

# La lettre de Loire Estuaire

DE LA MAIN E A LA MER

Ce treizième numéro est consacré :

- aux résultats d'études, à l'actualité des différentes missions, p.1 et 4 ;
- et aux submersions par la Loire, en dossier central.

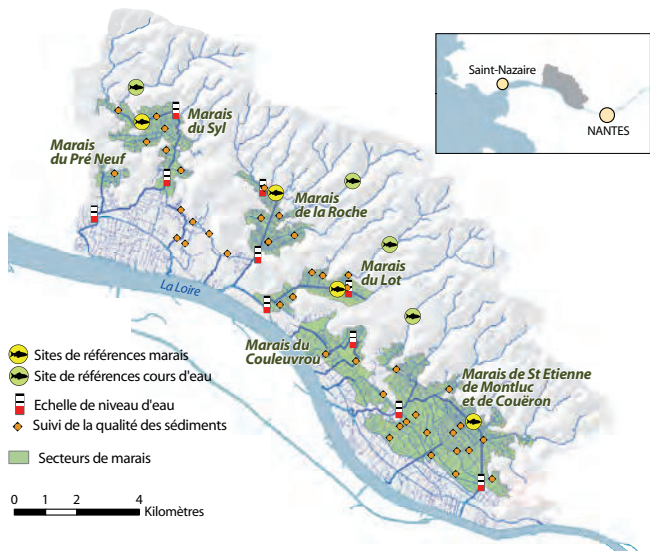
## 2010 : état de référence des marais du Nord-Loire

La qualité des cours d'eau et du réseau hydrographique des marais a été déterminée grâce à **trois campagnes de mesures menées cet été**, complémentaires aux inventaires piscicoles effectués en 2009.

Analyses réalisées

<b>Qualité physico-chimique</b>	Mesure dans l'eau des teneurs en azote, phosphore, matières oxydables, matières en suspension et pH sur les 8 sites de référence
<b>Qualité biologique</b>	Inventaire des organismes aquatiques (insectes, mollusques, végétaux) pour déterminer les indices biologiques sur les 4 sites de référence cours d'eau
<b>Qualité des sédiments</b>	Recherche de 10 substances : hydrocarbures, PCB et 8 métaux (arsenic, cadmium, cuivre, chrome, mercure, nickel, plomb, zinc) sur 40 points, soit 400 analyses

Les cours d'eau ont une qualité moyenne liée à une eau parfois riche en nutriments et à des assècs précoces et longs en été. De fortes potentialités d'amélioration existent pour certains ruisseaux du Sillon de Bretagne.



L'analyse des sédiments est indispensable dans la procédure d'autorisation des travaux de curage en marais. Sur les 40 points, deux présentent un dépassement de la valeur seuil pour l'arsenic, et pour les hydrocarbures sur un seul de ces deux points. Ces résultats permettent le dépôt des sédiments aux abords des douves.

Par ailleurs, **neuf échelles limnimétriques** supplémentaires sont installées depuis l'automne dans ces marais, pour suivre les niveaux d'eau (cote IGN69). Les syndicats gestionnaires sont chargés des relevés hebdomadaires.



### FOCUS

Le réseau de mesures en continu SYVEL (SYstème de Veille dans l'Estuaire de la Loire) se dote d'une sixième station. Elle est implantée à Donges sur les installations portuaires et sera opérationnelle dès janvier 2011.

## S'approprier le SAGE et en devenir acteur

Sensibiliser tout un chacun à la préservation de la ressource en eau et à l'amélioration de sa qualité est indispensable. Dans cet objectif, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'estuaire de la Loire met à disposition différents outils de communication :

- **un site Internet** [www.sage-estuaire-loire.org](http://www.sage-estuaire-loire.org) pour connaître les bonnes pratiques à adopter, valoriser les actions menées. Une « navigation » par thème, par profil (élu, agriculteur, industriel, particulier, association, enseignant) ou par territoire est proposée. Les collectivités locales, structures de bassin versant, ainsi que tout acteur concerné sont invités à relater l'actualité de leur territoire en transmettant leurs informations à la cellule d'animation. Sont également en ligne des communiqués de presse destinés aux publications institutionnelles, d'entreprise ou associatives, et une bannière Internet offrant un lien vers le site ;

- **une exposition** déclinée en six panneaux thématiques et neuf panneaux géographiques permet de découvrir les enjeux du SAGE de l'estuaire de la Loire et ceux de ses neuf sous-bassins versants ;



- **un jeu de cinq affichettes et un dépliant de présentation.** Ces documents et l'exposition sont remis gracieusement sur simple demande auprès du GIP Loire Estuaire.

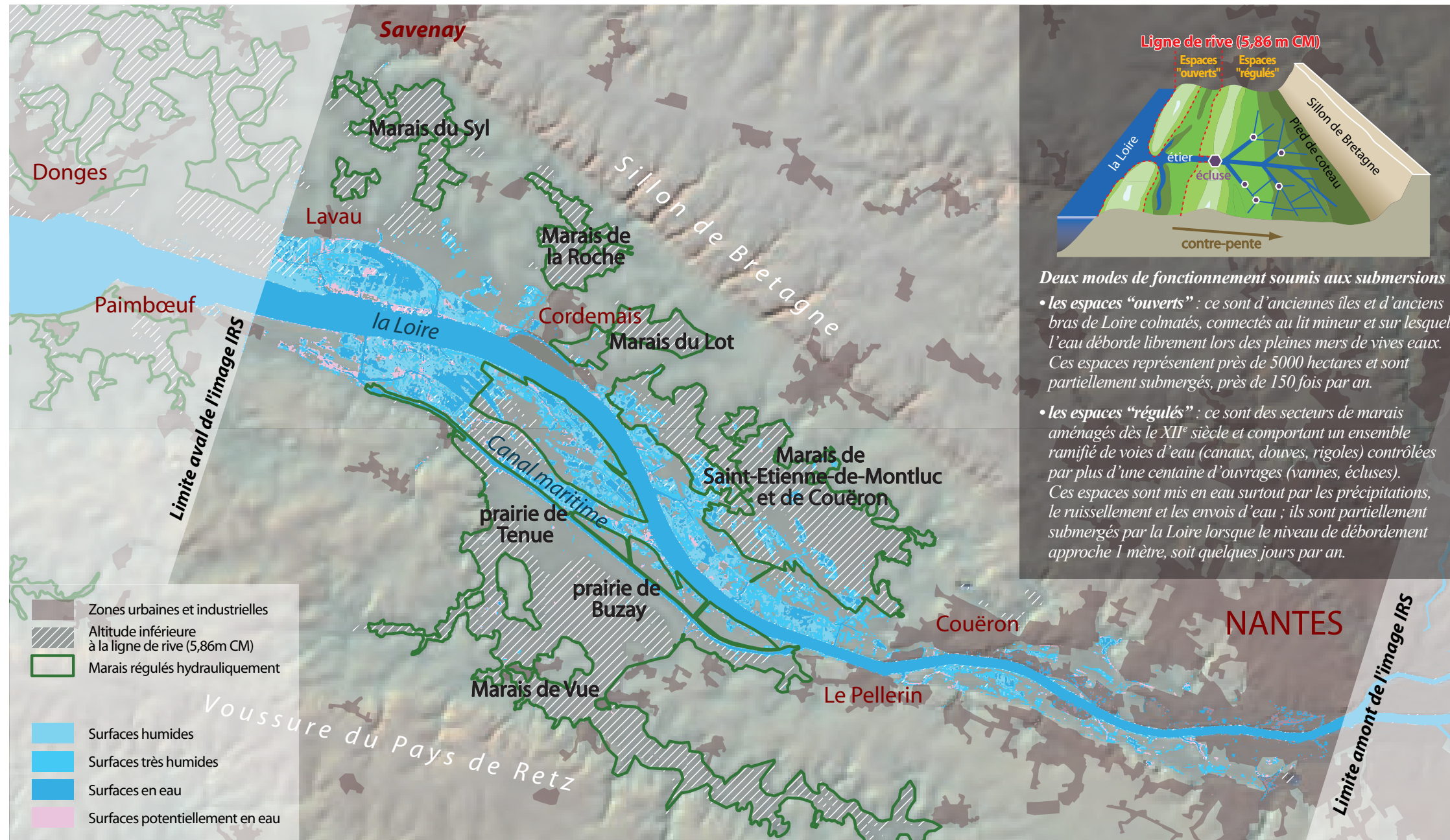
## Les submersions par la Loire

Entre Nantes et Saint-Nazaire, la vallée de la Loire s'évase en une vaste plaine alluviale de plus de 16 000 hectares dont une partie est inondée périodiquement, par les eaux de pluie en provenance du bassin versant et par le débordement des eaux du fleuve. Dans ce secteur aval de l'estuaire, il n'y a pas de digue de renclôture pour protéger les terres des débordements, seulement quelques portions de digues éparses.

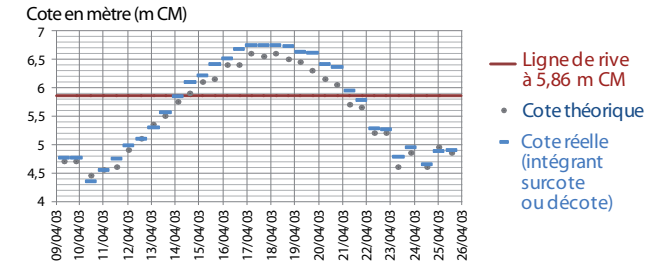
Les modalités de submersions sont régies par la topographie : près de 9 000 hectares de marais se trouvent à une altitude inférieure au niveau des pleines mers de grande marée, c'est-à-dire sous la cote 5,86 mètres des Cartes Marines, qui correspond à la ligne de rive. La plaine d'ennoyage se caractérise également par une contrepente depuis la berge jusqu'au pied de coteau, favorisant l'accumulation des eaux.

Le débordement dépend essentiellement du coefficient de marée, puis du vent, de la pression atmosphérique et du débit fluvial. Le débordement sera d'autant plus important que le coefficient de marée est élevé, le vent d'ouest fort et la pression atmosphérique basse. L'influence du débit du fleuve n'est pas négligeable en cas de crue, mais décroît rapidement en aval du Pellerin. L'expansion des eaux de débordement est aussi favorisée par l'humidité des sols mais freinée par le couvert végétal.

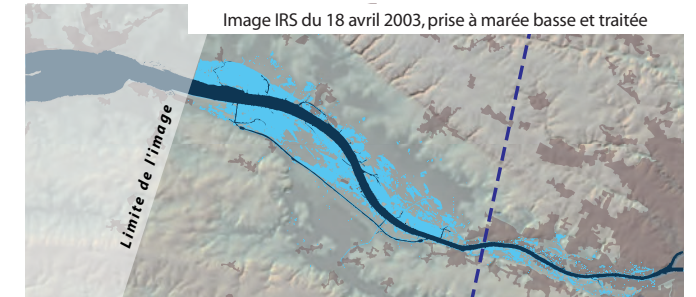
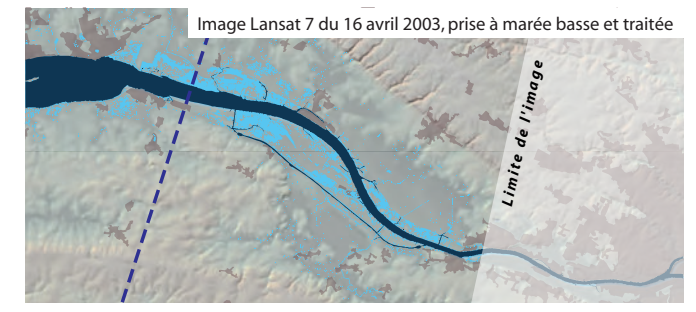
Depuis 2008, le GIP Loire Estuaire étudie le phénomène de submersion latérale grâce à l'exploitation de l'imagerie satellite. L'image IRS du 18 avril 2003, prise à marée basse, et dont les résultats d'analyse sont présentés ici, se définit par les conditions suivantes : coefficient de marée de 115 et débit fluvial d'environ 500 m<sup>3</sup>/s.



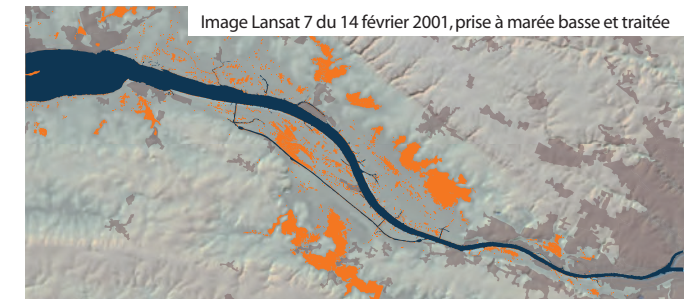
Cotes des pleines mers théoriques et réelles au marégraphe de Cordemais



Dans cette partie de l'estuaire, la cote à 5,86 m CM est théoriquement atteinte par des marées dont le coefficient varie entre 76 et 88 ; elle l'est presque systématiquement pour un coefficient supérieur à 89, soit en moyenne, 150 pleines mers sur 705 par an. En pratique, le nombre de débordements théoriques est majoré par les surcotes dues aux conditions météorologiques. Entre le 14 et le 21 avril 2003, la surcote moyenne, d'origine atmosphérique, est de 0,20 mètre.



Du 16 au 18 avril 2003, avec l'augmentation des coefficients de marée de 104 à 115 et celle de l'amplitude des débordements de 0,60 à 0,90 mètre, les surfaces submergées, sur l'emprise géographique commune aux 2 dates - entre Le Pellerin et Lavau - ont crû de plus de 800 hectares, pour atteindre près de 3000 hectares.



Le cycle de débordement de la mi-février 2001 est comparable à celui de la mi-avril 2003. L'image du 14 février est prise à la fin du cycle de débordement et illustre le parfait négatif de 2003. Les espaces « ouverts », largement submergés, sont déjà ressuyés. A l'inverse, les fonds de marais, alimentés par le ruissellement des précipitations, sont encore inondés malgré l'ouverture des vannes.

Lors de la tempête Xynthia du 28 février 2010, plus de 10 000 hectares sont recouverts par les eaux. Les prairies de Tenué, de Buzay et les marais de Vue ne sont pas submergés par la Loire, bien que topographiquement sous le niveau des pleines mers de grande marée, le canal maritime constituant une barrière physique aux submersions.

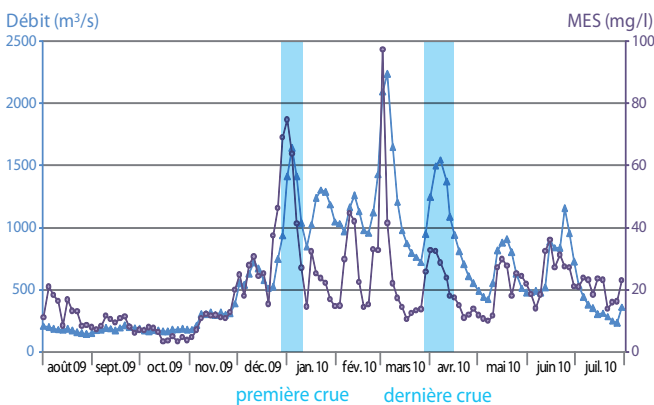


## Une année de mesures quotidiennes de la qualité de l'eau à Montjean-sur-Loire

A Montjean-sur-Loire depuis le 1<sup>er</sup> août 2009, l'eau de la Loire est prélevée quotidiennement et analysée en partie par trois opérateurs locaux, Hervé Couet, Eric Lasalle et Anne Latapie. Les teneurs des échantillons en matières en suspension (MES), matières organiques (carbone, chlorophylle) et nutriments (nitrates, phosphates, silicates) sont ensuite déterminées par l'université de Bordeaux. Cette étude associe en outre les universités de Tours et d'Angers.

Les MES sont apportées majoritairement par les crues ; elles proviennent du lessivage du lit du fleuve et des sols du bassin versant. **La première crue de l'hiver transporte proportionnellement plus de MES que les suivantes, car un maximum de sédiments se sont accumulés depuis la baisse de débit du printemps précédent.**

Evolution de la concentration en MES et du débit à Montjean-sur-Loire sur 12 mois

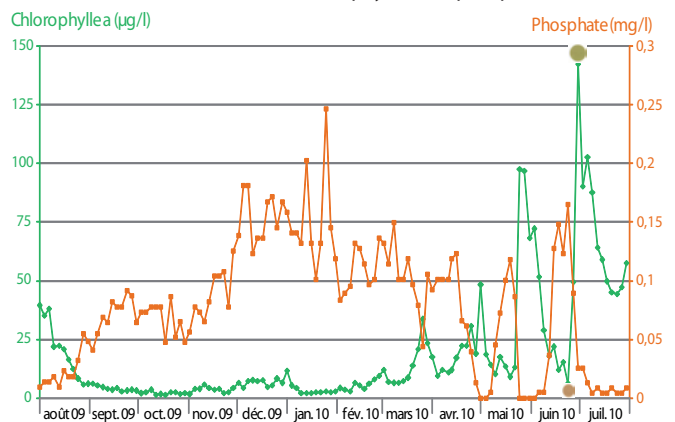


Au cours de la période d'observation, la première et la dernière crue ont toutes les deux des pics de débits comparables. Le « coup d'eau » de janvier dure 12 jours au-dessus de 1 000 m<sup>3</sup>/s, pendant lesquels transitent environ 1,4 milliards de m<sup>3</sup> d'eau douce et 92 000 tonnes de sédiments en suspension. Celui d'avril s'étale sur 16 jours et apporte 2 fois moins de sédiments en suspension alors même que les quantités d'eau sont plus importantes (1,8 milliards de m<sup>3</sup> d'eau et 49 000 tonnes de MES). Lors de la crue la plus forte de l'hiver (avec un pic à 2 300 m<sup>3</sup>/s), la quantité de MES transportées est équivalente à la première crue bien que le volume d'eau écoulé soit double.

Les nutriments dans les eaux de la Loire sont d'origines différentes : quasi-exclusivement naturelle pour les silicates, tandis que les nitrates sont issus principalement de l'activité agricole, et les phosphates, des rejets industriels et domestiques. En comparaison, les apports naturels de ces deux nutriments sont faibles. Comme les silicates et les nitrates proviennent du drainage des sols, leur concentration augmente progressivement en fonction de l'élévation du débit.

Les nutriments sont indispensables à la croissance végétale. Cependant, **la présence en excès d'azote (nitrates) et de phosphore (phosphates)** - conjuguée à des conditions d'ensoleillement et de température favorables à la photosynthèse - **provoque un emballement de la production végétale** (microalgues), c'est-à-dire un phénomène d'eutrophisation. Cela intervient généralement pendant la période estivale, colorant en vert l'eau du fleuve. Ainsi, en juin 2010, le pic de chlorophylle atteint 140 µg/l.

Evolution des concentrations en chlorophylle et en phosphate sur 12 mois



Les fortes teneurs en chlorophylle s'observent aussi visuellement sur les filtres utilisés pour analyser l'eau.



[Chl a] = 6 µg/l  
le 24 juin 2010



[Chl a] = 140 µg/l  
le 30 juin 2010

Le développement des microalgues, amorcé au printemps, engendre une consommation des nutriments. La concentration en nitrates s'abaisse de 17 à 5 mg/l, celle en silicates de 29 à 4 mg/l, celle en phosphates s'effondre après avoir atteint 0,17 mg/l. Faute de **phosphore** dans le milieu, la teneur en chlorophylle décline ; il est donc le **facteur limitant pour la production végétale**.

A l'inverse, pendant la période de repos végétatif (hiver), la teneur en nutriments est maximale.

Cette étude est prolongée jusqu'au 31 mars 2011, couvrant une seconde période hivernale, afin d'approfondir la connaissance sur les concentrations les plus importantes.