisée en amont de la station d'eau potable du Brunec à Concarneau.





Figure 6 : Photographies des inondations de début 2014 sur le Saint Laurent (Beg Menez).

3. Rappels sur le protocole de suivi de la qualité de l'eau :

Les enjeux du territoire sont différents d'un sous-bassin versant à un autre. Les paramètres de suivi sont donc ajustés à chacune des problématiques rencontrées et répartis de la manière suivante :

- **sur les exutoires de l'Odét à l'Aven** : nitrates, orthophosphates, pesticides et phosphore total ;
- **sur les sous-bassins versants « algues vertes »** : nitrates, orthophosphates et phosphore total ;
- **sur le bassin versant de la Mer Blanche et de Penfoulic** : nitrates, orthophosphates, bactériologique et phosphore total. Des recherches de marqueurs sont également réalisées de manière ponctuelle.

Les analyses sont réalisées par un prestataire extérieur et les prélèvements en régie.

Le protocole de suivi est réparti par territoires d'action de la manière suivante :

LE PLAN DE LUTTE CONTRE LES ALGUES VERTES EN BAIE DE LA FORET :

→ LES EXUTOIRES :

- **Campagnes fixes** : 1 fois par semaine,
- **Campagnes « pluie »** : 1 fois tous les 2 mois.

Paramètres mesurés : nitrates et orthophosphates par condition météorologique normale, phosphore total, E.Coli et pesticides en complément lors des campagnes « pluie » (précipitations supérieures à 10 mm).

→ LES SOUS-BASSINS VERSANT :

- **Campagnes fixes** : 1 fois par mois,
- **Campagnes « pluie »** : 1 fois tous les 3 mois.

Paramètres mesurés : nitrates et orthophosphates par condition météorologique normale, phosphore total et E.Coli en complément lors des campagnes « pluie ».

LES EXUTOIRES DE L'ODET A L'AVEN :

→ LES EXUTOIRES :

- **Campagnes fixes** : 1 fois tous les 2 mois pour le Dour Ruat et le Pont Quoren et 1 fois par mois pour les autres exutoires,
- **Campagnes « pluie »** : 1 fois tous les 4 mois.

Paramètres mesurés : nitrates, orthophosphates, phosphore total et bactériologie (un suivi régulier uniquement pour station de Penfoullic).

LA MER BLANCHE :

• Les eaux superficielles :

→ LES EXUTOIRES :

- **Campagnes fixes** : 1 fois toutes les 2 semaines,
- **Campagnes « pluie »** : 1 fois tous les 3 mois.

Paramètres mesurés : nitrates, orthophosphates, phosphore total et bactériologie.

→ LES SOUS-BASSINS VERSANTS :

- **Campagnes fixes** : 1 fois par mois,
- **Campagnes « pluie »** : 1 fois tous les 3 mois.

Paramètres mesurés : nitrates, orthophosphates, phosphore total et bactériologie.

• Les mollusques :

- **Prélèvements de coques** : 1 fois par mois.

Paramètres mesurés : E.coli et Salmonelle.

Au total, 66 points de prélèvements sont suivis régulièrement dans l'année. Les points de prélèvement figurent sur la carte suivante.

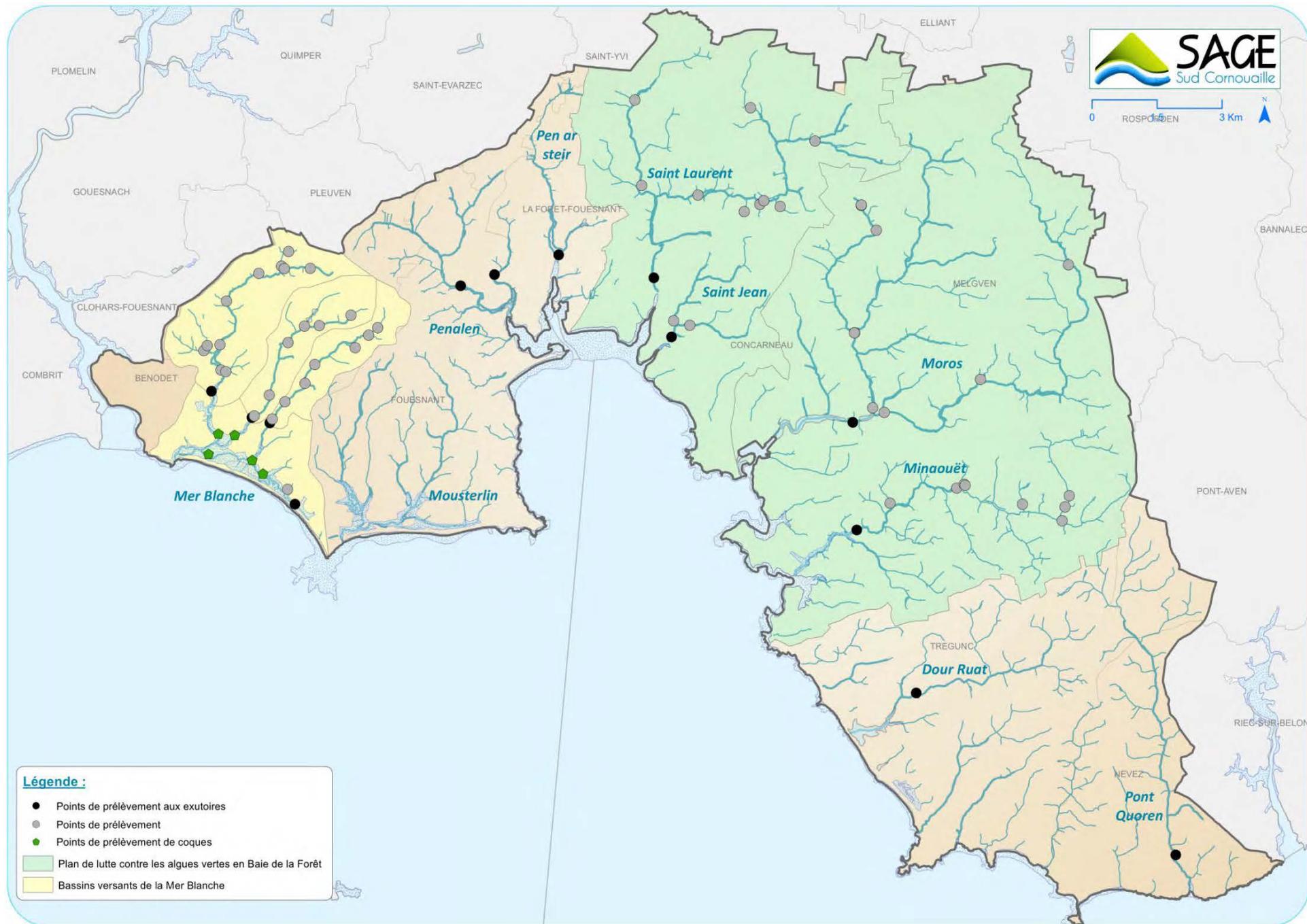


Figure 7 : Localisation des points de prélèvement sur le territoire allant de l’Odet à l’Aven.

4. Bilan de la qualité de l'eau sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven :

Pour répondre aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), les valeurs seuils du bon état écologique des eaux sont celles de la classe « Bonne ».

Classe de qualité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
NO_3^- (mg/L)	10	50			
P total (mg/L)	0,05	0,2	0,5	1	
PO_4^{3-} (mg/L)	0,1	0,5	1	2	
E.Coli (u/100mL)	20	200	2 000	20 000	

Tableau 3 : Seuils de qualité des eaux pour les nutriments (établis par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux critères d'évaluation de la qualité des eaux superficielles).

Pour information, ce code couleur sera repris dans ce bilan sur l'ensemble des tableaux présentant les résultats obtenus sur l'année 2014.

Sur l'ensemble des données récoltées aux exutoires en 2014, aucune n'a excédé le seuil des 50 mg/L pour les teneurs en nitrates. Concernant l'ensemble des points de suivi localisés sur les différents bassins versants du territoire, le seuil des 50 mg/L pour le paramètre nitrates a été franchi à plusieurs reprises sur des points similaires aux années précédentes. Ainsi, les stations L0 (Roz Braz), L5, L8 (Le Nézard), L9 et L12 pour le Saint Laurent et les stations S4 (Proche du Trouec) et surtout S6 (la buse venant de Penhoat cadol sur le Styval) pour le Moros et la station Mi8 pour le Minaouët font l'objet de teneurs constantes bien au-delà de la teneur à 50 mg/L (cf annexe B). Des recherches complémentaires réalisées en partenariat avec les différents partenaires de l'Etat sur les origines des pollutions sont en cours notamment pour la station de prélèvement S6. Pour les teneurs en orthophosphates et en phosphore total, aucune n'a dépassé la valeur maximale de la nouvelle grille d'interprétation (tableau 3) sauf au niveau d'une station de la mer blanche (LS_KerBis) qui a eu une valeur de concentration en orthophosphates de 3,4 mg/L lors de la campagne du 14 août 2014.

4.1. Le paramètre « nitrates » :

Les sous-bassins versants du Lesnevard, Moros et Minaouët :

Les cours d'eau du Lesnevard (Saint Laurent et Saint Jean), du Moros (Moros, Styval et Hôpital) et du Minaouët présentent les plus fortes concentrations en nitrates de la Baie de La Forêt ce qui les classe en bon état d'après la grille SQE.

STATION L6 (exutoire du Saint Laurent)		STATION J3 (exutoire du Saint Jean)		STATION E4 (exutoire du Minaouët)		STATION M0 (exutoire du Moros)	
Nombre de prélèvements	52	Nombre de prélèvements	51	Nombre de prélèvements	49	Nombre de prélèvements	52
Moyenne (mg/L) (2013)	35,04 (38,56)	Moyenne (mg/L) (2013)	28,86 (31,72)	Moyenne (mg/L) (2013)	23,28 (25,87)	Moyenne (mg/L) (2013)	33,12 (36,80)
Minimum (mg/L) (2013)	20,00 (26,00)	Minimum (mg/L) (2013)	9 (7,50)	Minimum (mg/L) (2013)	9,60 (7,60)	Minimum (mg/L) (2013)	15,00 (22,00)
Maximum (mg/L) (2013)	40,00 (46,00)	Maximum (mg/L) (2013)	36,00 (43,00)	Maximum (mg/L) (2013)	35,00 (38,00)	Maximum (mg/L) (2013)	38,00 (44,00)
Quantile 90 (mg/L) (2013)	39,00 (43,00)	Quantile 90 (mg/L) (2013)	35,00 (39,00)	Quantile 90 (mg/L) (2013)	31,00 (34,00)	Quantile 90 (mg/L) (2013)	37,00 (41,00)
Quantile 10 (mg/L) (2013)	31,00 (32,00)	Quantile 10 (mg/L) (2013)	18 (16,30)	Quantile 10 (mg/L) (2013)	16,00 (15,30)	Quantile 10 (mg/L) (2013)	28,00 (31,00)

Tableau 4 : Récapitulatif des résultats d'analyses du paramètre nitrates obtenus en 2014 aux principaux exutoires.

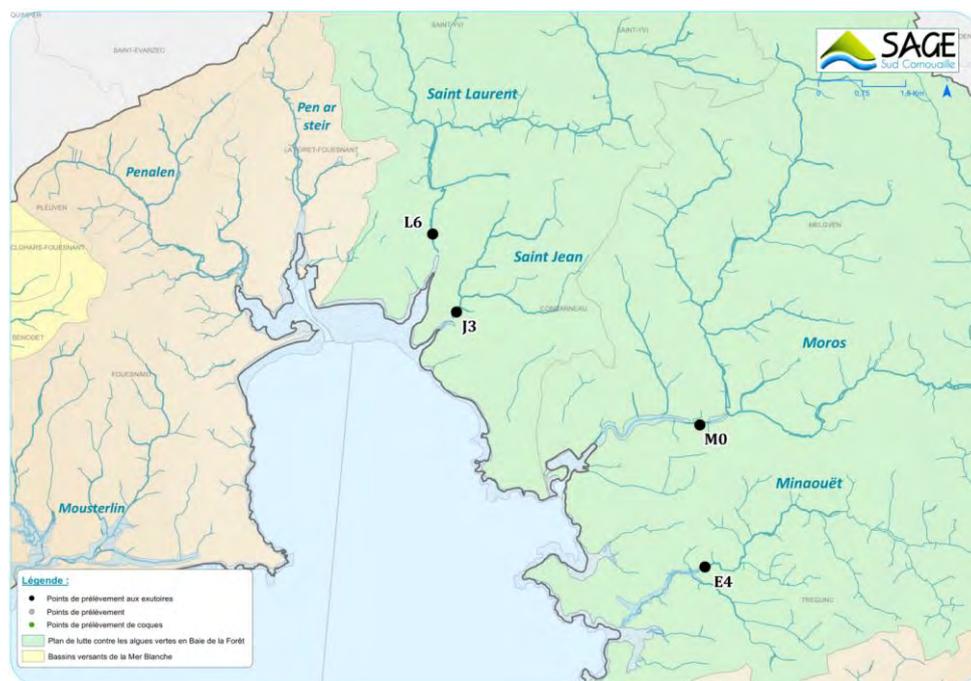


Figure 8 : Localisation des exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt.

Les résultats présentent un Quantile 90 de **39 mg/L** au niveau de l'exutoire du Saint Laurent (L6), de **35 mg/L** au niveau de l'exutoire du Saint Jean (J3), de **37 mg/L** pour Le Moros au Brunec (M0) et de **31 mg/L** pour l'exutoire du Minaouët (E4) (tableau 4). Ainsi, les quatre exutoires sont donc classés en bon état pour le paramètre Nitrates. On peut remarquer aussi que, sur les quatre cours d'eau suivis, le Saint-Laurent est celui qui présente la plus forte concentration en nitrates et le Minaouët la plus faible.

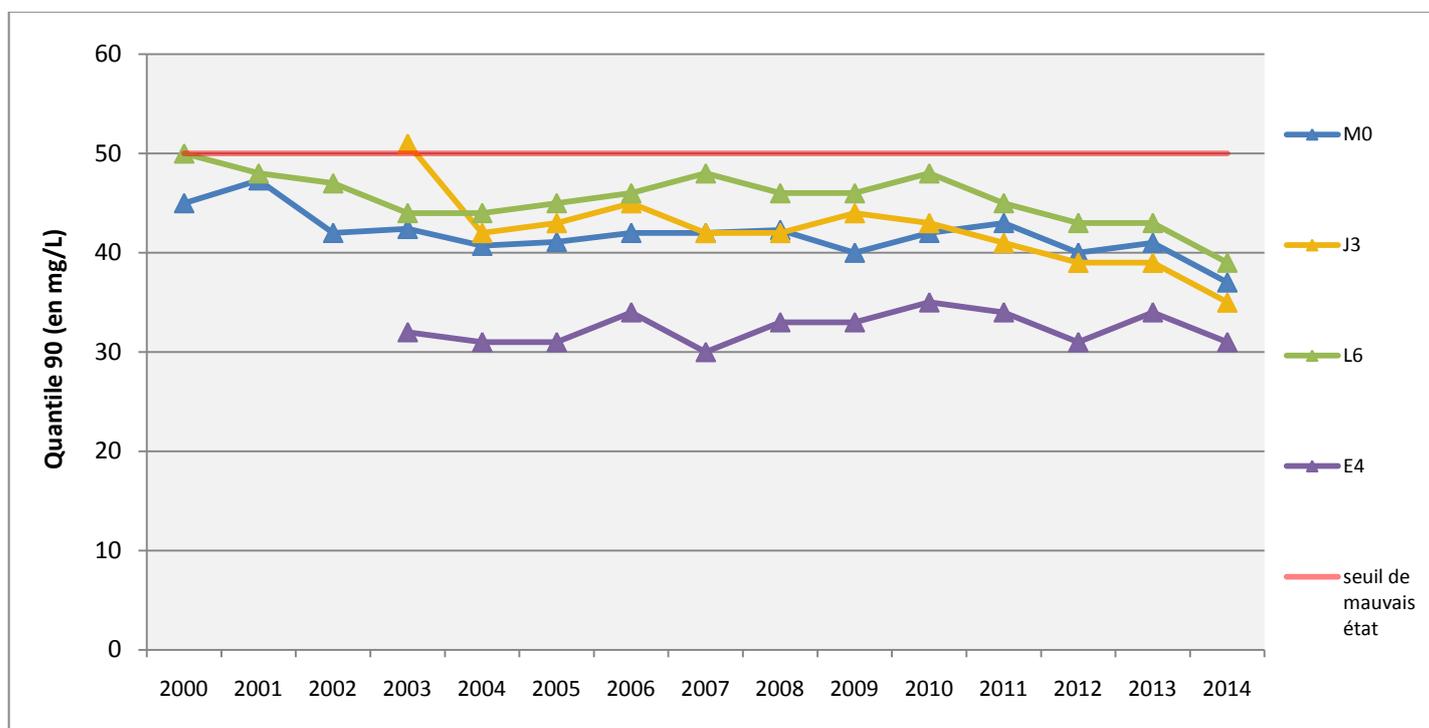


Figure 9 : Evolution des quantiles 90 des quatre exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes entre 2000 et 2014.

En analysant l'évolution des quantiles 90 sur les quatre exutoires depuis 2000, on observe une baisse des quantiles 90 plus particulièrement observable depuis 2009/2010 sur les cours d'eau du Moros, du Minaouët et du Saint Laurent. Pour ces trois cours d'eau, l'année 2014 est marquée par une forte baisse des Q90 évaluée à 4 mg/L. Cette diminution des concentrations peut s'expliquer, en partie, par la très forte pluviométrie du début d'année. Par ailleurs, cette baisse du Quantile 90 est aussi observée sur l'exutoire du Minaouët (diminution de 3 mg/L). Cependant, en analysant l'évolution de ces quantiles, on peut remarquer une certaine stagnation depuis 2003.

Pour finir, ces cours d'eau possèdent les plus gros débits de la Baie de la Forêt et, par conséquent, présentent les plus gros flux (notamment dans le cadre de la problématique « Algues vertes »).

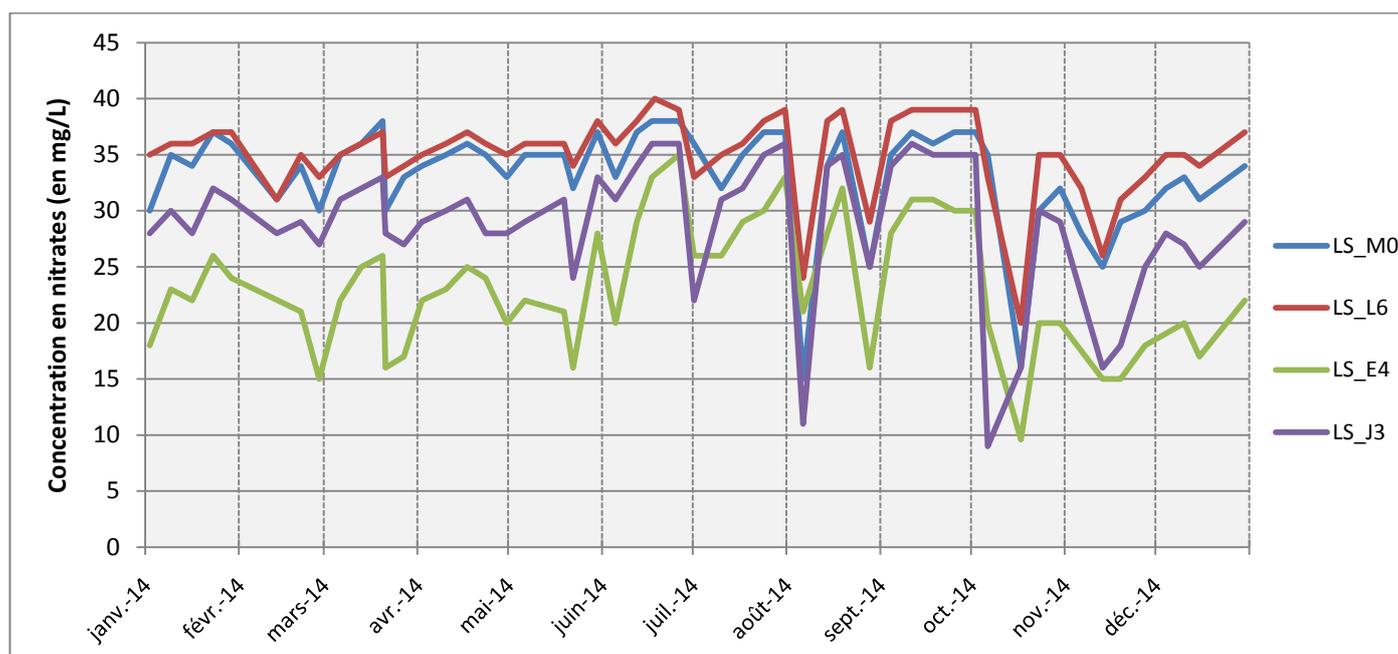


Figure 10 : Évolution des teneurs en nitrates (en mg/L) aux principaux exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt durant l'année 2014.

Les fluctuations interannuelles des teneurs en nitrates ne démontrent pas de cycle saisonnier aux exutoires des quatre bassins versants mentionnés. Néanmoins, ces teneurs sur les quatre exutoires ont sensiblement la même évolution (figure 10).

Les autres bassins versants côtiers :

	Ea	E3	ERos	E1	ERu
Nombre de prélèvements	14	16	6	16	6
Moyenne (mg/L) <i>(2013)</i>	22,29 <i>(23,76)</i>	22,02 <i>(21,89)</i>	7,65 <i>(9,68)</i>	12,42 <i>(13,44)</i>	5,63
Quantile 90 (mg/L) <i>(2013)</i>	25,00 <i>(26,00)</i>	26,00 <i>(28,00)</i>	11,00 <i>(12,00)</i>	18,00 <i>(17,00)</i>	14,00
Quantile 10 (mg/L) <i>(2013)</i>	18,00 <i>(14,00)</i>	19,00 <i>(13,00)</i>	3,80 <i>(4,30)</i>	7,20 <i>(6,10)</i>	1,70
Maximum (mg/L) <i>(2013)</i>	27,00 <i>(28,00)</i>	27,00 <i>(30,00)</i>	11,00 <i>(14,00)</i>	21,00 <i>(21,00)</i>	14,00
Minimum (mg/L) <i>(2013)</i>	18,00 <i>(14,00)</i>	9,40 <i>(11,00)</i>	3,80 <i>(4,30)</i>	6,50 <i>(6,10)</i>	1,70

Tableau 5 : Récapitulatif des résultats d'analyses du paramètre nitrates obtenus en 2014 aux exutoires complémentaires : bassin versant du Penfoulic (Ea), du Penalen (E1), du Pen ar Steir (E3), du Dour Ruat (Eru) du Rospico (ERos).

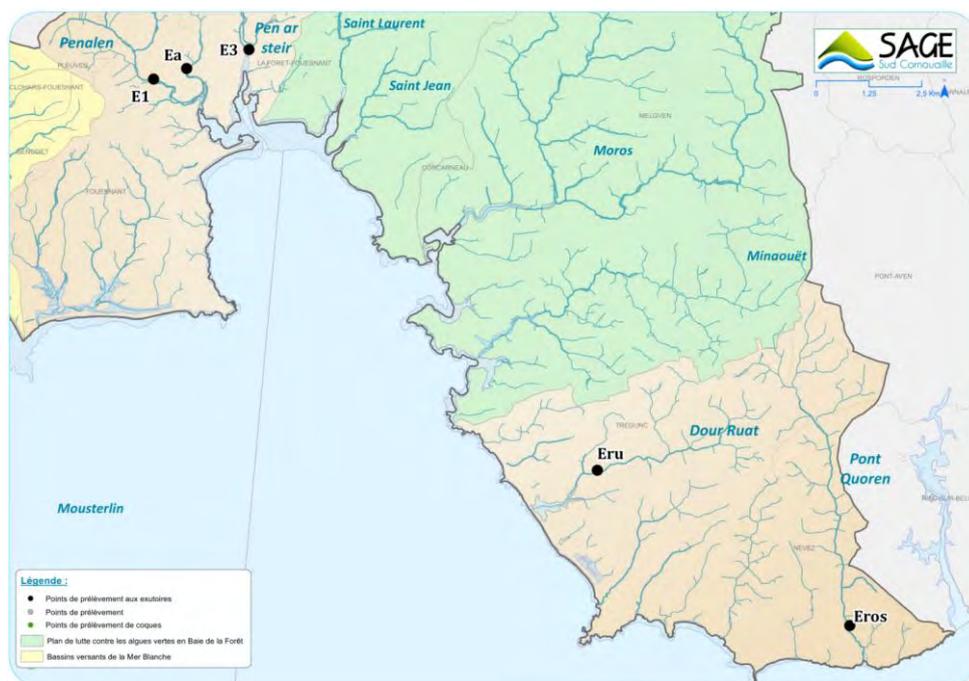


Figure 11 : Localisation des différents exutoires du territoire allant de l'Odet à l'Aven.

Avec des quantiles 90 compris entre 11 et 26 mg/L, ces cours d'eau sont classés en bon état d'après le SQE. Ainsi, aucun dépassement du seuil des 50 mg/L n'a été constaté et les concentrations sont identiques voire légèrement inférieures à celles mesurées en 2013. Pour finir, les cours d'eau présentant les plus fortes concentrations en nitrates correspondent au Pen ar Steir (station E3) et au Penfoulic (station Ea). Les cours d'eau ayant les plus faibles concentrations sont les cours du Pont Quoren (station EROS) et du Dour Ruat (ERu).

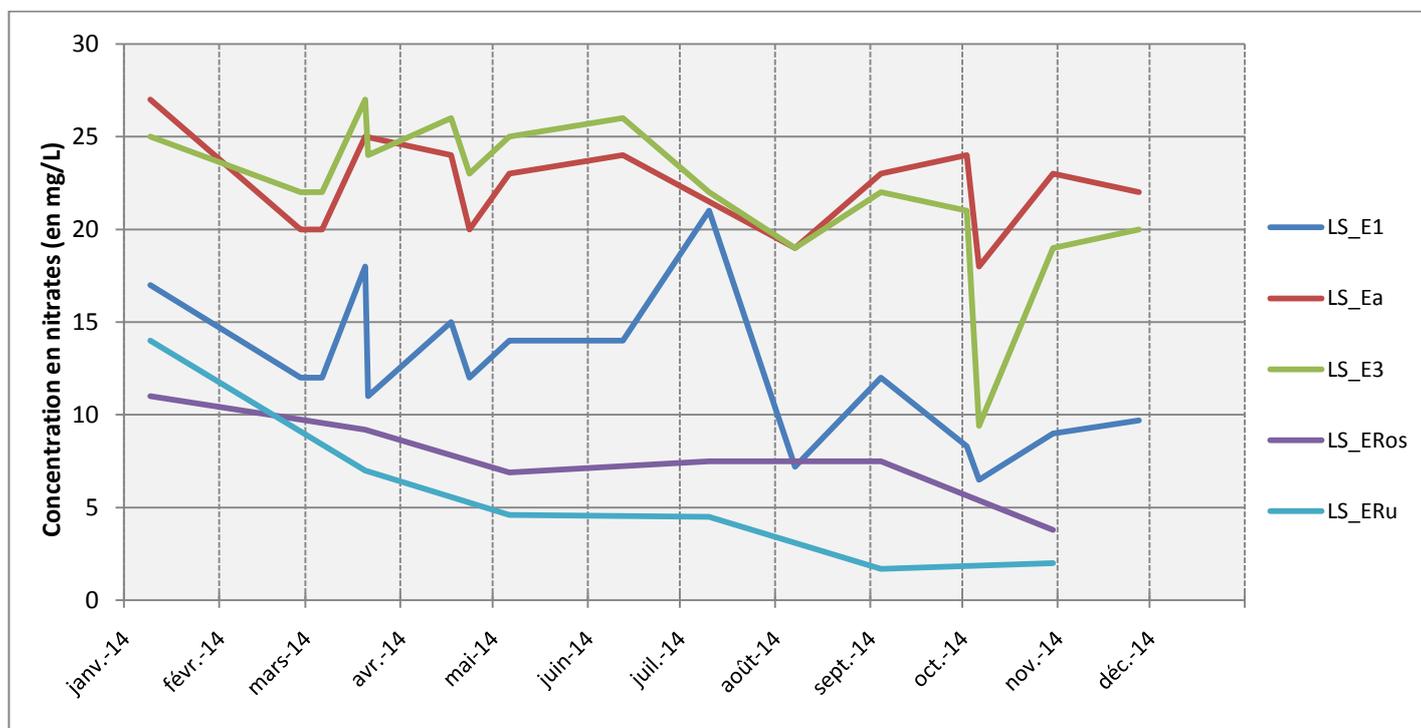


Figure 12 : Évolution des teneurs en nitrates (en mg/L) aux exutoires complémentaires durant l'année 2014.

Le Bassin versant de la Mer Blanche :



Figure 13 : Localisation des exutoires des cours d'eau du bassin versant de la Mer Blanche.

	H3	K3	PM3	Ker
Nombre de prélèvements	23	23	23	20
Moyenne (mg/L) <i>(2013)</i>	13,14 <i>(16,53)</i>	12,15 <i>(14,08)</i>	12,81 <i>(15,55)</i>	0,66 <i>(0,25)</i>
Quantile 90 (mg/L) <i>(2013)</i>	18,00 <i>(22,00)</i>	17,00 <i>(19,00)</i>	18,00 <i>(23,00)</i>	1,30 <i>(0,50)</i>
Quantile 10 (mg/L) <i>(2013)</i>	8,40 <i>(8,90)</i>	7,40 <i>(9,10)</i>	7,90 <i>(7,50)</i>	0,50 <i>(0,50)</i>
Maximum (mg/L) <i>(2013)</i>	19,00 <i>(24,00)</i>	20,00 <i>(20,00)</i>	21,00 <i>(27,00)</i>	3,50 <i>(0,50)</i>
Minimum (mg/L) <i>(2013)</i>	8,30 <i>(7,40)</i>	6,30 <i>(6,60)</i>	6,50 <i>(7,10)</i>	0,50 <i>(0,50)</i>

Tableau 6 : Récapitulatif des résultats d'analyses du paramètre nitrates obtenus en 2014 aux exutoires de la Mer Blanche.

Avec des valeurs de quantile 90 comprises entre 17,00 et 18,00 mg/L, les trois principaux cours d'eau suivis sur le bassin versant de la Mer Blanche (H3, K3 et PM3) sont classés en bon état pour le paramètre nitrates. Par rapport à l'année précédente, on constate une baisse du quantile 90 de 2 mg/L pour la station K3, une baisse de 4 mg/L pour la station H3 et une augmentation de 5 mg/L pour la station PM3. Un exutoire complémentaire (station Ker) est suivi depuis 2013. Ce cours d'eau est classé en très bon état pour le paramètre nitrates.

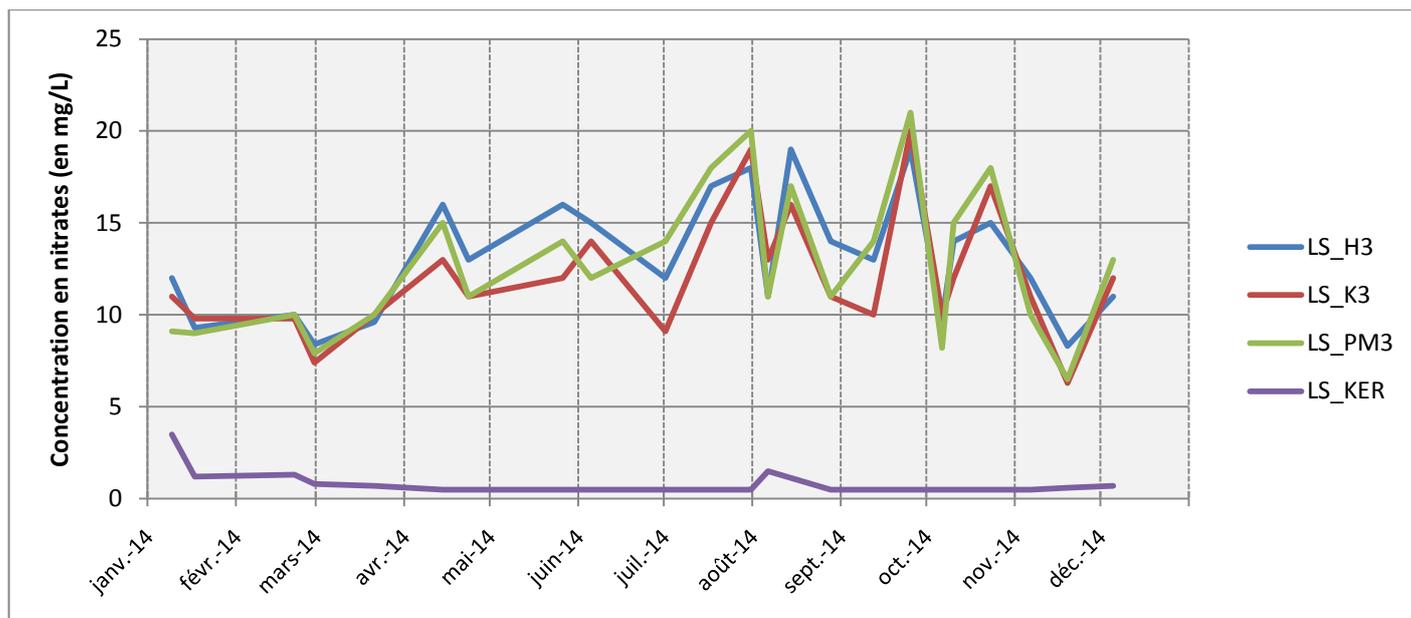


Figure 14 : Évolution des teneurs en nitrates (en mg/L) aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche durant l'année 2014.

Pour finir, il est à noter que, lors des campagnes sous-bassins versants réalisées en 2014, un point ayant une concentration en nitrates supérieure à 50 mg/L a été localisé sur le cours d'eau du Kerlenar. Des campagnes complémentaires seront réalisées en 2015 afin déterminer l'origine de cette pollution.

BILAN POUR LE PARAMÈTRE NITRATES EN 2014 :

L'ensemble des cours d'eau présents sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven sont classés en **bon état** pour le paramètre nitrates sauf le cours d'eau situé à l'est du bassin versant de la Mer Blanche (station Ker) qui est classé en **très bon état**.

4.2. Le paramètre « orthophosphates » :

Les exutoires des bassins versants de la Baie de la Forêt :

	L6	J3	E4	M0	
Quantile 90 (mg/L) (2013)	0,04 (0,05)	0,07 (0,06)	0,11 (0,13)	0,04 (0,05)	
	Ea	E3	ERos	E1	Eru
Quantile 90 (mg/L) (2013)	0,12 (0,09)	0,41 (0,32)	0,07 (0,06)	0,05 (0,05)	0,20

Tableau 7 : Récapitulatif des résultats du paramètre orthophosphates obtenus en 2014 pour les exutoires de la Baie de la Forêt.

Le suivi organisé sur le paramètre orthophosphates en 2014 ne présente pas de teneurs supérieures au seuil de 0,5 mg/L définie par la DCE sauf sur la station E3 (le Pen ar Steir). Ainsi, un pic de concentration en orthophosphates a été mesuré en avril 2014 sur cette station avec une teneur de 0,55 mg/L. Cependant, il est à noter que le Quantile 90 mesuré sur cette station de prélèvement est

de 0,41 mg/L pour ce paramètre et correspond, par conséquent, à la classe « bon état » définie par la DCE. Par ailleurs, le Minaouët (station E4), le Penfoulic (station Ea) et le Dour Ruat (station ErU) sont classés en bon état pour le paramètre orthophosphates. Les cours d'eau Saint Laurent (station L6), Saint Jean (station J3), le Moros (station M0), le Pont Quoren (station Eros) et le Penalen (station E1) sont classés en très bon état.

Pour finir, pour l'ensemble des stations de prélèvement, ces résultats constituent des références similaires aux années précédentes.

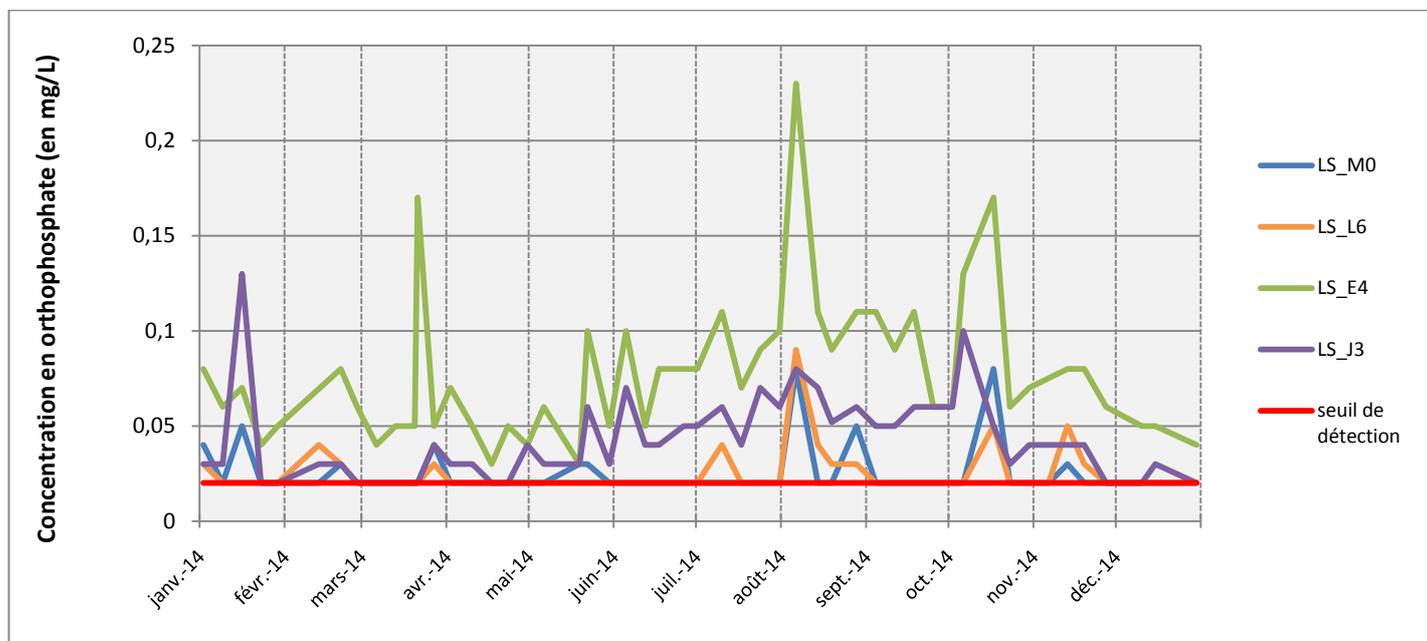


Figure 15 : Évolution des teneurs en orthophosphates (en mg/L) aux exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt durant l'année 2014.

Sur le territoire du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt, le cours d'eau ayant les plus fortes concentrations en orthophosphates correspond au Minaouët.

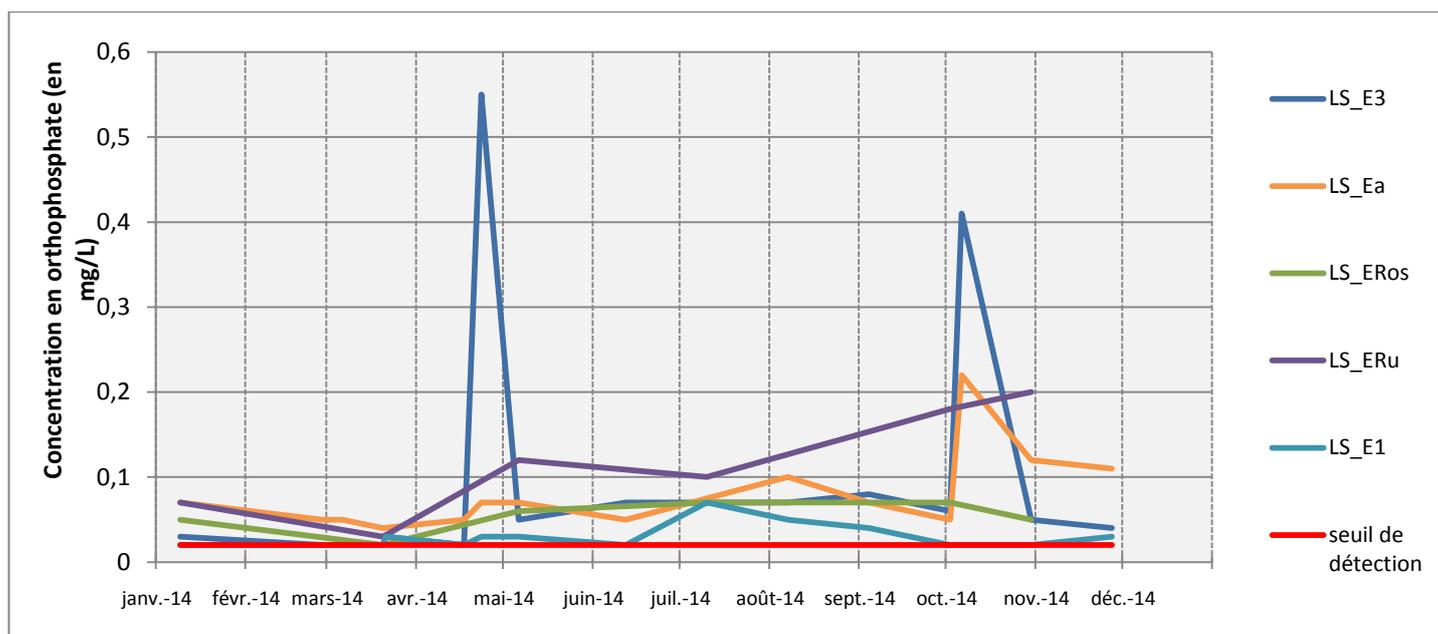


Figure 16 : Évolution des teneurs en orthophosphates (en mg/L) aux exutoires complémentaires durant l'année 2014.

Sur le reste du territoire, les cours d'eau ayant les plus fortes concentrations en orthophosphates sont le Dour Ruat (station ERu) et le Penfoulic (station Ea). Cependant, le Pen ar Steir (station E3) présente les plus forts pics de concentration qui sont généralement liés aux forts évènements pluvieux.

Le Bassin versant de la Mer Blanche :

	H3	K3	PM3	Ker
Quantile 90 (mg/L) (2013)	0,18 (0,31)	0,15 (0,22)	0,15 (0,12)	0,54 (0,35)

Tableau 8 : Récapitulatif des résultats du paramètre orthophosphates obtenus en 2014 pour les exutoires du bassin versant de la Mer Blanche.

Avec des quantiles 90 compris entre 0,15 et 0,18 mg/L, les trois principaux cours d'eau du bassin versant de la mer blanche (stations H3, K3 et PM3) sont classés en bon état pour ce paramètre en 2014. La nouvelle station suivie au niveau de la Mer Blanche est, quant à elle, classée en état moyen. De plus, des pics importants de concentration sont été observés lors de forts évènements pluvieux (avec un pic de 0,84 mg/L pour la station Ker en juin 2014).

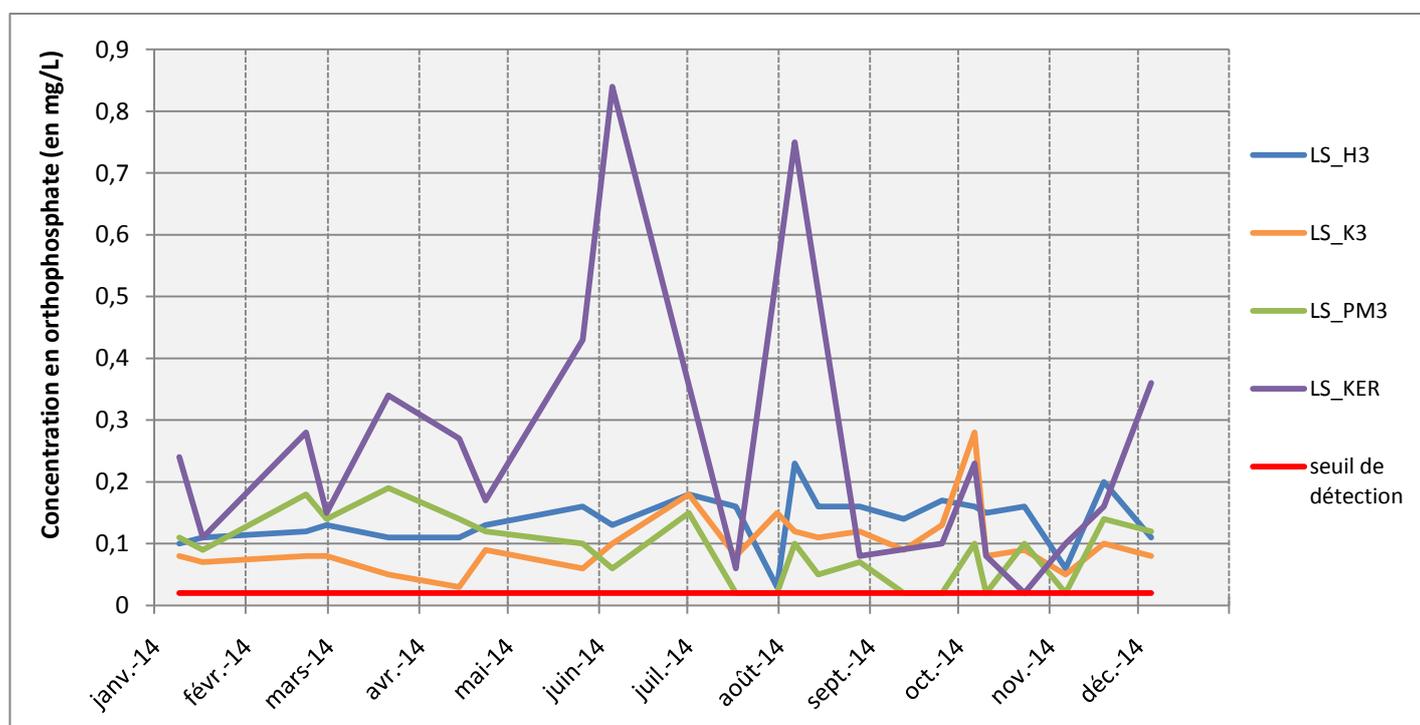


Figure 17 : Évolution des teneurs en orthophosphates (en mg/L) aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche durant l'année 2014.

BILAN POUR LE PARAMETRE ORTHOPHOSPHATES EN 2014 :

Le Saint Laurent (L6), le Saint Jean (J3), le Moros (M0), le Penalen (E1) et le Pont Quoren (Eros) sont classés en **très bon état** pour le paramètre orthophosphates. Les cours d'eau du Minaouët (E4), du Penfoulic (Ea), du Pen ar Steir (E3), du Dour Ruat (Eru), du Henvéz (H3 - Mer blanche), du Kerlenar (K3 - Mer Blanche) et du Petit Moulin (PM3- Mer blanche) sont en **bon état**. Pour finir, le cours d'eau du Kerler (Ker - Mer blanche) est classé en **état moyen**.

4.3. Le paramètre « phosphore total » :

Les campagnes de suivi du phosphore total sont effectuées après de forts épisodes pluvieux (précipitations supérieures à 10 mm). Le phosphore total est un indicateur d'érosion des sols et de rejets d'assainissement.

Les exutoires des bassins versants de la Baie de la Forêt :

	L6	J3	E4	M0
Quantile 90 (mg/L) (2013)	0,37 (0,10)	0,50 (0,29)	0,25 (0,41)	0,30 (0,16)

	Ea	E3	ERos	E1	Eru
Quantile 90 (mg/L) (2013)	0,21 (0,08)	0,56 (0,44)	0,07 (0,03)	0,07 (0,07)	-

Tableau 9 : Récapitulatif des résultats du paramètre Phosphore total obtenus pour l'année 2014 pour les exutoires de la Baie de la Forêt.

Après l'analyse des quantiles 90, les cours d'eau du Pont Quoren (Eros) et du Penalen (E1) sont classés en bon état pour le paramètre phosphore total en 2014. Les cours d'eau du Saint Laurent (L6), du Minaouët (E4), du Moros (M0) et du Penfoulic (Ea) sont classés en état moyen et les cours d'eau du Saint Jean (J3) et du Pen ar Steir (E3) en état médiocre.

Ainsi, des dépassements importants du seuil de 0,2 mg/L ont pu être distingués notamment pendant les mois d'août et d'octobre 2014. Ces résultats peuvent s'expliquer par des prélèvements réalisés lors de très fortes précipitations faisant suite à une longue période sans pluie.

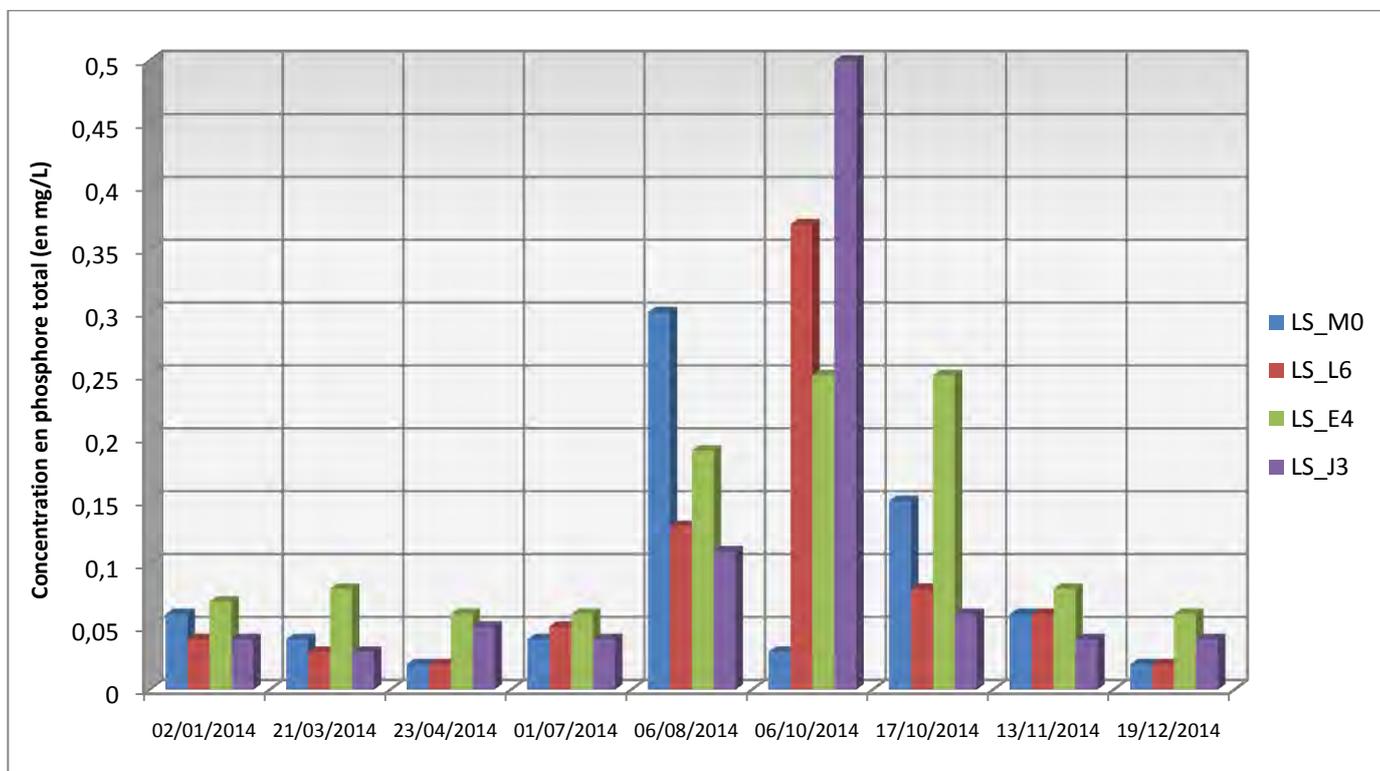


Figure 18 : Évolution des teneurs en phosphore total (en mg/L) aux exutoires des bassins versants du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt durant l'année 2014.

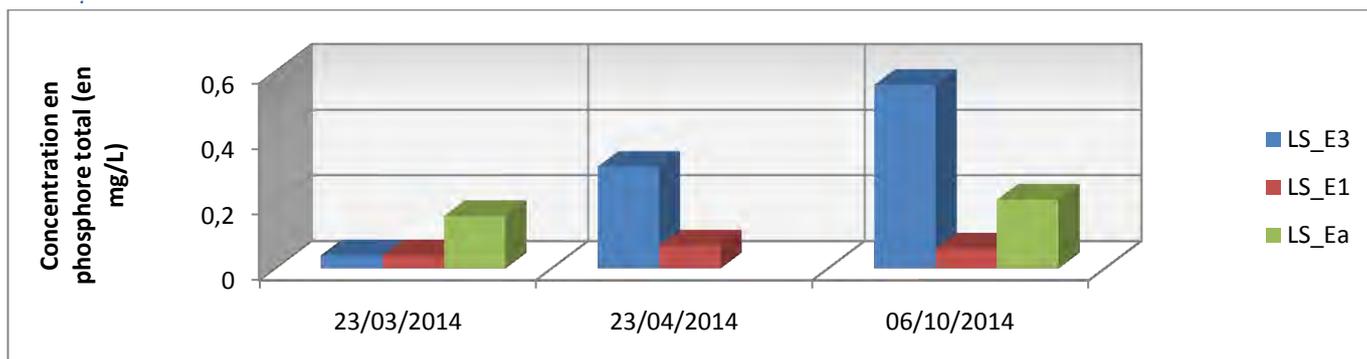


Figure 19 : Évolution des teneurs en Phosphore total (en mg/L) aux exutoires complémentaires de la Baie de la Forêt durant l'année 2014.

Les pics de concentration en phosphore total seraient probablement liés aux processus d'érosion des sols pouvant se produire lors de forts épisodes pluvieux (qui génèrent des transferts de phosphore adsorbé par les eaux de surface) et à l'assainissement.

Le Bassin versant de la Mer Blanche :

	H3	K3	PM3	Ker
Quantile 90 (mg/L) (2013)	0,48 (0,73)	0,32 (0,49)	0,58 (0,53)	0,48 (0,40)

Tableau 10 : Récapitulatif des résultats du paramètre Phosphore total obtenus pour l'année 2014 pour les exutoires du bassin versant de la Mer Blanche.

Sur l'année 2014, dix campagnes de prélèvements ont été organisées pour le paramètre phosphore total sur le bassin versant de la Mer Blanche. Les résultats obtenus et l'analyse des quantiles montrent que les cours d'eau du Henvez (H3), du Kerlenar (K3) et du Kerler (Ker) sont classés en état moyen pour ce paramètre. Le cours d'eau du Petit Moulin (PM3) est, quant à lui, classé en état médiocre. Par rapport à l'année précédente, on observe une baisse des quantiles 90 pour les stations H3 et K3 et une augmentation pour le PM3 et le Ker. Ainsi, ces quantiles 90 passent de 0,73 mg/L en 2013 à 0,48 mg/L en 2014 pour l'exutoire du Henvez, de 0,49 mg/L à 0,32 mg/L pour l'exutoire du Kerlenar, de 0,53 mg/L à 0,58 mg/L pour l'exutoire du Petit moulin et de 0,40 mg/L à 0,48 mg/L pour le Kerler.

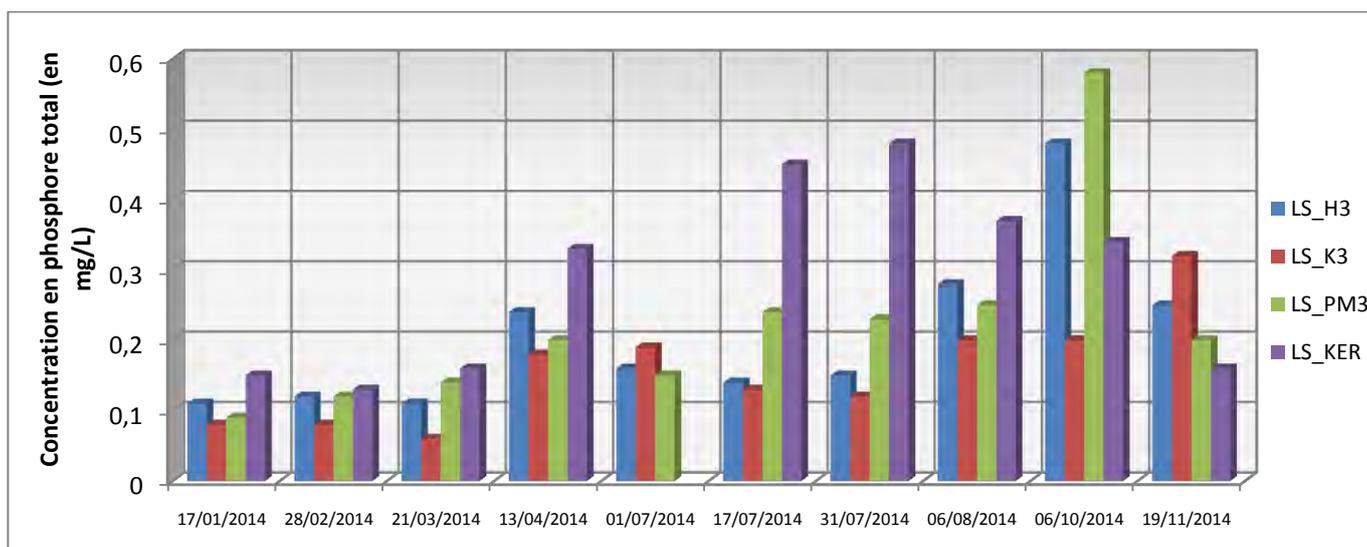


Figure 20 : Évolution des teneurs en Phosphore total (en mg/L) aux exutoires durant l'année 2014 aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche.

BILAN POUR LE PARAMETRE PHOSPHORE TOTAL EN 2014 :

En 2014, les cours d'eau du Pont Quoren (Eros) et du Penalen (E1) sont classés en **bon état** pour le paramètre phosphore total. Les cours d'eau du Saint Laurent (L6), du Minaouët (E4), du Moros (M0), du Penfoulic (Ea), du Henvez (H3), du Kerlenar (K3) et du Kerler (Ker) sont classés en **état moyen**. Les cours d'eau du Saint Jean (J3), du Pen ar Steir (E3) et du Petit Moulin sont en **état médiocre**.

4.4. Le paramètre « pesticides » :

En 2014, 6 campagnes de détection des pesticides ont été réalisées aux exutoires des cours d'eau du territoire de l'ODET à l'AVEN à savoir sur les points E3, L6, J3, M0 et E4 mais aussi sur le bassin versant de la Mer Blanche avec les points H3, K3 et PM3. Ces campagnes ont été effectuées lors des périodes sensibles au lessivage des matières actives après de forts épisodes pluvieux.

Un dépassement du plafond de 0,1 µg/L, (correspondant à la limite de qualité pour l'eau potable) a été constaté sur l'ensemble des campagnes effectuées sur les cours d'eau de la Baie de la forêt et à trois reprises sur les quatre campagnes effectuées sur les exutoires de la MER BLANCHE.

Les analyses ont mis en avant 16 molécules avec des résultats supérieurs à la norme sur les 22 détectées.

Ces molécules sont :

- **Glyphosate (herbicide)** : la molécule a été détectée au-delà du seuil autorisé une seule fois aux exutoires du Saint Jean (J3), du Pont Minaouët (E4) et sur les points E3 et Ea. Pour la Mer Blanche, sur les 4 campagnes, les concentrations étaient au-delà des normes de 0.1µg/l à 3 reprises. Sur ces mesures tous les exutoires étaient impactés (except le PM3 le 6/08/2014)
! Des valeurs extrêmement élevées ont pu être mesurées !
- **AMPA (herbicide)**: la molécule a été détectée au-delà du seuil autorisé une seule fois (campagne du 6 octobre 2014) sur les exutoires du Minaouët (E4), le Saint Jean (J3), le Bourg de La Forêt-Fouesnant (E3) et le Ea.
Pour la MER BLANCHE, l'AMPA a été supérieur à la norme à 3 reprises sur les 4 campagnes. L'ensemble des cours d'eau a fait l'objet d'une valeur supérieure.
- **Aminotriazole (herbicide)** : la molécule a été détectée au-delà du seuil autorisé à 2 reprises sur l'exutoire du Saint Sébastien (H3) et une fois sur le PM3. Pas de détection sur les cours d'eau de la baie.
- **Isoproturon (Herbicide)** : cette molécule a été détectée sur les campagnes de mars et d'avril 2014 et non sur les campagnes suivantes.
- **Propiconazole (Fongicide)**: cette molécule a été détectée à une concentration supérieure à 0.1µg/L sur la station J3, le 6 octobre 2014.
- **Mécoprop** : cette molécule a été détectée à une concentration supérieure à 0.1µg/L sur la station PM3, le 6 Octobre 2014.
- **Dimétachlor (Inhibition de croissance)**: Molécule uniquement détectée mais non supérieure à 0,1µg/L.
- **2,4 MCPA (herbicide)** : détectées à plusieurs reprises sur le bassin versant de la Mer Blanche, elle présente des valeurs supérieures à la norme sur les stations H3. Pour les exutoires de la baie seule, la station M1 a fait l'objet d'une analyse supérieure à 0,1 µg/L.

- **2,4 D (Herbicide)**: sur la même campagne du 6 octobre 2014, le 2.4 D a été évalué supérieur à la norme sur les stations M1 et PM3.
- **Dichloprop (Herbicide -Non Autorisé en France-)** : cette molécule a été détectée plus particulièrement sur le bassin versant de la Mer Blanche. La station H3 présente la plus grande fréquence de détection et aussi la seule valeur supérieure à la norme.
- **Diflufenicanil (herbicide)**: la molécule a été détectée au-delà du seuil autorisé une seule fois sur l'exutoire du Saint Jean et la station PM3.
- **Diuron (herbicide -Non Autorisé en France-)**: la molécule a été détectée 2 fois sur 2 campagnes différentes, au-delà du seuil autorisé sur l'exutoire du Minaouët et sur le PM3.
- **Oxadiazon (herbicide)**: la molécule a été détectée au-delà du seuil autorisé une seule fois sur la station H3.
- **Tébuconazole (fongicide)**: la molécule a été détectée au-delà du seuil autorisé à une seule reprise sur l'exutoire du Saint Jean.
- **Propyzamide (herbicide)**: un échantillon sur la station H3 a été repéré avec une forte teneur.
- **Triclopyr (herbicide)**: les 2 valeurs sont présentes sur la station K3 avec des concentrations supérieures à la norme.

Le détail des pics de concentration en 2014 est présenté dans le tableau situé ci-dessous.

Légende		Code couleur				
Molécule détectée < à 0.1µg/l						
Teneur > à 0.1µg/l						
Code Agence	Nom	Date	Paramètres	Valeur	Unité de mesure	Seuil de détection
M0	Le Brunec	21/03/2014	Isoproturon	0.066	µg/L	0,02
			Glyphosate	0.1	µg/L	0,05
L6	Beg Menez		Isoproturon	5.925	µg/L	0,02
			Mécoprop	0.621	µg/L	0,02
			Métolachlore	0.022	µg/L	0,02
			Glyphosate	0.09	µg/L	0,05
J3	Kergueres		Diuron	0.029	µg/L	0,02
			Isoproturon	0.081	µg/L	0,02
E1	Penalen		Glyphosate	0.07	µg/L	0,02
M0	Le Brunec	23/04/2014	Atrazine déséthyl	0.024	µg/L	0,02
L6	Beg Menez		Isoproturon	0.104	µg/L	0,02
J3	Kergueres		Atrazine déséthyl	0.023	µg/L	0,02
E1	Penalen		Atrazine déséthyl	0.022	µg/L	0,02
			Diuron	0.052	µg/L	0,02
			Glyphosate	0.08	µg/L	0,02
E3	Bourg LFF		Glyphosate	0.06	µg/L	0,02

M0	Le Brunec	01/07/2014	Atrazine	0.027	µg/L	0,02
			Atrazine déséthyl	0.1	µg/L	0,02
L6	Beg Menez		Atrazine déséthyl	0.02	µg/L	0,02
E4	Pont minaouët		HCH gamma	0.016	µg/L	0,01
			Diuron	0.13	µg/L	0,02
J3	Kergueres		Atrazine déséthyl	0.021	µg/L	0,02
			Tébuconazole	0.052	µg/L	0,02
			Glyphosate	0.07	µg/L	0,05
M1	Moros		Atrazine déséthyl	0.046	µg/L	0,02
S1	Styval	Atrazine déséthyl	0.033	µg/L	0,02	
06/10/2014						
L6	Beg Menez	Métolachlore	0.037	µg/L	0,02	
E4	Pont Minaouët	Diuron	0.035	µg/L	0,02	
		Métolachlore	0.047	µg/L	0,02	
		Glyphosate	0.75	µg/L	0,05	
		AMPA	0.16	µg/L	0,05	
J3	Kergueres	Diuron	0.028	µg/L	0,02	
		Métolachlore	0.033	µg/L	0,02	
		Tébuconazole	0.272	µg/L	0,02	
		Dimétachlore	0.022	µg/L	0,02	
		Propiconazole	0.507	µg/L	0,05	
		Glyphosate	1.13	µg/L	0,05	
		AMPA	0.13	µg/L	0,05	
E3	Bourg LFF	Mécoprop	0.033	µg/L	0,02	
		Métolachlore	0.039	µg/L	0,02	
		Triclopyr	0.083	µg/L	0,05	
		Glyphosate	1.11	µg/L	0,05	
		AMPA	0.23	µg/L	0,05	
Ea	Penfoulic	Atrazine déséthyl	0.027	µg/L	0,02	
		Métolachlore	0.034	µg/L	0,02	
		Glyphosate	0.41	µg/L	0,05	
		AMPA	0.06	µg/L	0,05	
M1	Moros	Atrazine déséthyl	0.026	µg/L	0,02	
		Métolachlore	0.045	µg/L	0,02	
S1	Styval	Atrazine déséthyl	0.03	µg/L	0,02	
		2,4-MCPA	0.188	µg/L	0,02	
		Métolachlore	0.033	µg/L	0,02	
		2,4-D	0.289	µg/L	0,05	

Tableau 11 : Récapitulatif des résultats d'analyses (en µg/L) supérieurs au seuil de potabilité de l'eau, fixé à 0,1 µg/L, pour les paramètres pesticides en 2014 pour les exutoires de la Baie de la Forêt.

Le territoire de la MER BLANCHE

Code Agence	Nom	Date	Paramètre	Valeur	Unité de mesure	Seuil de détection
H3	Saint Sébastien	21/03/2014	Oxadiazon	0.02	µg/L	0,02
			Aminotriazole	0.66	µg/L	0,05
PM3	Kerveil		Diuron	0.034	µg/L	0,02
			Glyphosate	0.07	µg/L	0,05
H3	Saint Sébastien	01/07/2014	Dichlorprop	0.256	µg/L	0,02
			Diuron	0.024	µg/L	0,02
			2,4-MCPA	0.174	µg/L	0,02
			Oxadiazon	0.061	µg/L	0,02
			Glyphosate	5.74	µg/L	0,05
			AMPA	0.46	µg/L	0,05
K3	Gwoarem vraz		Glyphosate	0.47	µg/L	0,05
			AMPA	0.3	µg/L	0,05
PM3	Kerveil		Atrazine déséthyl	0.032	µg/L	0,02
			Diuron	0.094	µg/L	0,02
			Mécoprop	0.054	µg/L	0,02
			Glyphosate	0.12	µg/L	0,05
H3	Saint Sébastien	06/08/2014	Dichlorprop	0.062	µg/L	0,02
			2,4-MCPA	0.051	µg/L	0,02
			Oxadiazon	0.158	µg/L	0,02
			Aminotriazole	0.09	µg/L	0,05
			Propyzamide	2.4	µg/L	0,05
			Glyphosate	0.85	µg/L	0,05
			AMPA	0.28	µg/L	0,05
K3	Gwoarem vraz		Triclopyr	0.138	µg/L	0,05
			Glyphosate	0.08	µg/L	0,05
PM3	Kerveil		Atrazine déséthyl	0.024	µg/L	0,02
			Diuron	0.069	µg/L	0,02
H3	Saint Sébastien		06/10/2014	Dichlorprop	0.055	µg/L
		2,4-MCPA		0.091	µg/L	0,02
		Métolachlore		0.039	µg/L	0,02
		Oxadiazon		0.282	µg/L	0,02
		Acétochlore		0.034	µg/L	0,02
		Glyphosate		1.79	µg/L	0,05

K3	Gwoarem vraz	AMPA	0.54	µg/L	0,05
		Métolachlore	0.031	µg/L	0,02
		2,4-D	1.128	µg/L	0,05
		Triclopyr	2.057	µg/L	0,05
		Glyphosate	0.14	µg/L	0,05
		AMPA	0.09	µg/L	0,05
PM3	Kerveil	Dichlorprop	0.032	µg/L	0,02
		Diuron	0.245	µg/L	0,02
		Mécoprop	0.278	µg/L	0,02
		Métolachlore	0.04	µg/L	0,02
		Oxadiazon	0.034	µg/L	0,02
		Diflufenicanil	0.139	µg/L	0,02
		2-hydroxy atrazine	0.024	µg/L	0,02
		Aminotriazole	0.05	µg/L	0,05
		2,4-D	0.079	µg/L	0,05
		Triclopyr	0.08	µg/L	0,05
		Glyphosate	1.47	µg/L	0,05
		AMPA	0.3	µg/L	0,05

Tableau 12 : Récapitulatif des résultats d'analyses (en µg/L) supérieures au seuil de potabilité de l'eau, fixé à 0,1 µg/L, pour les paramètres pesticides en 2014 aux exutoires de la Mer Blanche.

BILAN POUR LE PARAMETRE PESTICIDES EN 2014 :

En 2014, on notera le nombre important de pics de concentration avec des valeurs très élevées pour le Glyphosate sur plusieurs exutoires du territoire.

Le nombre de molécules ayant fait l'objet d'une teneur supérieure à 0,1µg/L est important (16 Molécules).

4.5. Le paramètre « bactériologique » :

Le suivi bactériologique concerne principalement les bassins versants en lien avec une problématique conchylicole. Localement, il s'agit des bassins versants de la Mer Blanche et du Penfoulic. Le suivi a démarré en 2004 sur le bassin versant de la Mer Blanche, et fin 2010 à l'exutoire du bassin versant de Penfoulic (station Ea). Cependant, un suivi bactériologique a aussi été réalisé sur les autres exutoires du territoire allant de l'Odet à l'Aven et, plus particulièrement, sur les cours d'eau du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt. Par ailleurs, un suivi de la qualité sanitaire des coques présentes sur le bassin versant de la Mer Blanche est aussi réalisé.

Les exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt :

Contrairement à l'année 2013 (où uniquement l'exutoire du Saint Jean était classé en mauvais état), les quatre exutoires du Plan de lutte contre les algues vertes sont classés en mauvais état sur l'année 2014.

	L6	J3	M0	E4
Nombre de prélèvements	9	6	7	12
Evolution des moyennes annuelles (Npp/100 mL) <i>(2013)</i>	19 358,89 <i>(1 987,25)</i>	11 021,67 <i>(6 184,75)</i>	6 403,14 <i>(1 042,12)</i>	8 016,17 <i>(7 080,62)</i>
Quantile 90 (Npp/100 mL) <i>(2013)</i>	65 000,00 <i>(6 500,00)</i>	46 690,00 <i>(24 000,00)</i>	36 000,00 <i>(3 100,00)</i>	24 000,00 <i>(19 000,00)</i>
Quantile 10 (Npp/100 mL) <i>(2013)</i>	260,00 <i>(78,00)</i>	350,00 <i>(78,00)</i>	120,00 <i>(38,00)</i>	300,00 <i>(340,00)</i>
Maximum (Npp/100 mL) <i>(2013)</i>	65 000,00 <i>(6 500,00)</i>	46 690,00 <i>(24 000,00)</i>	36 000,00 <i>(3 100,00)</i>	56 340,00 <i>(55 000,00)</i>
Minimum (Npp/100 mL) <i>(2013)</i>	260,00 <i>(78,00)</i>	350,00 <i>(78,00)</i>	120,00 <i>(38,00)</i>	300,00 <i>(310,00)</i>

Tableau 13 : Récapitulatif des résultats d'analyses obtenus pour le paramètre *Escherichia coli*, en 2014, aux exutoires des sous bassins versants identifiés par le Plan de lutte contre les algues vertes en Baie de la Forêt (E4, M0, J3 et L6).

Sur l'année 2014, on remarque que les concentrations en *E. Coli* généralement mesurées sur les exutoires sont inférieures à 1 000 npp/100mL. Cependant, lors de forts événements pluvieux, de gros pics de concentration en *E. Coli* (pouvant parfois dépassé le seuil de 20 000 npp/100mL, qui est le seuil de mauvais état du cours d'eau) sont mesurés. Sur l'année 2014, les plus gros pics de concentrations constatés ont eu lieu en août et octobre et correspondent à des événements de très forte intensité faisant suite à de longue période sans précipitation.

Au total, le nombre de prélèvements ayant une concentration supérieure à 20 000 npp/100mL par exutoires sont les suivants :

- **Moros** : 1 campagne,
- **Saint Laurent** : 3 campagnes,
- **Minaouët** : 2 campagnes
- **Saint jean** : 1 campagne.

Ainsi, on constate une plus forte sensibilité pour le paramètre *E. Coli* du Minaouët et du Saint Laurent lors de forts événements pluvieux.

Par ailleurs, suite aux fortes concentrations en *E. Coli* mesurées à l'exutoire du Minaouët en 2012, un suivi plus régulier a été organisé sur cette station depuis 2013. Les résultats obtenus en 2013 figurent sur le graphique suivant.

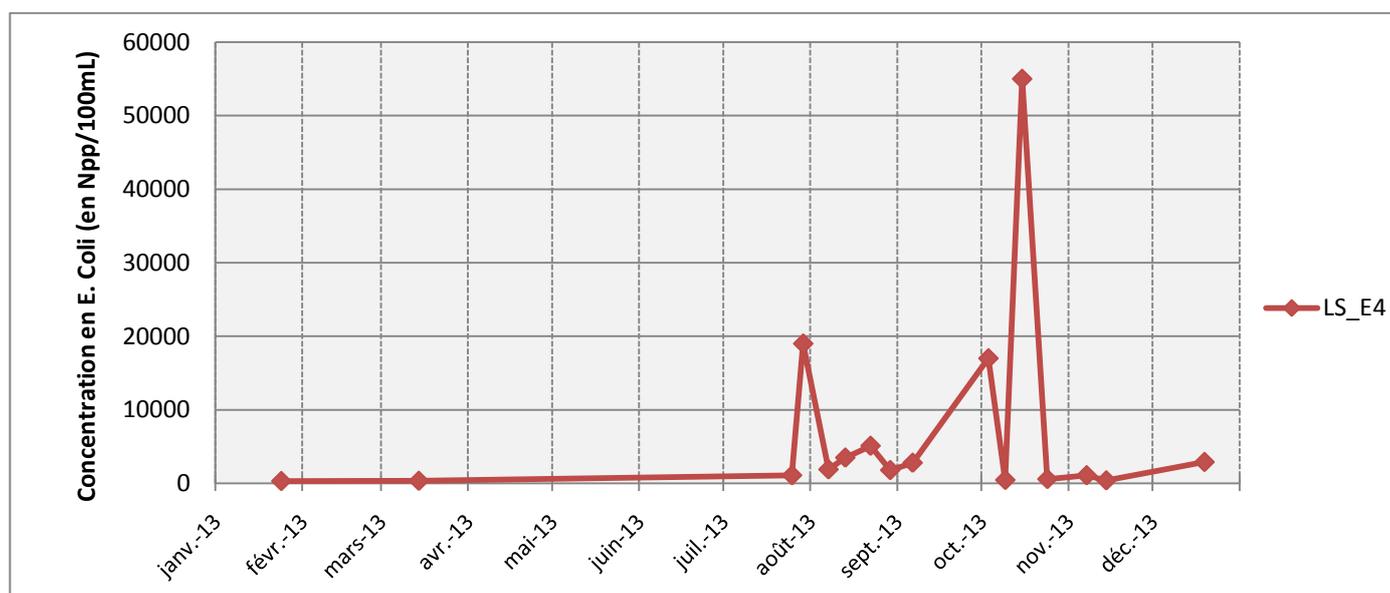


Figure 21 : Evolution de la charge en *E. Coli* au point E4 sur l'année 2013.

On observe sur l'année 2013 une pollution bactérienne importante sur l'exutoire. Celle-ci présente de nombreux et importants pics de concentration entre les mois de juillet et d'octobre. Ces observations sont confirmées par les relevés effectués en 2014 (courbe figurant ci-dessous).

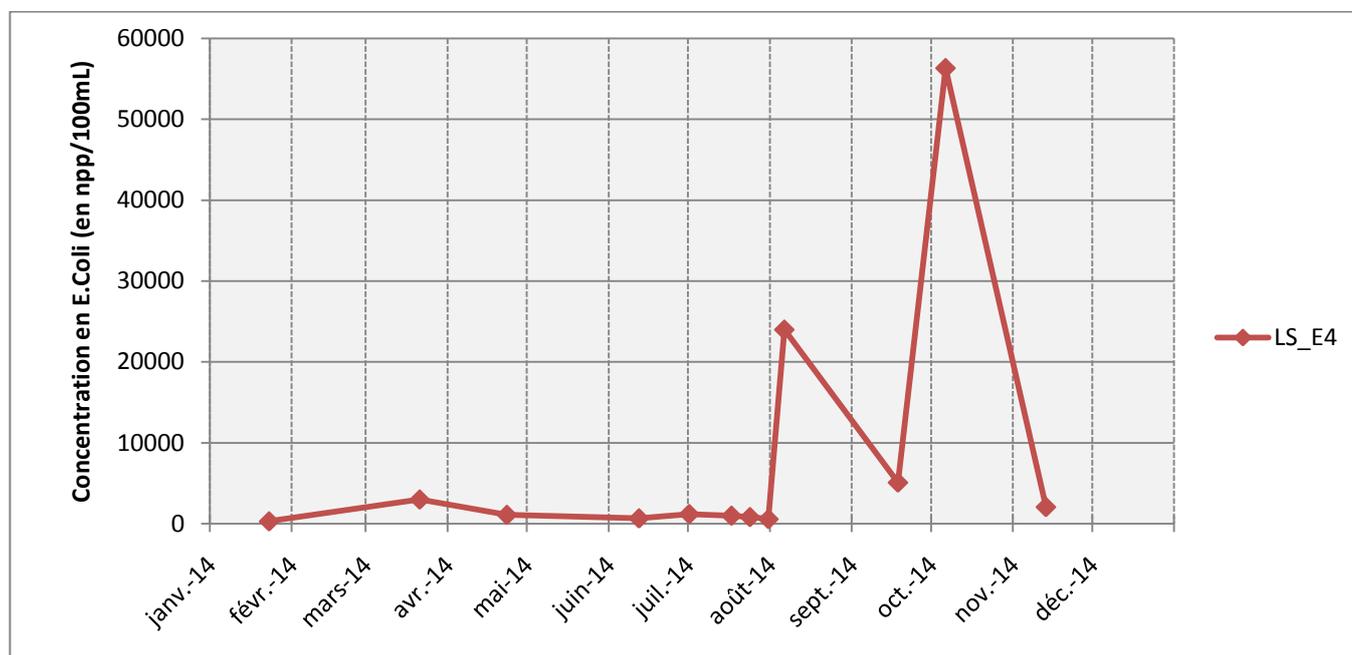


Figure 22 : Evolution de la charge en E. Coli au point E4 sur l'année 2014.

Ainsi, cette problématique et la présence de petites zones de pêches récréatives pouvant être impactées nous ont conduit à organiser des campagnes de prélèvement plus précises afin de localiser les sources de pollutions. Cette démarche est présentée dans la partie suivante.

- **Recherche des origines des pollutions bactériologique sur le Minaouët :**

Au total, quatre campagnes sous bassins-versants ont été organisées sur le Minaouët entre les mois d'octobre et de novembre 2013 dont deux campagnes par temps sec et deux autres campagnes lors de forts événements pluvieux. Ce protocole particulier permet de repérer les pollutions dites continues (repérées par temps sec) et les pollutions occasionnelles (repérées par temps de pluie). Par ailleurs, afin de localiser les différentes sources de pollution le plus précisément possible, cinq stations de prélèvement ont été ajoutées sur le Minaouët.

Ainsi, cette première étape a permis de localiser globalement les sources de pollution et d'établir les premières pistes sur leurs origines. Pour l'instant, trois types de sources de pollution ont été mis en avant sur le bassin versant :

- les pollutions d'origine agricole,
- les pollutions liées à l'assainissement (collectif ou non collectif),
- les pollutions mixtes (agricole et assainissement).

Une campagne complémentaire a été réalisée en 2014. Un premier bilan de ces résultats sera présenté en 2015 à la Mairie de Trégunc. Cette réunion permettra d'établir, par la suite, un protocole de suivis plus poussé.

La carte bilan de ces mesures est présentée ci-dessous.

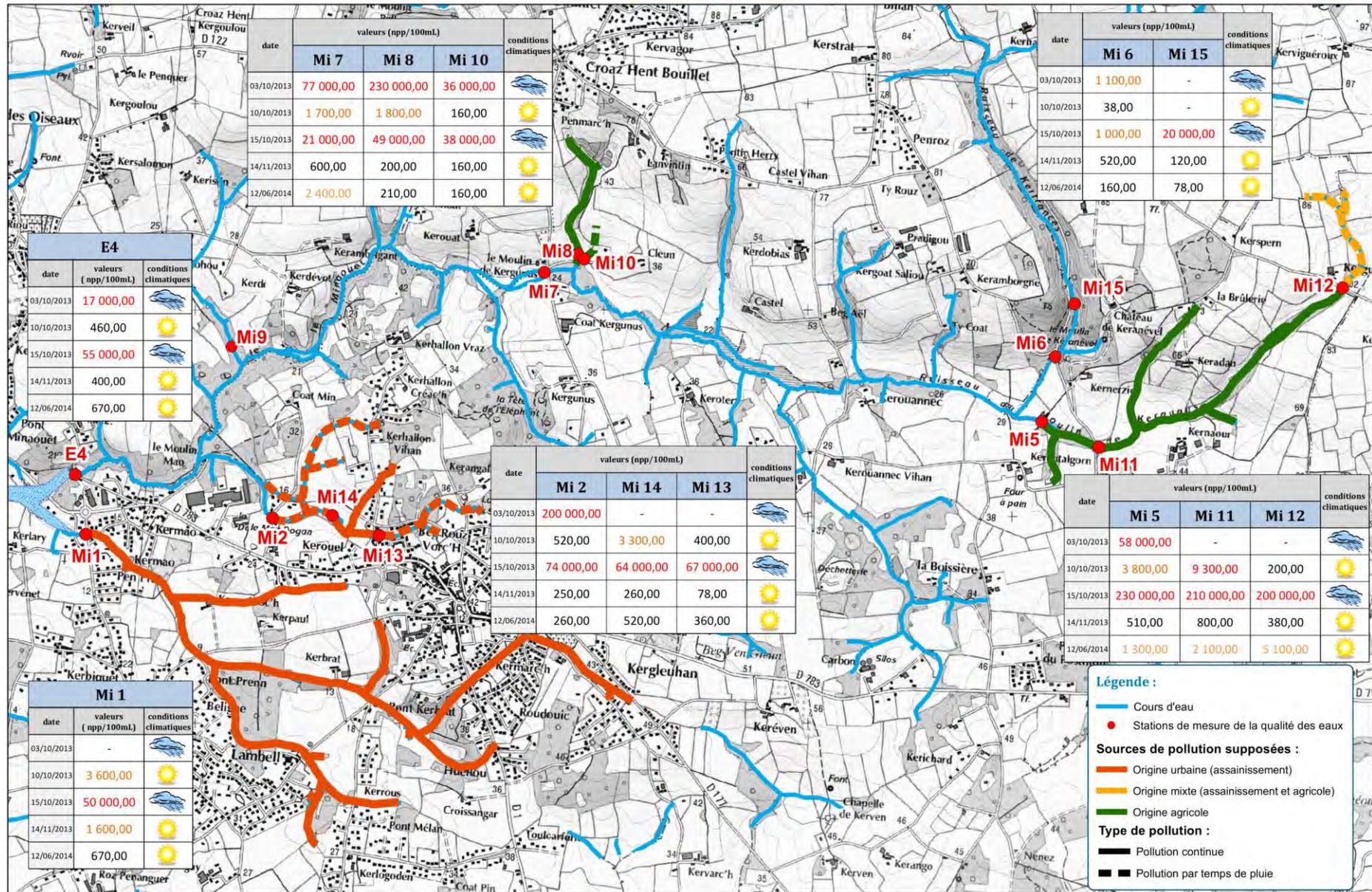


Figure 23 : Première carte bilan sur les origines des pollutions bactériennes observées sur le Minaouët.

Les autres exutoires du territoire allant de l'Odet à l'Aven :

Les autres exutoires du territoire allant de l'Odet à l'Aven ont aussi été suivis pour le paramètre bactériologique. Celui-ci a été effectué régulièrement au niveau du Penfoulic (station Ea) et plus ponctuellement pour les autres exutoires (parfois lors de forts événements pluvieux). Ainsi, en analysant les quantiles 90, l'exutoire du Dour Ruat (station Eru) est classé en bon état. Avec un quantile 90 de 1500 npp/100mL, l'exutoire du Penfoulic est classé en état moyen pour ce paramètre. Pour finir, le Penalen est classé en état médiocre et le Pen ar Steir est en mauvais état. Le résultat obtenu sur le Pen ar steir s'explique par les fortes concentrations en E. Coli mesurée lors des forts événements pluvieux.

	Ea	E3	E1	Eru
Nombre de prélèvements	12	4	6	1
Moyenne (Npp/100mL) <i>(2013)</i>	3 599,33 <i>(303,62)</i>	48 057,50 <i>(25 095,00)</i>	5 188,17 <i>(1 355,00)</i>	78,00
Quantile 90 (Npp/100mL) <i>(2013)</i>	1 500,00 <i>(730,00)</i>	190 530,00 <i>(69 000,00)</i>	17 590,00 <i>(2 400,00)</i>	78,00
Quantile 10 (Npp/100mL) <i>(2013)</i>	78,00 <i>(38,00)</i>	260,00 <i>(120,00)</i>	360,00 <i>(310,00)</i>	78,00
Maximum (Npp/100mL) <i>(2013)</i>	38 740,00 <i>(760,00)</i>	190 530,00 <i>(69 000,00)</i>	17 590,00 <i>(2 400,00)</i>	78,00
Minimum (Npp/100mL) <i>(2013)</i>	78,00 <i>(38,00)</i>	260,00 <i>(12,00)</i>	360,00 <i>(310,00)</i>	78,00

Tableau 14 : Récapitulatif des résultats d'analyses obtenus pour le paramètre Escherichia coli en 2014 aux exutoires complémentaires de la Baie de la Forêt.

Un suivi régulier du paramètre bactériologique est effectué sur la station Ea. En effet, l'anse du Penfoulic est une zone conchylicole. De part son impact, il est donc nécessaire de surveiller ce paramètre. Comme indiqué ci-dessus, la station est classée en état moyen vis-à-vis de ce paramètre et atteste d'une certaine sensibilité aux événements pluvieux. Ainsi, suite à un fort événement pluvieux, une concentration maximale de 38 740,00 Npp/100mL (concentration supérieure au seuil de mauvais état) a été mesurée. L'évolution de la concentration en E. Coli au niveau de la station Ea pour l'année 2014 figure sur le graphique suivant.

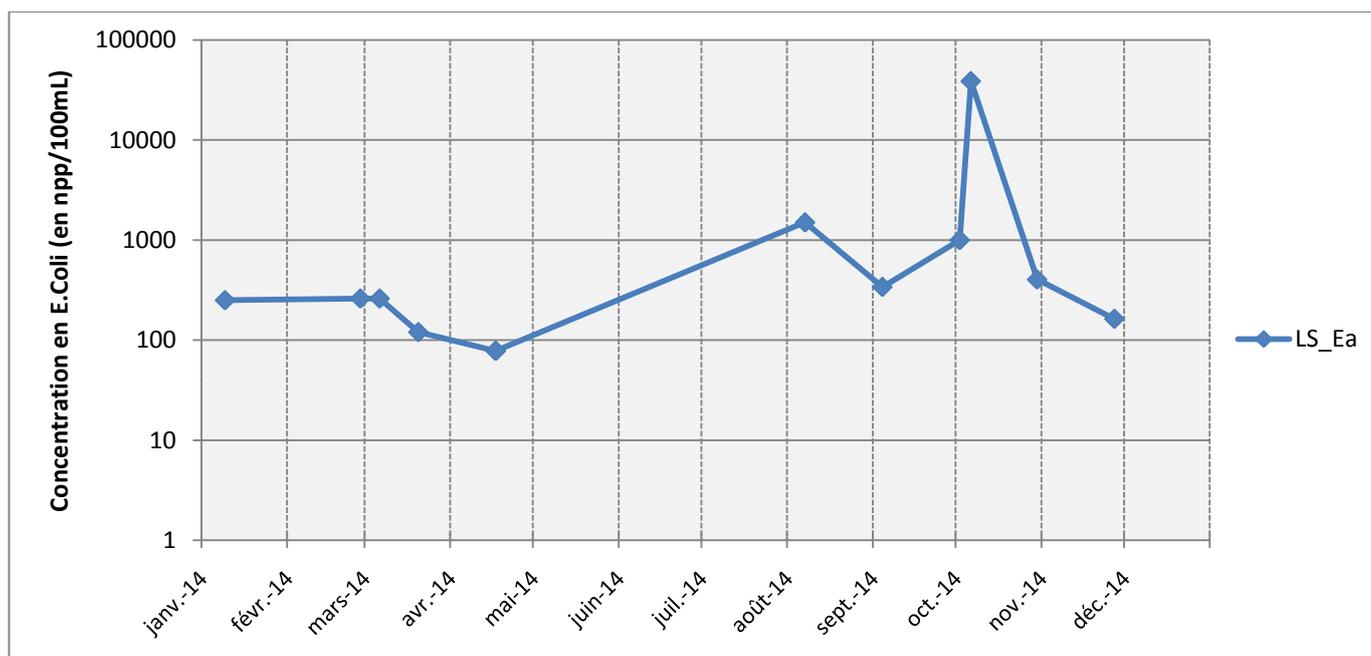


Figure 24 : Evolution de la charge en E. Coli au point Ea sur l'année 2014.

Le suivi des eaux brutes sur le Bassin versant de la Mer Blanche :

Les concentrations en E.Coli mesurées sur les trois exutoires des principaux cours d'eau de la Mer Blanche montrent une pollution importante. Ainsi, en 2014, les trois stations sont classées en état médiocre selon les seuils de la grille DCE.

	H3	K3	PM3	Ker
Nombre de prélèvements (2013)	23 (26)	23 (26)	23 (26)	21 (3)
Evolution des moyennes annuelles (Npp/100 mL) (2013)	7 169,96 (8 240,69)	3 857,17 (5 899,38)	4 744,48 (4 341,85)	3 621,12 (13 620,00)
Quantile 90 (Npp/100 mL) (2013)	7 600,00 (7 600,00)	6 200,00 (2 300,00)	5 634,00 (4 300,00)	3 950,00 (37 000,00)
Quantile 10 (Npp/100 mL) (2013)	450,00 (160,00)	160,00 (38,00)	357,00 (180,00)	78,00 (160,00)
Maximum (Npp/100 mL) (2013)	72 140,00 (150 000,00)	45 220,00 (110 000,00)	63 980,00 (56 000,00)	31 000,00 (37 000,00)
Minimum (Npp/100 mL) (2013)	119,00 (78,00)	160,00 (38,00)	119,00 (38,00)	38,00 (160,00)

Tableau 15 : Récapitulatif des résultats d'analyses obtenus pour le paramètre Escherichia coli en 2014 aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche.

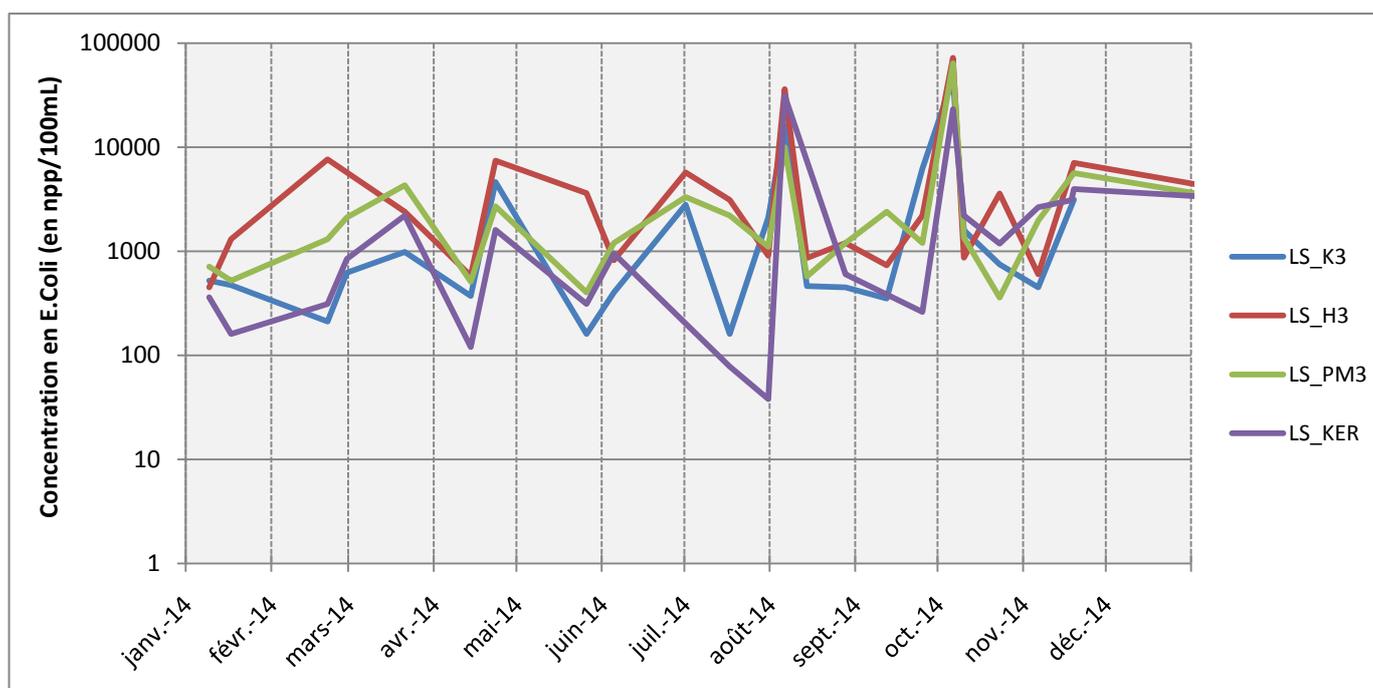


Figure 25 : Evolution de la charge en E.Coli aux exutoires du bassin versant de la Mer Blanche en 2014. L'axe des ordonnées est en échelle logarithmique.

De forts pics de concentration en E.Coli ont été mesurés lors des évènements pluvieux. En étudiant les divers sous-bassins versants, les origines de ces pollutions bactériologiques semblent être mixtes (urbain et agricole).

- o Zoom sur les sous-bassins versants de la Mer Blanche.

Le bassin versant de la Mer Blanche fait l'objet d'un suivi régulier réalisé dans l'objectif de localiser et de caractériser les sources de pollutions. En 2014, des relevés de marqueurs ont permis de définir des tendances sur les pollutions en E.coli.

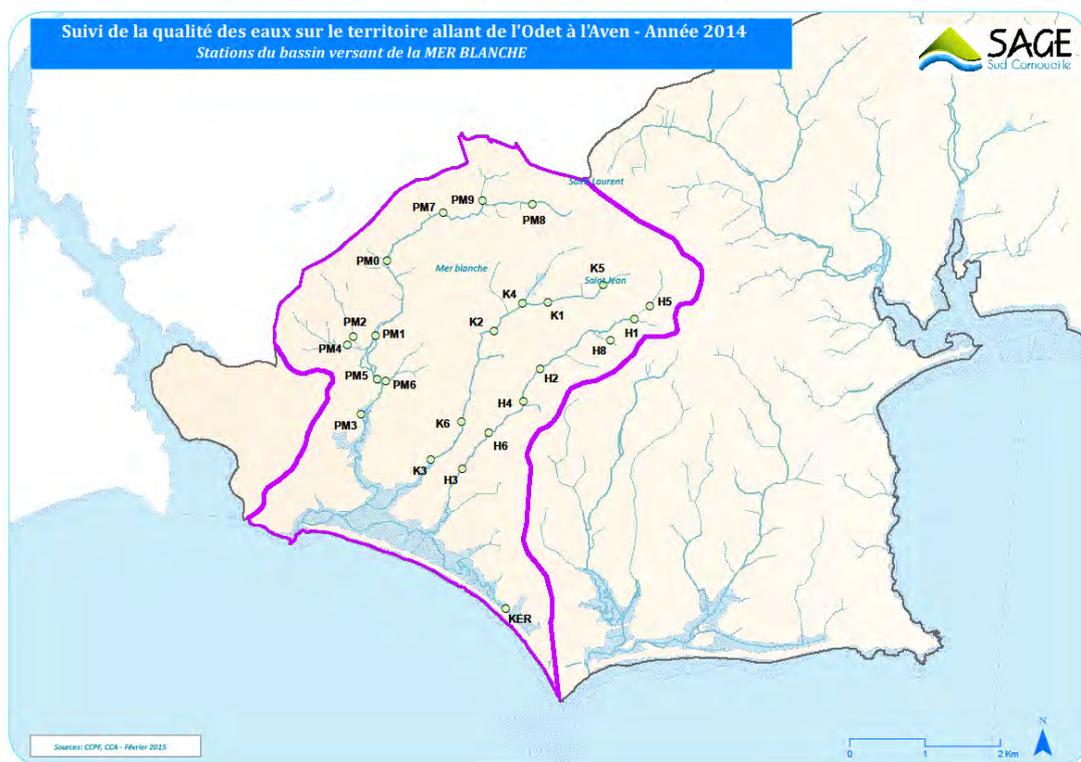


Figure 26 : Localisation des stations de suivi de la qualité de l'eau sur la Mer Blanche.

→ Cours d'eau (H) :

- Source : Secteur de La Villeneuve (Pleuven)
- Exutoire : Saint Sébastien (Fouesnant)

	H1	H2	H3	H4	H6	H8
Nombre de prélèvements	7	7	23	6	6	4
Evolution des moyennes annuelles (N/100 mL) 2013	12113 4975	12188 1983	7169 8240	35664	29362	6772
Quantile 90 (N/100 mL) 2013	79530 1000	59470 1700	7600 7600	137780	106520	22000
Quantile 10 (N/100 mL) 2013	38 38	204 38	450 160	1184	357	688
Maximum (N/100 mL) 2013	79530 51000	59470 17000	72140 150000	137780	106520	22000
Minimum (N/100 mL) 2013	38 38	204 38	119 78	1184	357	688

→ Cours d'eau (K)

- Source : Amont Chapelle de St Thomas
- Exutoire : Goarem Vraz (Fouesnant)

	K1	K2	K3	K5	K6
Nombre de prélèvements	7	7	23	5	1
Evolution des moyennes annuelles (N/100 mL) 2013	7366 3372	21252 6548	3857 5899	8825	650
Quantile 90 (N/100 mL) 2013	41530 9800	137780 1600	6200 2300	42730	650
Quantile 10 (N/100 mL) 2013	38 38	78 38	160 38	38	650

Maximum (N/100 mL) 2013	41530 22000	137780 67000	45220 110 000	42730	650
Minimum (N/100 mL) 2013	38 38	78 38	160 38	38	650

→ Cours d'eau (PM)

- Source : Chefontaines (Pleuven)
- Exutoire : Anse du petit Moulin (Bénodet)

	PM0	PM1	PM2	PM3	PM4
Nombre de prélèvements	9	8	9	23	9
Evolution des moyennes annuelles (N/100 mL) 2013	6738 4639	16840 3314	25715 7117	4744 4341	15 503 7370
Quantile 90 (N/100 mL) 2013	20 000 10 000	87670 8100	190530 5100	4300 4300	117510 2000
Quantile 10 (N/100 mL) 2013	250 78	400 38	403 78	180 180	38 120
Maximum (N/100 mL) 2013	20 000 36 000	87670 22000	190530 67000	56000 56000	117510 16000
Minimum (N/100 mL) 2013	250 78	400 38	403 78	38 38	38 120

	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9
Nombre de prélèvements	7	8	9	2	10
Evolution des moyennes annuelles (N/100 mL) 2013	16162 12972	28729 513	21297 8868	1045	101551 14420
Quantile 90 (N/100 mL) 2013	85160 120 000	213910 1400	129850 38000	1700	820670 27 000
Quantile 10 (N/100 mL) 2013	305 120	119 120	78 310	390	160 100
Maximum (N/100 mL) 2013	85160 120000	213910 1400	129850 42 000	1700	820670 100 000
Minimum (N/100 mL) 2013	305 120	119 120	78 310	390	160 100

*Une seule campagne

	KER
Nombre de prélèvements	21
Evolution des moyennes annuelles (N/100 mL)	3621
Quantile 90 (N/100 mL)	3950
Quantile 10 (N/100 mL)	78
Maximum (N/100 mL)	31 000
Minimum (N/100 mL)	38

Tableau 16 : Récapitulatif des résultats d'analyses obtenus pour le paramètre Escherichia coli en 2014 sur l'ensemble du bassin versant de la Mer Blanche.

	Très bon	Bon	Passable	Médiocre	Mauvais
Escherichia Coli (µg/100ml)	20	200	2 000	20 000	

Tableau 17 : Extrait de la classe de qualité SEQ' Eau - CLASSES ET INDICES DE QUALITE DE L'EAU PAR ALTERATION-

Les suivis des eaux des sous-bassins versants de la Mer blanche démontrent la présence de teneurs élevées. Des sources de contaminations se précisent sur les secteurs amont du cours d'eau de l'Anse du Petit Moulin (PM).

Afin de préciser les origines des sources de contamination, des recherches de marqueurs ont lieu courant 2014 en complément des précédentes mesures réalisées en 2012.

→ **Les marqueurs**

Pour rappel : Cette méthode de recherche permet de définir les sources de pollutions bactériologiques suivant leurs origines humaines ou animales. Une caractérisation des origines animales est possible (Porc, Ruminants,...).

Les résultats sont **UNIQUEMENT** désignés suivant les critères suivants PRESENCE/DETECTE/NON DETECTE et non suivant des critères quantitatifs.

Le suivi des marqueurs a fait l'objet de 4 campagnes de prélèvement. Les 2 premières campagnes (mai et septembre 2012) ont été effectuées sur les exutoires. Les 2 suivantes (août et novembre 2014) concernent des stations situées en amont sur le bassin versant.

		Quantifié	DéTECTÉ	Non détecté
Marqueurs	Général			ND
	Humain			ND
	Ruminant			ND
	Porc			ND

Tableau 18 : Légende des résultats présentés ci-dessous.

- Campagnes aux exutoires (Mai et Septembre 2012) :

Les premières campagnes réalisées aux exutoires avaient pour objectif de désigner des tendances quant à la provenance des sources de pollutions.

		H3		K3		PM3	
		Saint Sébastien		Goarem Vraz		Anse Petit Moulin	
		10/05/2012	24/09/2012	10/05/2012	24/09/2012	10/05/2012	24/09/2012
Conditions météo		Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Pluie
E. coli (NPP/100 ml)		21380	26860	4 020	14 470	13 530	11 120
Marqueurs	Général						
	Humain			ND	ND		ND
	Ruminant						
	Porc		ND	ND	ND	ND	ND

Tableau 19 : Résultats des premières campagnes de marqueurs en mai et septembre 2012.

- Campagnes sur le bassin versant amont (Août et Novembre 2014) :

En relation avec les valeurs (E.coli) obtenues dans le cadre du suivi de la qualité des eaux du bassin versants, 2 campagnes (août et novembre 2014) de mesures plus localisées ont été effectuées.

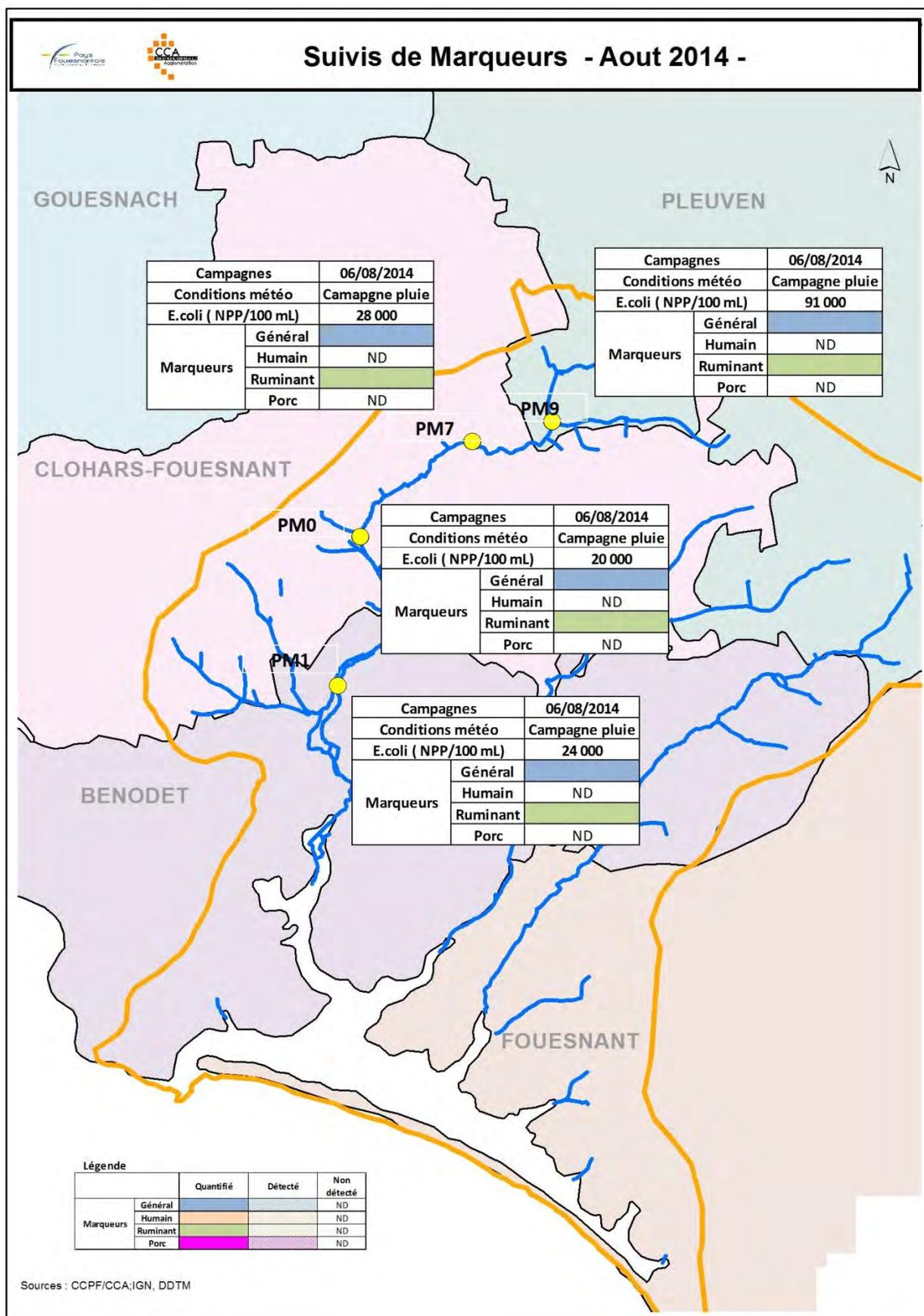


Figure 27 : Résultats des marqueurs déteectés lors de la campagne du 6 août 2014.

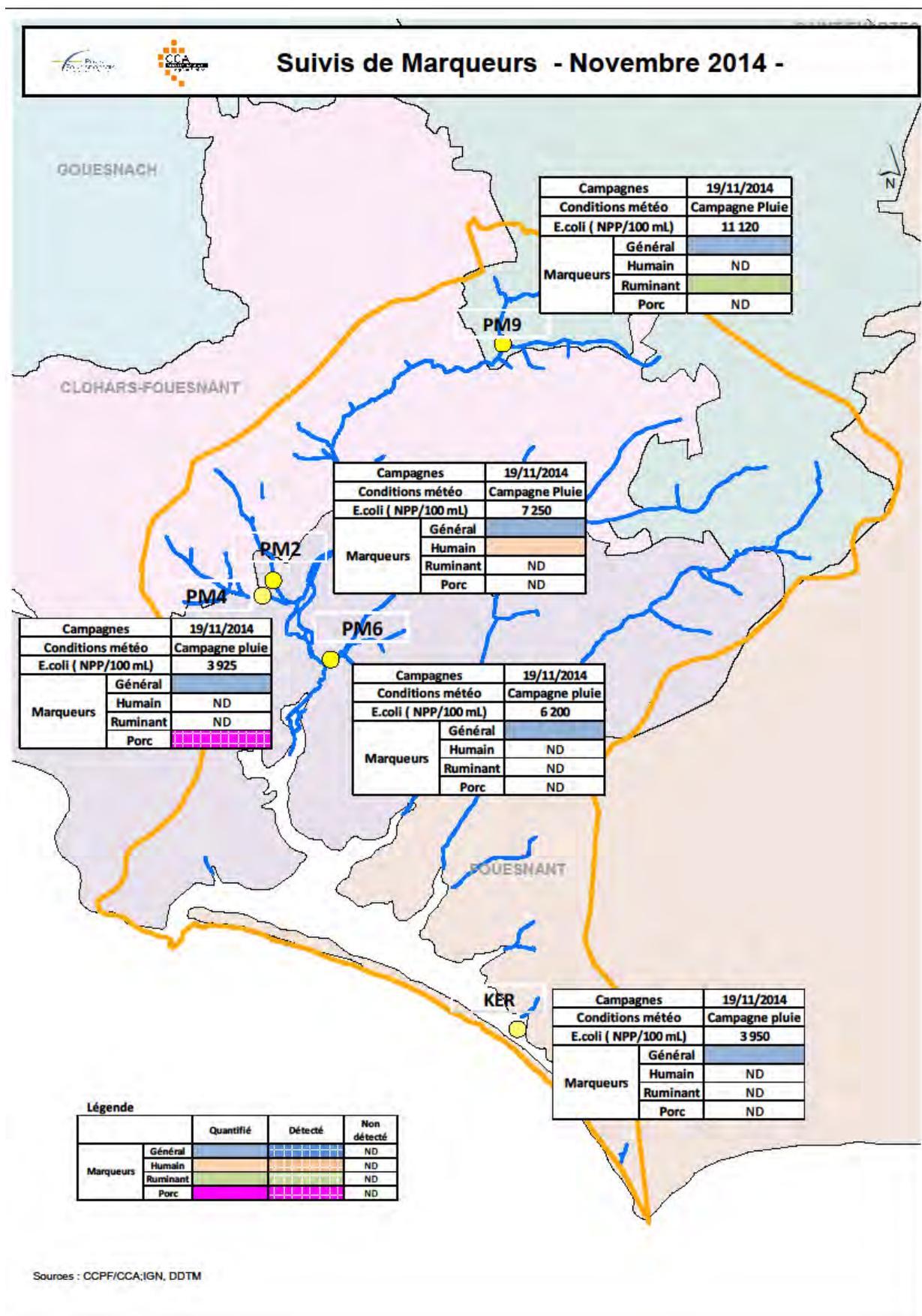


Figure 28 : Résultats des marqueurs détectés lors de la campagne du 19 novembre 2014.

BILAN POUR LE SUIVI « MARQUEURS » EN 2014 :Les suivis des exutoires (mai et septembre 2012) :

- **H3** : Sources multiples sans distinctions majeures observées,
- **K3** : Sources d'origine animale avérées (Ruminants),
- **PM3** : Sources d'origine animale principalement observées. Des marqueurs d'origine humaine sont aussi parfois quantifiés.

Suivis du bassin versant (août et novembre 2014) :

La campagne d'août nous permet de mettre en avant une pollution exclusivement animale et plus particulièrement de ruminants sur le cours d'eau du Petit moulin. Ainsi les sources, à l'instant du prélèvement, sont d'origine agricole.

La campagne de Novembre 2014 permet une interprétation plus difficile mais confirme la présence d'une source de pollution animale de type ruminant en amont de la station PM9.

Par ailleurs, elle indique que l'origine des pollutions au niveau de la station PM2 serait humaine.

Le suivi des coques sur la Mer Blanche :

- **Introduction sur le suivi bactériologique :**

L'ensemble des zones de production de coquillages fait l'objet d'un classement sanitaire défini par arrêté préfectoral. Celui-ci est établi sur la base d'analyse des coquillages prenant en compte notamment le critère microbiologique (ayant la bactérie Escherichia coli (E.Coli) comme indicateur de contamination d'origine fécale). Ce classement et le suivi des zones de production de coquillage distinguent trois groupes de coquillage. Sur la Mer Blanche, le suivi est réalisé sur le deuxième groupe à savoir les bivalves fouisseurs (comportant les coques et les palourdes). Ces relevés sont effectués car les mollusques bivalves sont des organismes filtreurs et microphages, c'est-à-dire s'alimentant à partir de particules assimilables, phytoplanctons et bactéries, sélectionnées selon leur taille. Leurs fonctions de nutrition et de filtration entraînent, donc, une accumulation des contaminants microbiens.

Quatre classes de qualité sont définies pour les sites de pêche à pied de loisir. Ces classes sont les suivantes :

Classes	Seuils microbiologiques	Mesures de gestion des sites de pêche à pied
A	100 % des résultats < 230 E. coli/100 g C.L.I.	Pêche de loisir autorisée sans restriction
B	90 % des résultats < 4600 et 100% < 46000 E. coli/100g C.L.I.	Pêche de loisir autorisée (cuisson recommandée avant consommation)
C	100% des résultats < 46 000 E.coli/100g C.L.I.	Pêche à pied de loisir interdite en permanence
D	si les critères du C ne sont pas respectés	Pêche à pied de loisir interdite en permanence

Tableau 20 : Tableau de classification des zones de pêche récréatives par l'ARS pour le paramètre bactériologique (C.L.I. : chair et liquide intervalvaire).

• Présentation des résultats du suivi de la Mer Blanche :



Figure 29 : photographie du site de la Mer Blanche.

Ce suivi est réalisé sur cinq stations localisées sur l'ensemble de la Mer Blanche. Cette répartition permet de déterminer plus précisément les origines de la contamination. Ainsi, quatre de ces stations sont situées aux exutoires des différents cours d'eau et la dernière station est localisée au milieu de la Mer Blanche.



Figure 30 : Exemples de prélèvement de coques sur le site de la Mer Blanche.

Tout au long de l'année 2014, dix campagnes de prélèvement de coques ont été réalisées. Les résultats obtenus sont les suivants :

	LS_2	LS_3	LS_4	LS_5	LS_6
Nombre de prélèvements	6	10	10	10	10
Evolution des moyennes annuelles (N/100 mL) (2013)	2 745,33 (367,60)	17 237,20 (1 434,60)	7 665,20 (6 256,60)	19 795,20 (4 939,60)	10 857,20 (5 364,00)
Quantile 90 (N/100 mL) (2013)	9 300 (2 400)	110 000 (11 000)	46 000 (46 000)	110 000 (46 000)	46 000 (46 000)
Maximum (N/100 mL) (2013)	9 300,00 (2 400,00)	110 000,00 (11 000,00)	46 000,00 (46 000,00)	> 110 000,00 (46 000,00)	46 000,00 (46 000,00)
Minimum (N/100 mL) (2013)	36,00 (30,00)	92,00 (30,00)	36,00 (92,00)	92,00 (36,00)	92,00 (230,00)

Tableau 21 : Récapitulatif des analyses réalisées des coques prélevées sur la Mer Blanche pour l'année 2014 (et 2013).

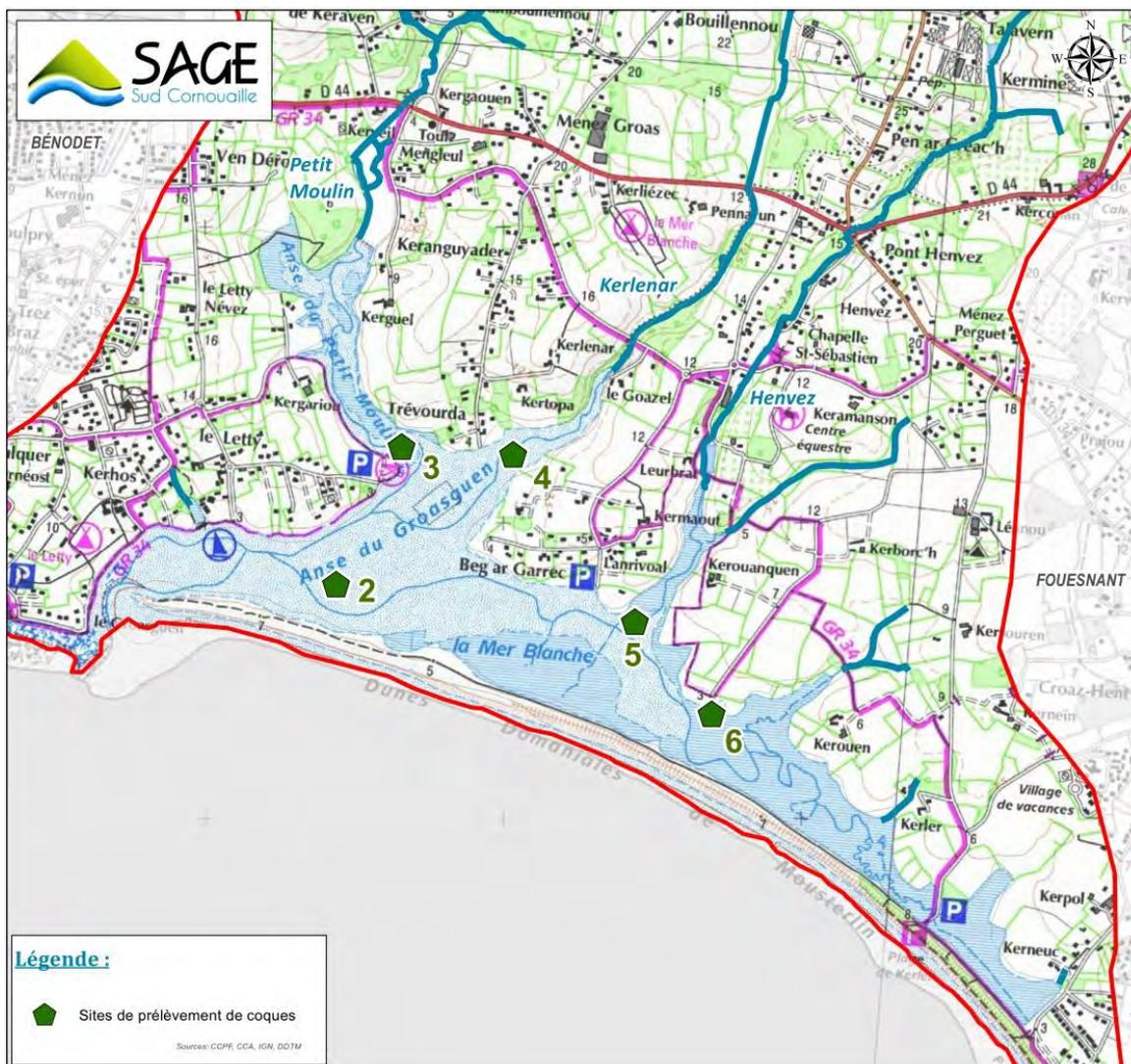


Figure 31 : Localisation des points de prélèvement de coques sur le site de la Mer Blanche.

Ces données montrent des concentrations importantes en E. Coli chez les coques avec des maximums extrêmement élevés (pouvant parfois dépasser le seuil maximum de détermination de la concentration). Par ailleurs, en comparant avec les données de 2013, on remarque que la contamination est plus forte en 2014.

Le classement ponctuel des prélèvements par station sur toute l'année 2014 figure sur les tableaux présents ci-dessous :

Résultats du prélèvement	Interprétation
E. coli /100 ml < 230	Pêche de loisir autorisée sans restriction
230 < E. coli /100 ml < 4 600	Pêche de loisir libre mais déconseillée
E. coli /100 ml > 4 600	Pêche de loisir interdite

Tableau 22 : Seuils de classification des prélèvements de coquillage pour un site de pêche à pied de loisir (ARS).

Date	LS_2	LS_3	LS_4	LS_5	LS_6
30/01/2014	36	150	36	92	430
04/03/2014	-	2 400	930	1 500	2 400
01/04/2014	2 400	4 600	4 600	4 600	4 600
16/06/2014	2 400	2 400	11 000	24 000	4 600
16/07/2014	36	430	150	230	150
13/08/2014	2 300	24 000	2 300	24 000	46 000
09/10/2014	9 300	24 000	2 300	> 110 000	24 000
06/11/2014	-	110 000	9 300	24 000	24 000
26/11/2014	-	4 300	46 000	9 300	2 300
09/12/2014	-	92	36	230	92

Tableau 23 : Résultats de concentration obtenus lors des prélèvements (avec classement de l'ARS) sur l'année 2014.

Ainsi, on peut remarquer que le seuil de contamination défini par l'ARS (à savoir 4 600 E.Coli/100mL) est fréquemment dépassé tout au long de l'année 2014 sur l'ensemble des stations de la Mer Blanche. En effet, 43,5 % des prélèvements effectués voient une concentration supérieure à ce seuil (alors que 21,7 % des prélèvements sont inférieurs à 230 E.Coli/100 mL et 34,8 % sont compris entre 230 E.Coli/100 mL et 4600 E.Coli/100 mL).

Afin de déterminer les zones les plus contaminées, il est possible de réaliser une analyse par stations :

Station LS 2 :

E. coli /100 ml < 230	230 < E. coli /100 ml < 4 600	E. coli /100 ml > 4 600
33,00 %	50,00 %	17,00 %

Station LS 3 :

E. coli /100 ml < 230	230 < E. coli /100 ml < 4 600	E. coli /100 ml > 4 600
20,00 %	40,00 %	40,00 %

Station LS 4 :

E. coli /100 ml < 230	230 < E. coli /100 ml < 4 600	E. coli /100 ml > 4 600
30,00 %	30,00 %	40,00 %

Station LS 5:

E. coli /100 ml < 230	230 < E. coli /100 ml < 4 600	E. coli /100 ml > 4 600
10,00 %	30,00 %	60,00 %

Station LS 6:

E. coli /100 ml < 230	230 < E. coli /100 ml < 4 600	E. coli /100 ml > 4 600
20,00 %	30,00 %	50,00 %

Tableau 24 : Classification des résultats obtenus par station pour l'année 2014.

Les zones les plus dégradées correspondent à la station LS_5 (exutoire du Henvez) avec 60 % des résultats ayant une concentration supérieure à 4 600 E.Coli/100 mL et, par la suite, à la station LS_6 avec 50 % des résultats supérieurs au seuil. Par ailleurs, le point LS_2 est le moins pollué du fait de sa situation géographique qui le plus souvent sous l'influence de la marée.

En analysant l'évolution des concentrations maximales mesurées par campagne sur l'année 2014, il en ressort que la période où les concentrations en E. Coli sont les plus importantes est comprise entre juillet et novembre 2014 avec un maximum en septembre.

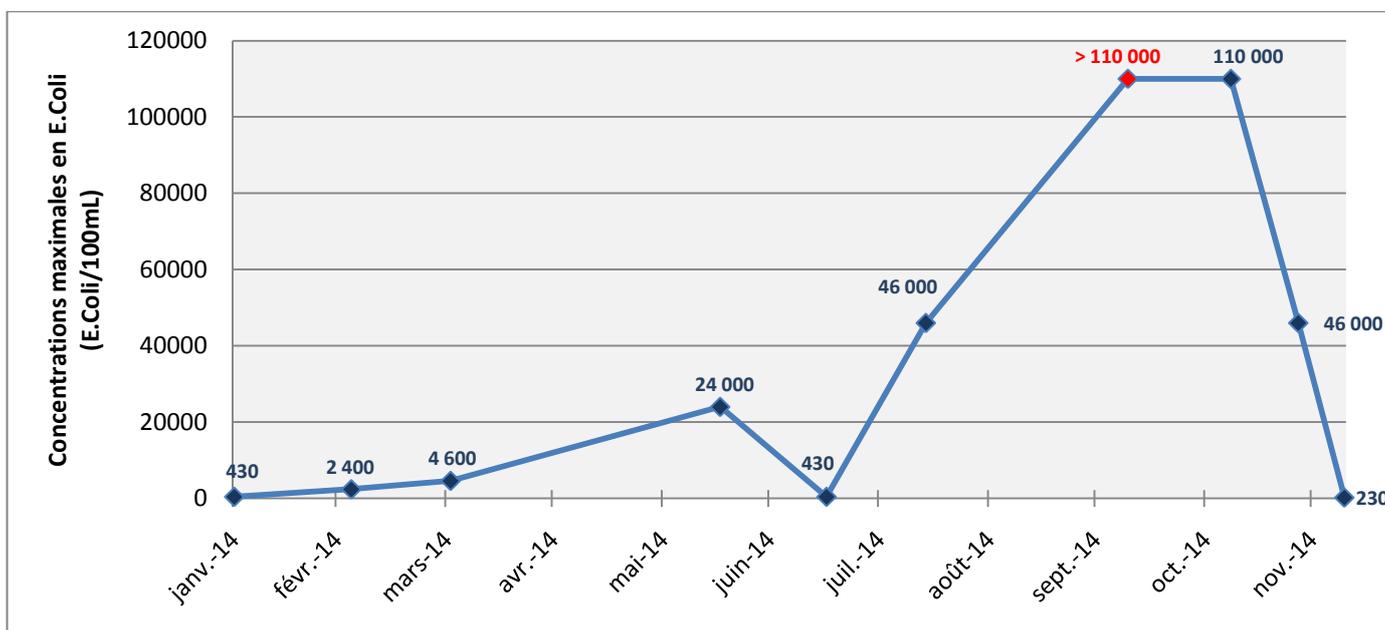


Figure 32 : Evolution des concentrations maximales mesurées lors des campagnes sur le Mer Blanche en 2014.

De manière générale, l'évolution des concentrations maximales mesurées par campagne depuis le début de l'année 2012 montrent que la période de l'année où la contamination est la plus forte est comprise entre les mois de juillet et de septembre.

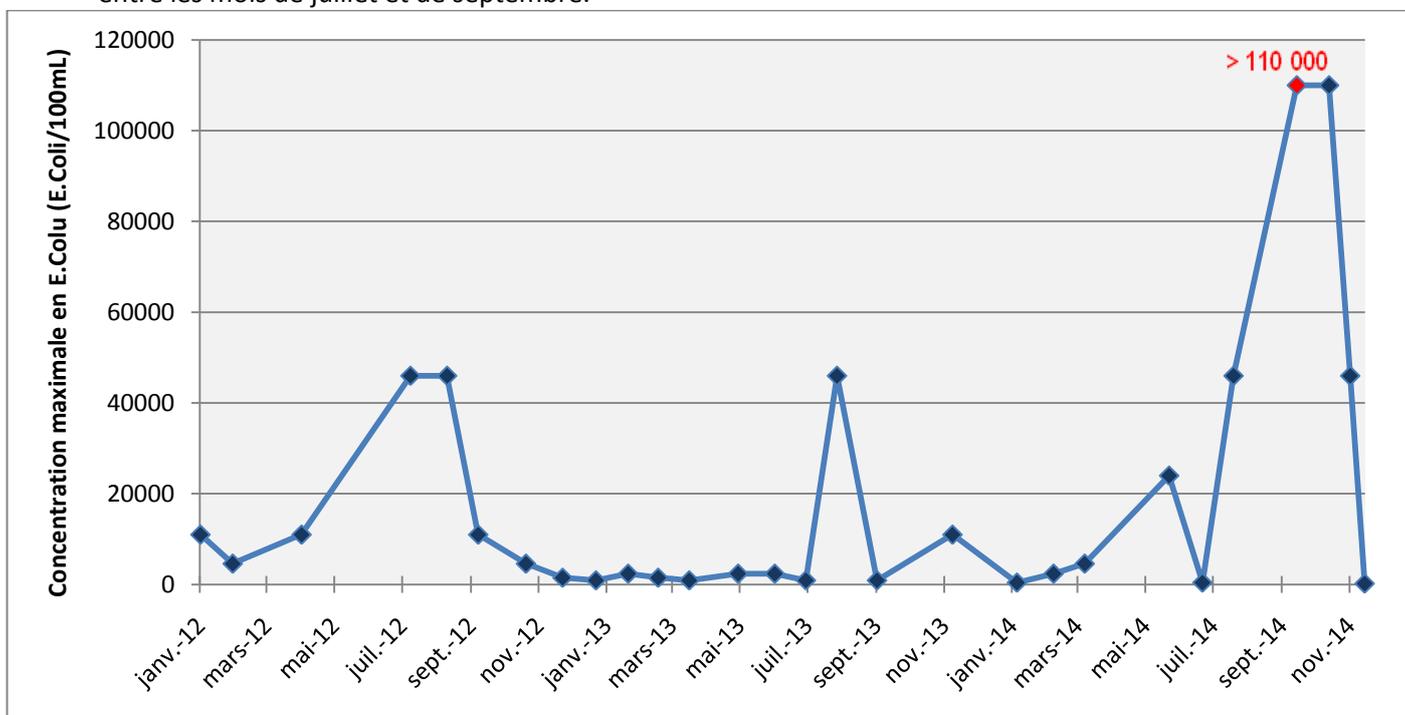


Figure 33 : Evolution des concentrations maximales mesurées lors des campagnes sur le Mer Blanche de 2012 à 2014.

Pour finir, un suivi des bactéries de type Salmonella est aussi réalisé lors des campagnes de prélèvements. En effet, ces bactéries sont aussi des marqueurs de contaminations d'origine fécale et peuvent être

responsables de certaines maladies telles que la gastro-entérite ou encore la salmonellose. Deux campagnes ont permis de mettre en évidence la présence de bactérie de ce type dans les coques à savoir lors de la campagne du 13/08/2014 sur les stations LS_2, LS_5 et LS_6 et lors de la campagne du 06/11/2014 sur les stations LS_3 et LS_5.

L'ensemble des mesures effectuées sur la Mer Blanche attestent d'une forte pollution d'origine fécale notamment en été. Ainsi, en ce basant sur la station dont la qualité est la plus mauvaise (à savoir la station LS_5), le site de pêche récréative de la Mer Blanche serait classé en D (pêche à pied interdite). Pour information, la fiche de l'ARS pour le site de la Mer Blanche figure en annexe.

Pour finir, conformément aux prescriptions de l'ARS, la Mairie de Fouesnant a affiché sur le site de la Mer Blanche l'arrêté datant du 12 décembre 2014 interdisant la pêche à pied.



Figure 34 : Interdiction de pêche à pied de loisir sur le site de la Mer Blanche.

BILAN POUR LE PARAMETRE BACTERIOLOGIQUE EN 2014 :

En 2014, les cours d'eau du Pen ar Steir (station E3), du Saint Laurent (station L6), du Saint Jean (station J3), du Moros (station M0) et du Minaouët (station E4) sont classés en **mauvais état** pour ce paramètre. Le Penfoulic (station E4) est classé en **état moyen** et le Penalen (station E1) est en **état médiocre**. Pour finir, le Dour Ruat (station Eru) est classé en **bon état**.

Le suivi de la qualité de l'eau des bassins versants de la Mer Blanche a été accentué cette année afin de préciser les sources potentielles des pollutions. Les différentes analyses ont permis de localiser ces sources. De manière générale, la qualité reste très médiocre sur le bassin versant.

L'ensemble des mesures effectuées sur les coquillages de la Mer Blanche attestent d'une forte pollution d'origine fécale notamment en été. Ainsi, en ce basant sur la station dont la qualité est la plus mauvaise (à savoir la station LS_5), **le site de pêche récréative de la Mer Blanche serait classé en D - pêche à pied interdite**.

Conclusion générale :

Le suivi de la qualité de l'eau en 2014 a permis de démontrer que l'ensemble des exutoires des cours d'eau du territoire allant de l'Odet à l'Aven est classé en bon état DCE pour le paramètre nitrates (c'est-à-dire que l'ensemble des quantiles mesurés aux exutoires sont inférieurs à 50 mg/L). En outre, contrairement à l'année précédente, une baisse allant de 3 à 4 mg/L des quantiles 90 pour ce paramètre est observée en 2014 aux exutoires des quatre cours du Plan de lutte contre les algues vertes. Néanmoins, la qualité de ces cours d'eau reste insuffisante par rapport à la problématique « algues vertes ».

Par ailleurs, il est à noter que, sur le territoire d'action, les exutoires sont classés de très bon état à état moyen pour le paramètre orthophosphate et de bon état à état médiocre pour le phosphore total.

Pour les pesticides, le Glyphosate représente un problème récurrent sur le territoire avec la présence de très fortes teneurs (par exemple : 5,74 µg/l le 1 juillet sur la station H3). Au-delà de ce phénomène, les détections de nombreuses molécules interdites en France sont encore importantes et peuvent être expliquées par l'influence de la nappe phréatique.

Les molécules détectées sont principalement issues des pratiques du monde agricole, toutefois les fortes valeurs observées, peuvent venir également des mauvaises pratiques des particuliers. Ainsi, la sensibilisation des collectivités et des particuliers restent importantes.

De même, le suivi du paramètre bactériologique (évalué par l'évolution de la concentration en bactérie E.coli) en 2014 sur les différents exutoires du territoire allant de l'Odet à l'Aven a permis de mettre en avant la présence de pics de concentration importants lors de forts événements pluvieux, notamment pour les exutoires du Saint Laurent, du Saint Jean, du Moros, du Minaouët et du Pen ar ster. Afin d'identifier les sources des pollutions, des campagnes de recherches ont été organisées sur le bassin versant du Minaouët et de la Mer Blanche. Celles-ci ont permis de mettre en avant certaines pistes de contamination qui sont le plus souvent mixtes (c'est-à-dire urbaines et agricoles). Pour finir, l'ensemble des mesures effectuées sur les coquillages du site de la Mer Blanche attestent aussi de fortes pollutions bactériologiques. Ainsi, en se basant sur la station dont la qualité est la plus mauvaise, le site de pêche à pied récréative serait classé en D à savoir « pêche à pied interdite ».

Glossaire :

- **Années hydrologiques :** Année qui débute le 1er octobre et se termine le 30 septembre suivant. 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 adoptée le 23 octobre 2000. Elle établit un cadre pour une politique globale communautaire dans le domaine de l'eau.
- **E. Coli et Escherichia Coli :** C'est une bactérie intestinale (Gram négatif), des mammifères, très commune chez l'être humain. En effet, elle compose environ 80 % de notre flore intestinale aérobie. Cette bactérie est considérée comme un marqueur de la pollution d'origine fécale des cours d'eau et des coquillages.
- **IFREMER :** L'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer.
- **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.
- **Nitrates :** 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.
- **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 quelle 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.



BASSINS VERSANTS DE L'ODET A L'AVEN

- Bilan du suivi de la qualité de l'eau sur 2014 -

ANNEXES

Sommaire des annexes :

ANNEXE A : Liste des molécules suivies dans le cadre du suivi des pesticides.	46
ANNEXE B : Bilan sur l'année hydrologique 2013-2014 du Plan de lutte contre les algues vertes.....	47
ANNEXE C : Classification des différents sites de pêche à pied récréative sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven pour 2014 par l'ARS et l'Ifremer.	64
ANNEXE D : Qualité du milieu marin littoral - résumé sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven du Bulletin de surveillance de l'année 2013 de l'IFREMER.....	70
ANNEXE E : Bilan de la qualité des zones de baignade sur le territoire allant de l'Odet à l'Aven (ARS) ..	79

ANNEXE A : Liste des molécules suivies dans le cadre du suivi des pesticides.

2,4-D	Dimethenamide	Néburon
2,4-MCPA	Diuron	Nicosulfuron
2-hydroxy atrazine	Epoxiconazole	Oxadiazon
Acétochlore	Ethion	Oxadixyl
Alachlore	Ethofumésate	Parathion éthyl
AMPA	Flazasulfuron	Parathion méthyl
Atrazine	Fluroxypyr	Pendiméthaline
Atrazine désisopropyl	Flurtamone	Picoxystrobine
Atrazine déséthyl	Glufosinate	Prochloraz
Azoxystrobine	Glyphosate	Propazine
Bentazone	HCH gamma	Propiconazole
Bifénox	Hexazinone	Propyzamide
Bromacil	Imazalil	Prosulfocarbe
Bromoxynil	Imazaméthabenz	Simazine
Carbendazime	Imidaclopride	Sulcotrione
Carbétamide	Ioxynil	Tébuconazole
Carbofuran	Iprodione	Terbutylazine
Chlorfenvinphos	Isoproturon	Terbutylazine déséthyl
Chlorprophame	Isoxaben	Terbutryne
Chlorpyrifos-éthyl	Linuron	Tetraconazole
Chlortoluron	Mécoprop	Thiaflumamide
Clopyralide	Mésotrione	Triclopyr
Cyproconazole	Métalaxyl	Trifluraline
Cyprodinil	Métaldéhyde	
Desméthylisoproturon	Métazachlore	
Diazinon	Méthabenzthiazuron	
Dicamba	Métolachlore	
Dichlobenil	Métribuzine	
Dichlorprop	Mécoprop	
Dichlorvos	Mésotrione	
Dieldrine	Métalaxyl	
Diflufenicanil	Métaldéhyde	
Dimétachlore	Métazachlore	
Dimethenamide	Méthabenzthiazuron	
Diuron	Métolachlore	
Epoxiconazole	Métribuzine	

ANNEXE B: Bilan sur l'année hydrologique 2013-2014 du Plan de lutte contre les algues vertes

1. Le suivi de la qualité des cours d'eau :

Dans le cadre des précédents programmes de bassin versant, seuls les exutoires étaient régulièrement suivis. Lors de campagnes ponctuelles réalisées au cours de l'année 2010, il s'est avéré que certains sous bassins versants étaient plus contributeurs que d'autres, notamment dans les zones de source. Des campagnes mensuelles sur ces sous-bassins ont permis d'obtenir une bonne représentation des sources de pollutions azotées. Ces résultats ont été couplés à la pression azotée sur chaque sous-bassin versant afin de mieux cibler les actions (Cf. Flux).

Un suivi qualitatif et quantitatif a donc été mené à deux niveaux :

- aux exutoires (prélèvements hebdomadaires et mesures de débit en continu),
- au niveau du petit chevelu (prélèvements mensuels couplés à des mesures de débit).

Les paramètres suivis sont les suivants :

- **Nitrates** (NO_3^-) ;
- **Orthophosphates** (PO_4^-) ;
- **Phosphore total** (après de forts épisodes pluvieux) ;
- **E. Coli** (données ponctuelles)

Les paramètres **Silice dissoute**, **Carbone Organique Dissous** (COD) et **Carbone inorganique** (CI) n'ont pas été suivis sur cette période faute de protocole validé par les scientifiques. Les teneurs de **SILICATE ont été suivies dans le cadre du programme de suivi ECOFLUX, uniquement sur la station exutoire du Saint Laurent (L6)**

1.1. Le suivi aux exutoires :

Sur l'année hydrologique 2013-2014, **cinquante-deux campagnes de prélèvement** ont été réalisées sur les exutoires du Saint Laurent, du Saint Jean, du Moros et du Minaouët.

1.1.1. Résultats au niveau qualitatif :

➔ LE PARAMETRE « NITRATES » :

Les résultats du suivi de la qualité de l'eau sur l'année hydrologique 2013-2014 au niveau des exutoires sont les suivants :

STATION L6 (exutoire du Saint Laurent)		STATION J3 (exutoire du Saint Jean)		STATION E4 (exutoire du Minaouët)		STATION M0 (exutoire du Moros)	
Nombre de prélèvements	52	Nombre de prélèvements	52	Nombre de prélèvements	50	Nombre de prélèvements	52
Moyenne (mg/L)	35,54	Moyenne (mg/L)	28,78	Moyenne (mg/L)	23,05	Moyenne (mg/L)	33,57
Minimum (mg/L)	24,00	Minimum (mg/L)	7,5	Minimum (mg/L)	7,60	Minimum (mg/L)	15,00
Maximum (mg/L)	40,00	Maximum (mg/L)	36,00	Maximum (mg/L)	35,00	Maximum (mg/L)	38,00
Quantile 90 (mg/L)	39,00	Quantile 90 (mg/L)	35,00	Quantile 90 (mg/L)	31,00	Quantile 90 (mg/L)	37,00
Quantile 10 (mg/L)	31,00	Quantile 10 (mg/L)	16,3	Quantile 10 (mg/L)	15,00	Quantile 10 (mg/L)	25,80

Tableau 25 : Résultats des teneurs en « Nitrates » aux exutoires du PAV.

- **L'exutoire du Saint Jean :**

Le quantile 90 mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est de **35 mg/L**. On observe, donc, une baisse de **20,45 %** du quantile 90 par rapport à l'année référence 2008-2009 et une forte baisse du quantile 90 par rapport à l'année hydrologique précédente. L'objectif fixé en 2015 pour le paramètre nitrates sur le Saint Jean est de **32,4 mg/L** soit une baisse de **26,4%** par rapport à l'année de référence 2008-2009.

- **L'exutoire du Saint Laurent :**

Le quantile 90 mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est de **39 mg/L**. On observe, donc, une baisse de **15,21 %** du quantile 90 par rapport à l'année référence 2008-2009 et une forte baisse du quantile 90 par rapport à l'année hydrologique précédente. L'objectif fixé en 2015 pour le paramètre nitrates sur le Saint Laurent est de **35,9 mg/L** soit une baisse de **22,0 %** par rapport à l'année de référence 2008-2009.

- **L'exutoire du Moros :**

Le quantile 90 mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est de **37 mg/L**. On observe, donc, une baisse de **15,9 %** du quantile 90 par rapport à l'année référence 2008-2009 et une forte baisse par rapport à l'année hydrologique précédente. L'objectif fixé en 2015 pour le paramètre nitrates sur le Moros est de **33,8 mg/L** soit une baisse de **23,2 %** par rapport à l'année de référence 2008-2009.

- **L'exutoire du Minaouët :**

Le quantile 90 mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est de **31 mg/L**. On observe une diminution de **6,0 %** du quantile 90 par rapport à l'année référence 2008-2009 et une forte baisse par rapport à l'année hydrologique précédente. L'objectif fixé en 2015 pour le paramètre nitrates sur le Minaouët est de **26,1 mg/L** soit une baisse de **20,9 %** par rapport à l'année de référence 2008-2009.

	2008-2009 Quantile 90 (mg/L)	2009-2010 Quantile 90 (mg/L)	2010-2011 Quantile 90 (mg/L)	2011-2012 Quantile 90 (mg/L)	2012-2013 Quantile 90 (mg/L)	2013-2014 Quantile 90 (mg/L)	Evolution par rapport à 2008-2009	Objectif 2015 Quantile 90 (mg/L)
SAINT JEAN	44	43	41	39	39	35	- 20.4%	32,4
SAINT LAURENT	46	48	45	43	43	39	-15.2 %	35,9
MOROS	44	42	43	40	41	37	-15.9 %	33,8
MINA- OUËT	33	35	35	31	34	31	-6.0 %	26,1

Tableau 2 : Mesure et évolution de la concentration en nitrates des exutoires du PAV.

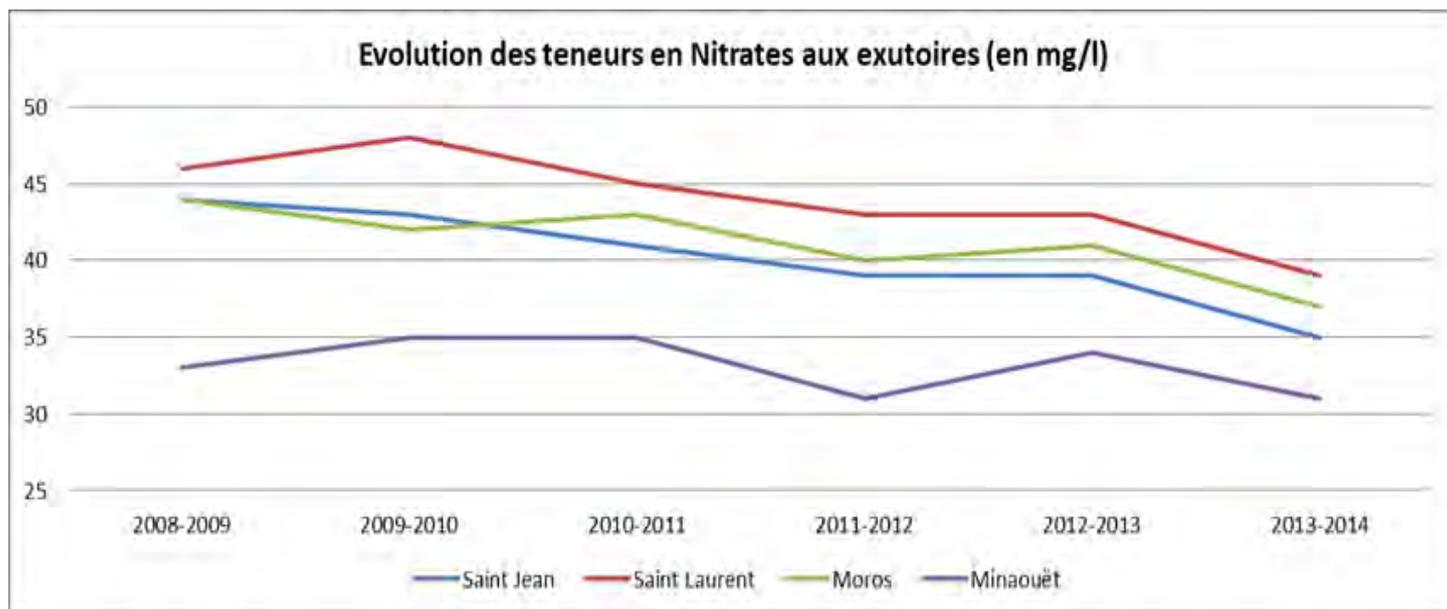


Figure 1 : Evolution des teneurs en nitrates des exutoires.

➔ LE PARAMETRE « ORTHOPHOSPHATES » :

STATION L6 (exutoire du Saint Laurent)		STATION J3 (exutoire du Saint Jean)		STATION E4 (exutoire du Minaouët)		STATION M0 (exutoire du Moros)	
Nombre de prélèvements	52	Nombre de prélèvements	52	Nombre de prélèvements	50	Nombre de prélèvements	52
Moyenne (mg/L)	0.02	Moyenne (mg/L)	0.04	Moyenne (mg/L)	0.08	Moyenne (mg/L)	0.02
Minimum (mg/L)	0.02	Minimum (mg/L)	0.02	Minimum (mg/L)	0.03	Minimum (mg/L)	0.02
Maximum (mg/L)	0.09	Maximum (mg/L)	0.13	Maximum (mg/L)	0.34	Maximum (mg/L)	0.08
Quantile 90 (mg/L)	0.04	Quantile 90 (mg/L)	0.07	Quantile 90 (mg/L)	0.12	Quantile 90 (mg/L)	0.04
Quantile 10 (mg/L)	0.02	Quantile 10 (mg/L)	0.02	Quantile 10 (mg/L)	0.4	Quantile 10 (mg/L)	0.02

Tableau 3 : Résultats des teneurs en « Orthophosphates » aux exutoires du PAV.

Pour le **Moros**, le quantile 90 pour le paramètre Orthophosphates mesuré sur l'année hydrologique 2013-2014 est inférieur à celui mesuré lors de deux dernières années hydrologiques. Ainsi, les quantiles 90 pour le Moros (0,04 mg/L) voient leurs valeurs diminuées de 0,01 mg/L entre les années hydrologiques 2011-2012 et 2013-2014. Celles-ci restent donc inférieures ou égales aux valeurs mesurées lors de l'année hydrologique de référence 2008-2009 pour le Saint Jean et l'année hydrologique 2009-2010 pour le Moros.

Pour le **Saint Laurent**, le quantile 90 en Orthophosphates n'évolue pas entre les années hydrologiques 2011-2012 et 2012-2013 et possède la même valeur que le quantile 90 mesuré en 2008-2009.

Quant au **Minaouët**, le quantile 90 mesuré pendant l'année hydrologique 2013-2014 est inférieur à celui mesuré l'année hydrologique précédente. Ainsi, le quantile 90 passe est de 0,12 mg/L en 2013-2014 alors qu'en 2012-2013, il était de 0,13 mg/L. Ce quantile 90 reste donc inférieur à celui mesuré lors de l'année hydrologique 2008-2009 mais est, tout de même, supérieur aux Quantiles 90 mesurés sur les autres cours d'eau.

Pour finir, les teneurs en Orthophosphates relevées aux exutoires sont assimilées aux classes « très bonne » de la grille d'interprétation de qualité des eaux (grille SEQ'eau du 25 janvier 2010) pour le Moros, le Saint Jean et le Saint Laurent et « bonne » pour le Minaouët.

➔ **LE PARAMETRE « PHOSPHORE TOTAL » :**

STATION L6 (exutoire du Saint Laurent)		STATION J3 (exutoire du Saint Jean)		STATION E4 (exutoire du Minaouët)		STATION M0 (exutoire du Moros)	
Nombre de prélèvements	8	Nombre de prélèvements	8	Nombre de prélèvements	8	Nombre de prélèvements	8
Moyenne (mg/L)	0.05	Moyenne (mg/L)	0.11	Moyenne (mg/L)	0.16	Moyenne (mg/L)	0.09
Minimum (mg/L)	0.02	Minimum (mg/L)	0.03	Minimum (mg/L)	0.06	Minimum (mg/L)	0.02
Maximum (mg/L)	0.13	Maximum (mg/L)	0.29	Maximum (mg/L)	0.41	Maximum (mg/L)	0.3
Quantile 90 (mg/L)	0.13	Quantile 90 (mg/L)	0.29	Quantile 90 (mg/L)	0.41	Quantile 90 (mg/L)	0.3
Quantile 10 (mg/L)	0.02	Quantile 10 (mg/L)	0.03	Quantile 10 (mg/L)	0.06	Quantile 10 (mg/L)	0.02

Tableau 4 : Résultats des teneurs en « Phosphore Total » aux exutoires du PAV.

Une augmentation très nette des teneurs en Phosphore total est observée pour cette année hydrologique 2013-2014. Les cours d'eau du Moros et du Saint Jean ont évolué de la classe de qualité « Bonne » à « Moyenne ». le Minaouët reste comme l'année hydrologique précédente dans la même classe de qualité. Pour le Saint Laurent, la classe de qualité a évolué, à l'inverse des précédentes années, de la classe de qualité « moyenne » à « Bonne ».

➔ **LE PARAMETRE « ESCHERICHIA COLI » :**

Suite aux prélèvements réalisés pendant l'année hydrologique 2011-2012 mettant en évidence la présence de pics importants de pollution pour le paramètre Escherichia Coli aux exutoires lors de forts événements pluvieux, des mesures complémentaires sur ce paramètre ont été réalisées sur l'année hydrologique 2013-2014.

Les Quantiles 90 mesurés au niveau des exutoires sur l'année hydrologique 2013-2014 sont très élevés et classent les quatre exutoires en mauvais état DCE pour ce paramètre. Ainsi, ces valeurs sont comprises entre 24 000 npp/100mL pour le Saint Jean et le Minaouët à 65 000 npp/100mL pour le Saint Jean. Pour information, le seuil de mauvais état DCE est de 20 000 npp/100mL. Par conséquent, ces Quantiles 90 relativement élevés traduisent la présence de sources importantes de pollutions.

Dans un premier temps, afin de localiser les sources de pollutions sur le bassin versant du Minaouët, des campagnes de suivis pour le paramètre E. Coli ont été organisées sur les divers sous bassins versants du cours d'eau. Ces recherches, qui ont débuté fin octobre 2013 et qui ont continué en 2014, ont permis de mettre en évidence, d'une part, la présence de fortes pollutions occasionnelles et continues et, d'autre part, leurs origines. Il apparaît que ces pollutions sont liées à des phénomènes d'érosion et de lessivage des sols lors de forts événements pluvieux mais aussi à l'assainissement. Pour finir, afin de localiser les sources de pollution sur les autres bassins versants, des campagnes de suivis complémentaires pourraient être réalisées sur l'année hydrologique 2014-2015.

1.1.2. Les flux de nitrates dans la baie :

Les données de débits sont relevées suivant deux méthodes :

→ **METHODE MANUELLE :**

Des relevés avec un débitmètre électromagnétique permettent d'effectuer des campagnes de suivis des sous-bassins versants du territoire. L'objectif est de caractériser les flux en fonction des surfaces des sous-bassins versants mais aussi en relation avec les teneurs retrouvées.

Des campagnes de mesures des flux par sous-bassin versant sont réalisées sur le territoire afin de localiser, en complément des données de concentrations, les sources de ces flux ainsi que leurs contributions à l'exutoire.

En l'absence de mesures, lors de période hivernale 2013, seule une représentation des flux moyens sur la période juin – novembre est présentée. Des campagnes pour la période hivernale sont programmées.

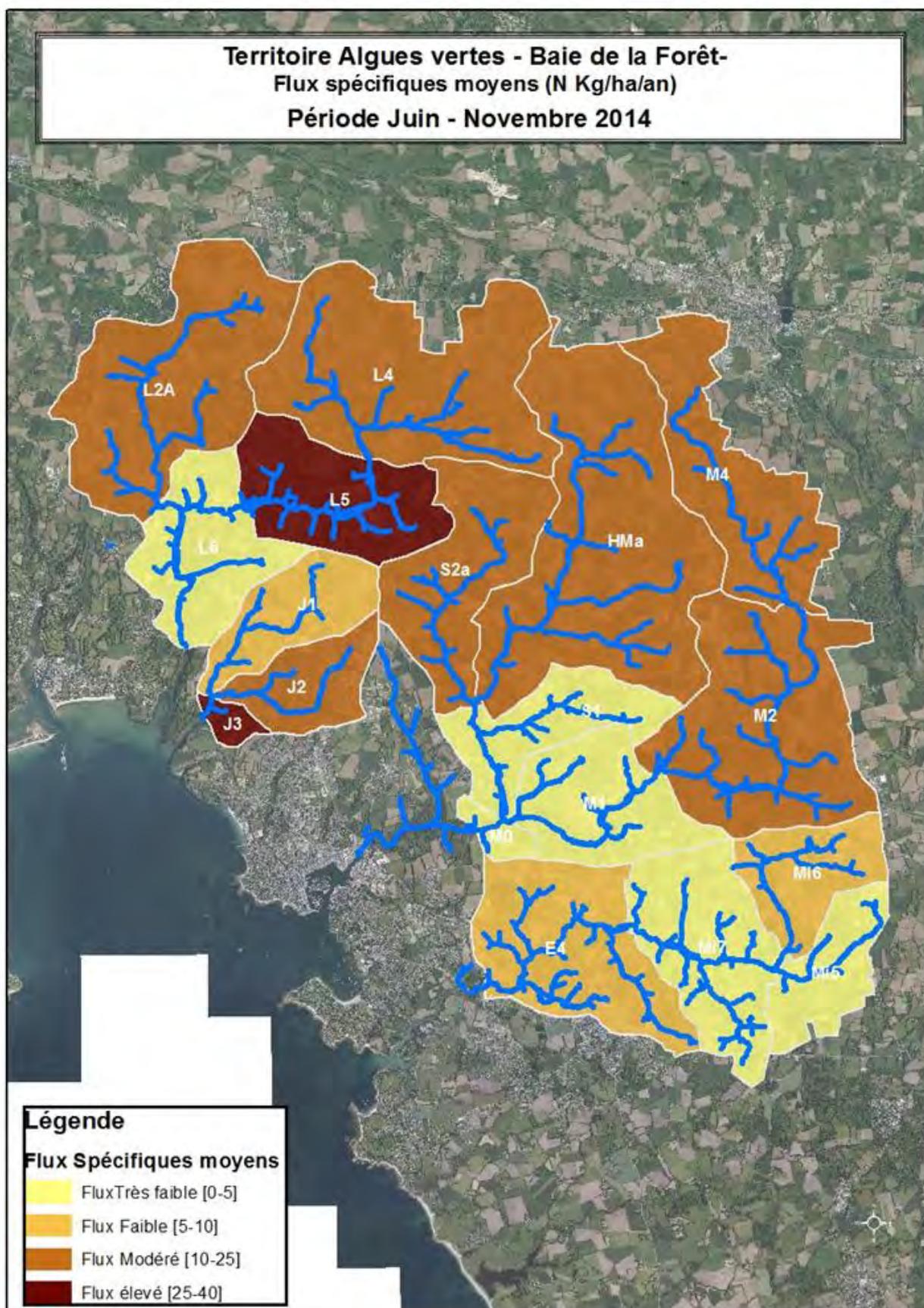


Figure 2 : Flux moyens sur la période juin 2014 - novembre 2014.

➔ **METHODE DES CORRELATIONS :**

Suite à l'étude des débits mis en œuvre en 2012, des corrélations inter-bassins versants sont effectuées avec la station de jaugeage du Moros (Station DREAL).

Les données de débits du Moros représentent les valeurs de références pour le calcul des débits du Saint Jean, du Saint Laurent et du Minaouët.

Pour le calcul des débits du bassin versant du Moros, la présence de la station de captage du Brunec en aval, demande la réalisation d'un calcul. Ainsi, Le prélèvement de la station de captage du Brunec est soustrait à l'addition des débits de deux stations de jaugeages (Moros + Styval). Les flux estimés sont les suivants :

	Moros	Saint Laurent	Saint Jean	Lesnevard	Minaouët	Total
2003/2004	139	114	16	130.4	50.1	319.6
2004/2005	98	89	12	101.6	34.2	233.3
2005/2006	135	107	14	121.5	43.6	300.7
2006/2007	209	154	19	172.6	62.6	443.8
2007/2008	144	127	16	142.9	51.2	338.4
2008/2009	135	129	17	145.5	55.2	335.7
2009/2010	208	160	20	180.0	68.7	456.6
2010/2011	138	112	14	126.2	46.1	310.1
2011/2012	123	104	13	116.6	40.0	279.2
2012/2013	255	190	22	211.7	84.9	551.2
2013/2014	158	214	26	239.7	91.4	489.2
					Moyenne	368

Tableau 5 : Historique des flux depuis 2004 (En T/N/an).

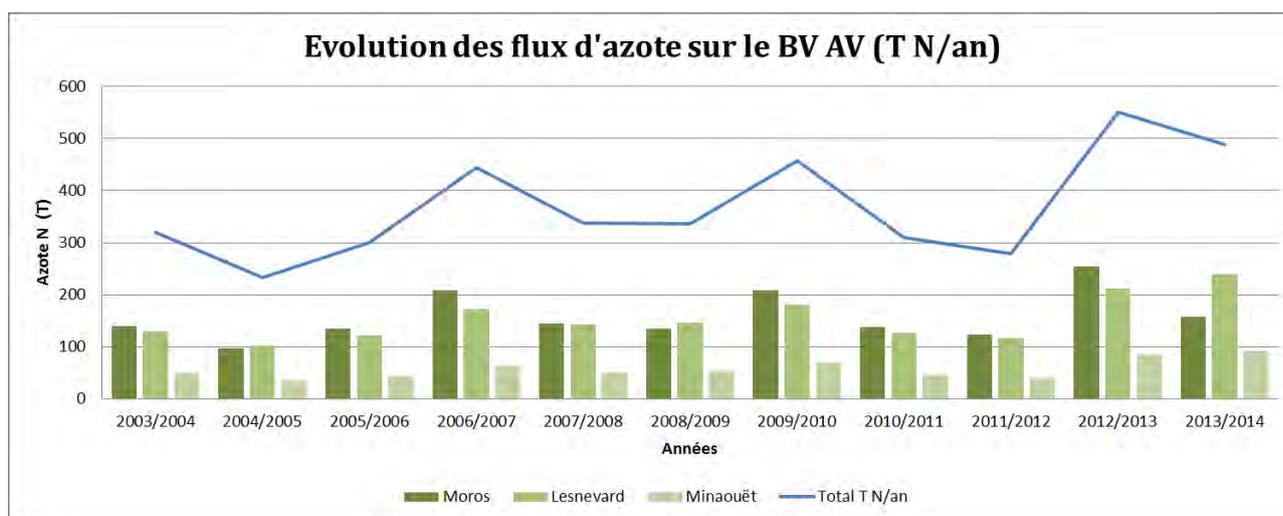


Figure 3 : Evolution des flux bruts depuis 2003.

Les évolutions des flux bruts de l'année hydrologique 2012-2013 et 2013-2014 représentent les flux les plus importants mesurés depuis 2003-2004. Ces valeurs pondérées par l'hydraulicité font apparaître des situations contrastées mais permettent de mettre en avant que l'année hydrologique 2013-2014 a été très pluvieuse.

A l'échelle annuelle, les flux sont très dépendants du débit, donc de la pluviométrie. Les variations de flux liées aux changements de pratiques agricoles sont difficilement détectables à partir de l'étude de l'évolution des flux annuels d'azote au cours du temps puisque l'essentiel de la variation du flux est liée à la variabilité climatique inter-annuelle.

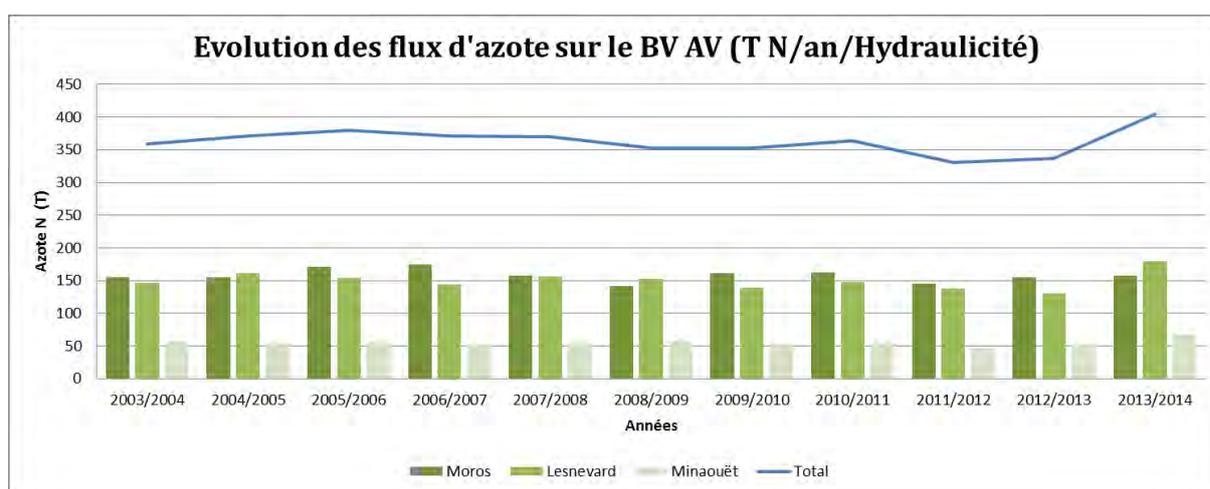


Figure 4 : Evolution des flux pondérés depuis 2003.

Pour rappel :

L'hydraulicité est le rapport annuel (ou mensuel) à sa moyenne inter-annuelle. Elle permet de positionner simplement une année par rapport à une « année normale » (Hydraulicité =1). L'hydraulicité prend la valeur 1 lorsque l'année correspond à une année moyenne hydrologique. Elle est supérieure à 1 pour les années plus humides et inférieures à 1 pour les années sèches.

1.2. Le suivi au niveau des petits chevelus :

Dans la proposition initiale du suivi des sous-bassins versants, l'ajout de seize nouvelles stations localisées à l'exutoire de chaque sous bassin versant en plus des quatre exutoires des cours d'eau était préconisée. Afin de localiser plus précisément les sources éventuelles de pollution, trente deux stations sont suivies régulièrement sur les bassins versants du Plan de lutte contre les algues vertes. Ces stations (hors exutoires) sont réparties de la manière suivante :

- 9 sur le Saint Laurent
- 2 sur le Saint Jean,
- 9 sur le Moros et Styval,
- 8 sur le Minaouët.

1.2.1. Résultats au niveau qualitatif :

Douze campagnes de prélèvements à l'échelle des sous-bassins versants ont été menées au cours de l'année hydrologique 2013-2014. **21,3 %** des concentrations en nitrates mesurées sont supérieures à **50 mg/L** et concernent principalement 10 stations sur les 32 stations vérifiées. Des démarches sont en cours auprès des acteurs concernés ainsi que des services de l'Etat. Les résultats sont détaillés par bassin versant dans le tableau ci-dessous.

Saint Laurent :

Nombre total de prélèvements :	116			
Nombre de prélèvements sup. à 50,0 mg/L :	49	soit	42,20 %	des prélèvements

Saint Jean :

Nombre total de prélèvements :	40			
Nombre de prélèvements sup. à 50,0 mg/L :	0	soit	0,00 %	des prélèvements

Moros :

Nombre total de prélèvements :	176			
Nombre de prélèvements sup. à 50,0 mg/L :	38	soit	21,60 %	des prélèvements

Minaouët :

Nombre total de prélèvements :	157			
Nombre de prélèvements sup. à 50 mg/L :	17	soit	10,80 %	des prélèvements

Au total :

Nombre total de prélèvements (sur l'ensemble du PAV) :	489			
Nombre de prélèvements sup. à 50 mg/L :	104	soit	21,30 %	des prélèvements

Tableau 6 : Synthèse des prélèvements aux exutoires depuis le début des suivis

1.2.2. Résultats au niveau quantitatif:

Sur ces douze campagnes, trois campagnes ont été couplées à des mesures de débits. Néanmoins, les données ne sont pas suffisantes pour permettre d'estimer la contribution de chaque sous bassin versant. Ce suivi devra, donc, être maintenu dans le cadre du PAV.

Les résultats obtenus pour le paramètre nitrates, orthophosphates et phosphore total figurent sur les cartes suivantes.