

Résultats des suivis scientifiques sur l'angélique des estuaires et le scirpe triquètre après travaux :

- ❖ à Saint Sébastien-sur-Loire (boulevard des Pas enchantés),
- ❖ à Rezé (Port de Trentemoult)
- ❖ aux arrivées des nouveaux franchissements de la Loire de l'agglomération nantaise (Ponts Sédar Senghor et Eric Tabarly)

Suivis 2011



Mars 2012

**Pascal LACROIX
Cécile MESNAGE**

SOMMAIRE

PREAMBULE	1
I. SUIVI APRES TRANSPLANTATION D'ANGELIQUES DES ESTUAIRES EN CONTREBAS DU BOULEVARD DES PAS ENCHANTES	2
II. SUIVI APRES LE DESENVASEMENT DU PORT DE TRENTEMOUT	7
III. SUIVI AUX ARRIVEES DES PONTS SEDAR SENGHOR ET ERIC TABARLY	10

PREAMBULE

Les résultats présentés ont été obtenus par le Conservatoire botanique national de Brest au cours de l'année 2011 dans le cadre d'un suivi floristique effectué sur trois sites localisés sur des berges de la Loire ayant fait l'objet d'un aménagement récent sous maîtrise d'ouvrage de Nantes Métropole :

- le boulevard des Pas enchantés (Saint-Sébastien-sur-Loire), en accompagnement de la construction des nouveaux franchissements sur la Loire,
- le Port de Trentemoult (Rezé), à la suite d'une opération de désenvasement,
- les nouveaux franchissements de la Loire : bras de Pirmil entre l'île de Nantes et Saint Sébastien sur Loire (pont Sédar Senghor) et bras de la Madeleine (pont Eric Tabarly)

L'objectif global est de suivre l'évolution des populations d'angélique des estuaires (*Angelica heterocarpa* Lloyd) ou de scirpe triquètre (*Scirpus triqueter* L.), conformément aux engagements pris par Nantes Métropole auprès du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel des Pays de la Loire et du Conseil National de Protection de la Nature. Ces deux instances ont en effet donné un avis favorable aux dossiers de demande de dérogation, qui ont été présentés par le maître d'ouvrage auprès du Ministère en charge de la protection de la nature, au titre de la réglementation relative à ces deux espèces protégées.

Les résultats correspondent à une quatrième année de suivi pour le boulevard des Pas enchantés et à une troisième année pour le Port de Trentemoult. Il s'agit de la deuxième année de suivi après travaux pour le nouveau pont Sédar Senghor et de la première année pour le pont Eric Tabarly.

Les suivis ont été assurés par Cécile Mesnage (boulevard des Pas enchantés, ponts Sédar Senghor et Eric Tabarly) et Pascal Lacroix (Port de Trentemoult).

I. SUIVI APRES TRANSPLANTATION D'ANGÉLIQUES DES ESTUAIRES EN CONTREBAS DU BOULEVARD DES PAS ENCHANTES

1. Contexte et objectifs du suivi

Dans le cadre de la réalisation des nouveaux franchissements à Nantes, et dans le cas particulier de celui du franchissement du bras de Pirmil, Nantes Métropole a obtenu l'autorisation exceptionnelle auprès du CSRPN et du CNPN de procéder au **déplacement d'environ 130 pieds d'angélique des estuaires** situés à l'intérieur des emprises sur les deux rives des communes Nantes et de Saint-Sébastien-sur-Loire. La zone de transplantation a été choisie, en rive sud du bras de Pirmil, en contrebas du boulevard des Pas enchantés, un peu en aval de l'île Forget. Le site correspondait à un habitat peu favorable à l'angélique des estuaires en raison de l'existence d'une saulaie arbustive basse à saule fragile (*Salix fragilis*) exerçant une forte concurrence sur l'Ombellifère. En compensation à la réalisation du projet, l'objectif fixé était de constituer un habitat favorable constitué par une saulaie arborescente à saule blanc (*Salix alba*).

La préparation de l'habitat a été effectuée dans le courant de l'automne-hiver 2006-2007 avec le concours du Jardin Botanique de Nantes, avec coupe des saules fragiles, puis plantation de plançons de saules. En 2007, il a été procédé au transfert des pieds d'angélique des estuaires impactés par les travaux sur la zone de transplantation.

2. Méthode

Un décompte systématique des pieds d'angélique des estuaires transplantés est effectué en été/ automne avec la description suivante : pied fleuri ou non, stade phénologique, nombre d'axes A1 et hauteur du plus grand d'entre eux, nombre d'axes A2 et A3, présence d'une rosette de feuilles. Le nombre de pieds transplantés n'était pas connu. Toutefois, la présence de tuteur bambou (difficilement repérable dans la végétation) et d'une étiquette numérotée (parfois absente) avait permis la première année du suivi (2008) de repérer des pieds transplantés, mais disparus. Dès la seconde année de suivi en 2009 aucun tuteur n'était plus repérable.

Le suivi est prévu sur une période de 5 ans, soit jusqu'en 2012.

Le recensement de la population d'angélique a été réalisé cette année sur le site de la transplantation le 19 juillet 2011.

3. Résultats

Caractéristiques de la zone de transplantation

Le biotope de transplantation se présente sous la forme d'un enrochement avec plantation de saule osier (*Salix x rubens*, hybride entre *S. fragilis* et *S. alba*) qui ont été recépés. La totalité des individus contrôlés lors des suivis de 2008 et 2009 ont été transplantés à mi-hauteur de cet enrochement au sein d'une mégaphorbiaie dominée par l'aster lancéolé

(*Aster lanceolatus*). La plupart de ceux-ci se situaient en pleine lumière excepté quelques pieds (les plus en aval de la zone) qui ont été plantés sous le couvert arboré (saule). Les souches des saules fragiles (*S. fragilis*) restées en place ont rapidement rejeté de souches et formé des buissons de nouveau assez dense. Un recépage de ces saules a par conséquent été effectué par Nantes Métropole pendant l'hiver 2008-2009.

Les résultats du décompte de 2011 sont fournis dans le tableau ci-après :

Nombre de pieds	Taille 1 : <100 cm 2 : 100-150 cm 3 : 150-200cm 4 : > 200 cm	Nombre d'axes A1	Nombre d'axes A2	Nombre d'axes A3	Nombre d'axes A4	Nombre de rejets stériles	Stade de développement
1	3	3	15	15	7		Stade fructification
2	2	3	11	7			Stade fructification
3							Stade végétatif (tige sectionnée ?)
4							Stade végétatif
5							Stade végétatif
6							Stade végétatif
7							Stade végétatif

Tableau 1 – Description des 7 individus d'angélique des estuaires comptés sur la zone de transplantation le 19 juillet 2011

Sur un total de 7 pieds comptabilisés en 2011, on a pu recenser 2 pieds fructifiés seulement. L'un des deux est toutefois un pied fort (Hauteur de plus d'1m50) à hampe florale fortement ramifiée présentant des axes A4, et donc à forte production grainière.

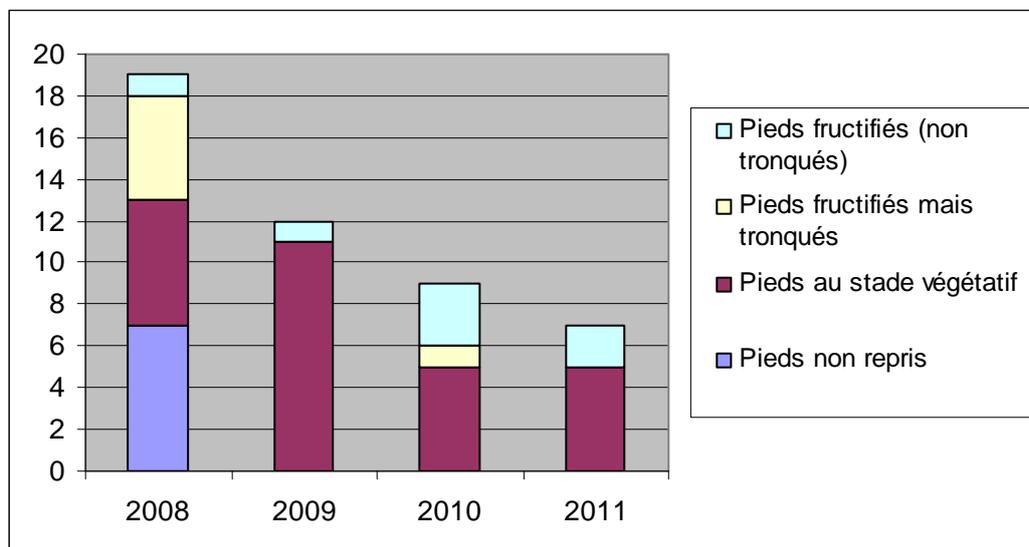


Figure 1 – Evolution de la population depuis 2008

Le nombre total de pieds est encore inférieur cette année aux 12 pieds comptés en 2009 qui correspondaient sans doute aux 12 pieds issus de reprise, comptés en 2008. La population présente un pied fructifié en moins par rapport à l'année dernière, tandis que le même

nombre de pieds au stade végétatif a été compté. On peut toutefois estimer que la population reste à peu près stable pour ces deux années de suivi.

Il est, comme en 2010, délicat de dire si l'intégralité de ces 7 pieds correspond aux pieds initialement transplantés dans la mesure où les tuteurs de repérage ont disparu. En effet, si les pieds fleuris peuvent être issus de la transplantation, les pieds à l'état végétatif sont sans doute de nouveaux pieds issus d'une germination sur place car depuis 2008 ces pieds auraient maintenant atteints leur maturité pour fleurir. Le constat peut toutefois être fait que la population est encore légèrement en régression dans cette station, dans la mesure où un pied fructifié de moins a été comptabilisé en 2011 par rapport à 2010 et que les générations futures représentés par les pieds végétatifs n'augmentent pas. Les conditions de milieu assez peu favorables à l'angélique constatées en 2010 peuvent expliquer ce déclin. En 2011, les travaux préconisés de débroussaillage de la berge et de coupe des rejets issus des souches de saule fragile n'étaient pas encore réalisés lors de notre passage, la situation restait donc inchangée.

Relevés de végétation

Numéro de relevé	1	
Date	04/08/2009	19/07/2011
Surface en m ²	Environ 25	Environ 25
Recouvrement total en%	-	95
Recouvrement de la strate arbustive en %	40%	-
Recouvrement strate herbacée en %	60%	-
Strate arbustive		
Espèces des saulaies riveraines (<i>Salicetea purpureae</i>)		
<i>Salix x rubens</i>	3	4
<i>Salix triandra</i>	2	-
<i>Salix atrocinerea</i>	1	-
Strate herbacée		
Espèces des mégaphorbiaies riveraines et alluviales (<i>Convolvuletalia sepium</i>) et compagnes		
<i>Aster lanceolatus</i>	3	3
<i>Lythrum salicaria</i>	3	3
<i>Oenanthe crocata</i>	1	2
<i>Senecio aquaticus</i>	+	+
<i>Lycopus europaeus</i>	+	1
<i>Angelica heterocarpa</i>	+	r
<i>Phalaris arundinacea</i>	r	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	r	.
<i>Mentha aquatica</i>	r	.
<i>Apium nodiflorum</i>	r	1
<i>Rorippa amphibia</i>	r	+
<i>Scutellaria galericulata</i>	r	.
<i>Polygonum hydropiper</i>	r	.
<i>Rubus sp</i>	.	+

La comparaison du relevé effectué cette année dans la végétation à angélique des estuaires, avec le relevé de 2009 montre que la végétation a peu évolué, si ce n'est que les saules plantés (*Salix x rubens*) ont pris plus d'ampleur.

On notera qu'au contact inférieur de la mégaphorbiaie à angélique, le scirpe triquètre forme une parvoroselière dense, quasiment monospécifique.



Vue générale en direction de l'aval,

en direction de l'amont



Jeunes pieds d'angélique des estuaires au stade végétatif sous couvert arbustif

Recommandations en matière de gestion

Pour favoriser l'angélique, nous réitérons les mêmes recommandations de gestion qu'en 2010, à savoir :

- ❖ ouvrir le milieu à l'aval de la station (débroussaillage/coupe des ronces et également éventuellement coupe de quelques branches basses du vieux saule faisant la limite aval),
- ❖ supprimer les fourrés de saule fragile issus du rejet des anciennes souches.

Les saules osiers replantés atteignent déjà une belle taille il est donc important de ne pas intervenir en recépage sur ces sujets pour les laisser prendre de la hauteur et venir concurrencer plus efficacement les saules fragiles.



Ancienne souche de saule fragile rejetant, ronciers à l'aval du tronçon étudié sous le vieux saule blanc

4. Conclusion

Le suivi de cette expérimentation de création d'un biotope boisé montre un déclin progressif de la population transplantée depuis 2007. Si des difficultés existent pour déterminer si les pieds présents correspondent ou non à des pieds transplantés, il est évident qu'aucune population vraiment constituée n'a pris le relais à partir de semis en place. Le milieu apparaît ainsi encore trop fermé pour être véritablement favorable à l'angélique des estuaires. Malgré la préparation anticipée du biotope avec plantation des plançons de saules plusieurs mois à l'avance, on fait ici le constat que le milieu n'était pas suffisamment prêt pour envisager une transplantation avec l'objectif d'initier une population d'angélique des estuaires. Cette expérience montre qu'à l'avenir, dans un tel cas de figure (plantation de plançons), il vaudrait mieux travailler encore plus en amont (3 ou 4 ans ?) sur la préparation de la ripisylve avant de procéder à une transplantation.

Le suivi, qui doit être poursuivi encore 1 an, permettra peut être de vérifier si les opérations de gestion et entretien de la ripisylve entreprises favorisent une implantation spontanée de plus nombreux pieds d'angélique.

II. SUIVI APRES LE DESENVASEMENT DU PORT DE TRENTEMOULT

1. Introduction et objectifs

Cette note a pour objectif de restituer les résultats du suivi effectué par le Conservatoire botanique national de Brest pour Nantes Métropole dans le cadre de sa convention de partenariat sur la vasière du Port de Trentemoult à Rezé (44). Suite aux travaux de curage du port en 2008 (ayant succédé à une première opération d'arrachage de Scirpe triquètre en 2006) qui avaient nécessité une demande de dérogation préalable pour la destruction (et le déplacement partiel) d'importantes populations de Scirpe triquètre (*Scirpus triqueter*) qui avaient colonisé la vasière, il s'agit en effet d'assurer une surveillance de cette espèce protégée afin de repérer un début de recolonisation susceptible de justifier une nouvelle opération de curage.

2. Méthode

Depuis 2011, un inventaire et une cartographie des populations de la vasière sont dressés sur le terrain et sur fond d'orthophotographie. L'évaluation des effectifs comme le mode de représentation des micro-stations reprennent la méthode employée par Egis Aménagement dans le cadre du dossier de demande de dérogation pour une intervention sur le Scirpe triquètre qui a été élaboré en 2007 pour le compte de Nantes Métropole.

Le dénombrement des populations de Scirpe triquètre est ainsi effectué par évaluation du nombre de tiges (fleuries ou non) qui constituent l'unité d'observation et au moyen de classes d'effectifs (1-10, 10-100 et 100-1000). La cartographie est dressée à l'échelle du 1/5 000 et une information supplémentaire est apportée sur la densité, en distinguant des secteurs peu denses et d'autres denses en Scirpe. La représentation graphique ajoute une évaluation de la taille des micro-stations (isolée, petite ou grande), sans que des classes bien définies n'aient été établies par Egis Aménagement.

3. Résultats et discussion

Les résultats de l'année 2011 (recueillis le 7 octobre) sont remis en perspective avec ceux de l'état initial dressé en 2009 après les travaux de curage réalisés en 2008.

En 2009, les observations effectuées par le Conservatoire botanique national de Brest mettaient en évidence la disparition du Scirpe triquètre de la vasière à l'exception de quelques touffes épargnées le long du ponton central, mais aussi son maintien en bordure des berges. De plus, une bonne reprise du Scirpe triquètre était constatée suite au déplacement de plusieurs touffes en pied de berge au nord-est du port.

La carte de l'année 2011 est fournie ci-dessous, accompagnée d'un tableau précisant la description des micro-stations.

N°	Effectifs (nombre de tiges)	Densité	Extension (taille)
1	10-100	Peu dense	Isolée
2	100-1000	Dense	Petite
3	10-100	Peu dense	Grande
4	100-1000	Dense	Petite
5	10-100	Peu dense	Petite
6	10-100	Dense	Isolée
7	100-1000	Dense	Isolée
8	10-100	Peu dense	Isolée
9	1-10	Peu dense	Isolée
10	100-1000	Dense	Grande

Tableau 1 – Résultats de l’inventaire du Scirpe triquètre en 2011 sur la vasière du Port de Trentemoult et le pied de berge.

L’inventaire et la cartographie dressés en 2011 font état d’un maintien favorable des populations de Scirpe triquètre en pied de berge et d’une faible implantation sur la vasière, demeurant confinée aux touffes épargnées par les travaux d’arrachage et de curage de 2008 en bordure du ponton central.





4. Conclusion

Le suivi des populations de *Scirpe triquète* sur la vasière du Port de Trentemoult réalisé en cette fin de saison 2011 montre une situation stable. Aucune colonisation végétale n'est observée pour le moment sur la vasière.

III. SUIVI AUX ARRIVEES DES PONTS SEDAR SENGHOR ET ERIC TABARLY

1. Contexte et objectifs du suivi

Le suivi s'inscrit dans le cadre de l'aménagement des nouveaux ponts de franchissement de la Loire dans la partie est de l'agglomération nantaise. Ce programme comporte deux opérations distinctes :

- ❖ construction d'un pont franchissant le bras de la Madeleine (bras nord de la Loire),
- ❖ Construction d'un pont franchissant le bras de Pirmil (bras sud de la Loire).

Le premier pont mis en service le 5 septembre 2010 est le pont Léopold Sédar Senghor qui relie le quai Dumont d'Urville au sud-est de l'île de Nantes, au boulevard des Pas enchantés à Saint-Sébastien-sur-Loire.

Le second pont sur le bras de la Madeleine relie le quartier Malakoff à la pointe nord-est de l'île de Nantes (Pont Eric Tabarly). Sa mise en service s'est effectuée en juin 2011.

Rappelons ici que les pieds d'angélique des estuaires transplantés dans le cadre de l'aménagement du pont Sedar Senghor ont été implantés sur les berges du boulevard des Pas enchantés à Saint-Sébastien sur Loire, à environ 900 m en amont du nouveau pont. Ils ont fait l'objet d'une expérimentation de création d'un biotope boisé (saulaie arborescente) et sont suivis par le CBN de Brest depuis 2008.

L'objectif des suivis floristiques engagés aux arrivées des ponts est d'étudier la recolonisation par l'angélique des estuaires et le scirpe triquètre ainsi que les communautés végétales qui y sont associées, des biotopes reconstitués (le reprofilage des berges au niveau des points d'accroche s'est fait avec une cote et un profil compatibles avec une recolonisation spontanée par les végétations à angélique et scirpe, plus particulièrement pour le pont Sedar Senghor). Une continuité avec les berges contiguës hébergeant angélique et scirpe a été recherchée, en particulier au niveau du replat vaseux favorable à l'implantation du scirpe triquètre qui est situé à l'amont immédiat de l'arrivée sud du pont Sedar Senghor.

Toutefois, les réaménagements effectués aux arrivées du pont Sedar Senghor diffèrent, notamment du fait du profil de berge initial assez contrasté : profil abrupt au nord, en pente douce au sud et présence d'un replat vaseux à l'amont du pont.

Par ailleurs, les matériaux et les techniques mises en œuvre sont également différents. Au nord, un enrochement avec des pierres de calibre moyen a été pratiqué en continuité des berges déjà aménagées par des enrochements ; alors qu'au sud le reprofilage des berges a été accompagné d'un dépôt de vases de Loire selon la technique utilisée précédemment sur le quai François Mitterrand (Ile de Nantes) en 2004.

Le suivi a démarré en 2010 pour le pont Sedar Senghor, en 2011 pour le pont Eric Tabarly. Il est prévu un suivi sur une période de 5 ans, soit jusqu'en 2014 pour le premier et 2015 pour le second.

2. Méthode de suivi

Pour le pont Sédar Senghor, les secteurs suivis sont :

- En rive nord, le linéaire de berges situé sous le pont plus une vingtaine de mètres à l'amont et à l'aval,
- En rive sud, le linéaire étudié s'appuie entièrement sur la passerelle piétonne qui passe sous le pont.

Pour le pont Eric Tabarly, les arrivées nord et sud sont suivies sur le linéaire de berge situé sous le pont et environ 20 mètres de part et d'autre.

La méthode de suivi retenue s'appuie sur trois éléments :

1. décompte systématique des individus d'angélique des estuaires et évaluation de la surface occupée par les populations de scirpe triquètre,
2. inventaire de l'ensemble des plantes vasculaires présentes,
3. relevés phytosociologiques

Ces éléments sont plus ou moins développés selon les potentialités de colonisation par les communautés des mégaphorbiaies oligohalines et des parvoroselières à scirpe triquètre que présentent les aménagements. Par exemple en rive nord du pont Eric Tabarly, compte tenu du profil de berge abrupt et du fort degré d'artificialisation par des enrochements, il a été choisi cette année de pratiquer seulement un inventaire des plantes colonisant les récents aménagements.

Le décompte systématique du nombre de pieds d'angélique des estuaires est effectué en fin d'été - début d'automne, en répartissant les individus en fonction de leur stade biologique (germinations - jeunes plants de 2 à 3 feuilles - plants à 4 feuilles ou plus, inférieurs à 50 cm de hauteur - plants de plus de 50 cm de hauteur - pieds fleuris). Pour le scirpe, un dénombrement des noyaux de population et une évaluation de la surface qu'ils occupent ont été pratiqués (exprimés par des coefficients d'abondance dominance, selon la méthode phytosociologique de Braun-Blanquet).

En complément du suivi de l'angélique des estuaires et du scirpe triquètre, un suivi du reste du cortège floristique est effectué sur l'ensemble du profil de berge présent à hauteur de la passerelle. Un inventaire de toutes les plantes colonisant la berge est ainsi dressé.

Des relevés phytosociologiques sont en outre réalisés le long de transects englobant le profil de berge (des niveaux topographiques les plus élevés jusqu'aux vases de Loire soumises aux marnages quotidiens), par compartiment écologique homogène (type de substrat, fréquence de submersion) :

- pour l'arrivée sud du pont S. Senghor, 2 transects ont été positionnés,
- un seul à l'arrivée nord du pont S. Senghor et à l'arrivée sud du pont E. Tabarly.

En rive sud du pont **Sédar Senghor**, pour simplifier la localisation des pieds d'angélique et noyaux de populations de scirpe, **le linéaire de berges étudié s'est appuyé sur la passerelle**

piétonne qui a été découpée en 10 segments, repérés par les poteaux doubles de la balustrade, numérotés ainsi de 1 à 10 de l'amont vers l'aval.



Poteau double de la passerelle repérant une extrémité de segment

Pour l'arrivée nord de ce pont ainsi que pour le pont E. Tabarly, les repères pris sont les dalles de la promenade aménagée en rive.

En 2011, les suivis ont été effectués les 22, 28 et 29 juillet.

3. Résultats et discussion

A. Pont Sédar SENGHOR

a. rive nord

Décompte des populations d'angélique des estuaires et de scirpe triquètre

Les résultats du décompte systématique des angéliques des estuaires et de la présence du scirpe triquètre sont présentés pour l'année 2011 dans le tableau 1 ci dessous.

Site : Pont Sédar Senghor Arrivée nord - commune de Nantes		Date : 28 juillet 2011 Observateur : C. Mesnage				
N° segment (de l'amont vers l'aval) = dalle de la promenade (début à partir de la "poubelle")	Présence en année précédente					Surface occupée, structure population Recouvrement
	<i>Angelica heterocarpa</i>					
	Germinations	Jeunes plants (2-3 feuilles)	Plants à 4 feuilles ou plus <50 cm	Plants >50cm	Pieds fleuris	<i>Scirpus triqueter</i>
1						Diffus dans la mégaphorbiaie
2					1	Diffus dans la mégaphorbiaie
3						
4						
5						Diffus dans la mégaphorbiaie
6					2	
7						
8						
9						
10			1	2		
11						
Enrochements sous le pont						Une touffe = 0,5 m2 (coef. 3), située environ 4 m en amont de la dalle 12)
12						
13						
14						
15						3 touffes de 1 m2 (coef 4) chacune s'étalant jusqu'à dalle 17
16						cf. ci-dessus
17						cf. ci-dessus
18						
19						Ligne continue au contact inférieur de la mégaphorbiaie
20						Ligne continue au contact inférieur de la mégaphorbiaie
21						Ligne continue au contact inférieur de la mégaphorbiaie
TOTAL	0	0	1	2	3	
Remarque	Tronçon aval : population dense de <i>Reynoutria japonica</i> au contact supérieure du profil de berge.					

Tableau 1 – Résultats du décompte en 2011 des angéliques des estuaires (en fonction de leur stade biologique) et des noyaux de populations de scirpe triquètre localisés selon 21 segments repérés à l'arrivée nord du pont Sédar Senghor (Nantes).

Comme en 2010, aucun pied d'angélique des estuaires n'a été relevé sur la berge enrochée aménagée directement sous le pont. En revanche, une petite population de scirpe triquètre a été relevée en bas de profil de berge (touffe de 0,5 m² environ).

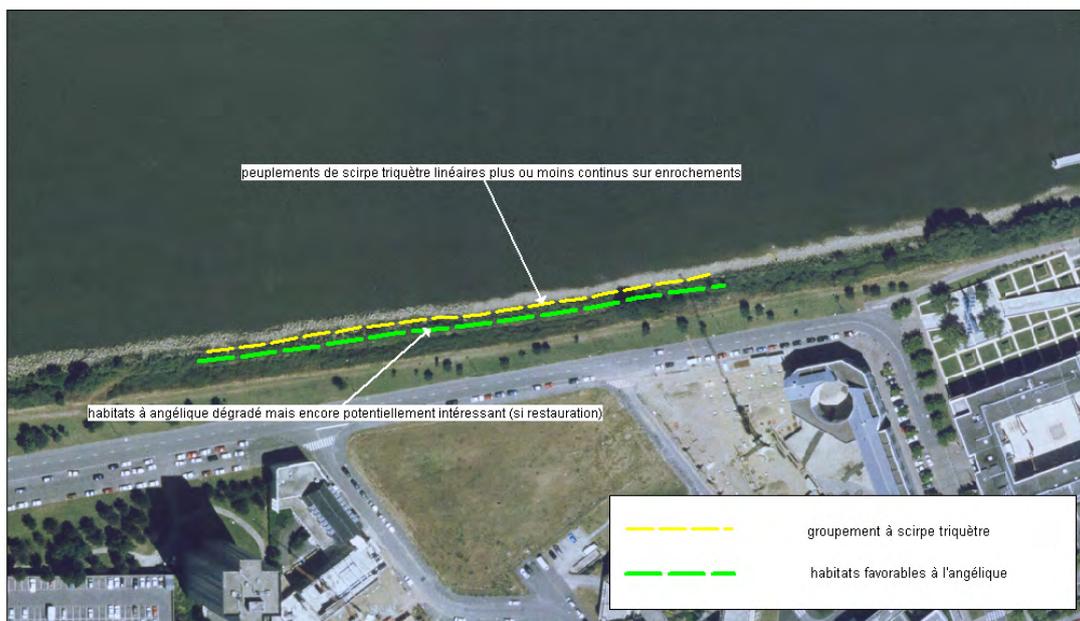
Un total de six pieds d'angélique des estuaires a été relevé sur le tronçon étudié juste en amont du pont, dont 3 pieds fleuris (non comptabilisés en 2010 car sans doute passés inaperçus du fait de la densité de la végétation de rive et l'accès assez difficile du fait d'une présence marquée de ronciers).

Le scirpe triquètre a bien été observé cette année. Il n'avait pas été vu en 2010 du fait de conditions de marée non favorables au moment des relevés. Il est présent de manière diffuse dans la mégaphorbiaie à l'amont du pont et forment des peuplements de plus en plus continus à l'aval. Ces populations aval avaient été observés en 2005 (CBNB) et ne semblent donc pas avoir été affectées par les aménagements (cf. figure présentée ci-après).

Localisation des stations de scirpe triquètre

Ile Beaulieu - rue de la Loire

Echelle : 1/1000ème



Suivi phytosociologique

Les relevés phytosociologiques réalisés en 2011 au niveau de la berge enrochée sous le pont, le long du profil de berge, sont présentés dans le tableau 2 ci-après (ils constituent une première année de relevé dans la mesure où ses enrochements n'étaient pas encore colonisée par de la végétation en 2010).

TRANSECT 1 (sous le pont : 4 derniers mètres vers l'aval)			
Numéro de relevé	1a	1b	1c
Date	28/07/2011	28/07/2011	28/07/2011
Position topo	Niveau supérieur	Niveau intermédiaire	Niveau inférieur
Surface (m ²)	2	8	8
Recouvrement herbacé (%)	1	40	5
Substrat	Blocs moyens	Blocs moyens	vases molles + qqs Blocs moyens
Pente (en °)	6	30	4
Hauteur moyenne (cm)	30	50	35
Nombre de taxons	3	7	2
Espèces à forte fréquence de la mégaphorbiaie oligohaline			
<i>Oenanthe crocata</i>	.	1	.
<i>Calystegia sepium</i>	+	.	.
Espèces communes à la mégaphorbiaie oligohaline et aux groupements à <i>Scirpus triqueter</i> en Loire			
<i>Lythrum salicaria</i>	i	3	+
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	.
Espèces des groupements à <i>Scirpus triqueter</i> en Loire			
<i>Scirpus triqueter</i>	.	.	1
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	1	.
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> subsp. <i>aquatica</i>	.	+	.
<i>Callitriche</i> cf. <i>stagnalis</i>	.	+	.
BIDENTETEA TRIPARTITEA			
<i>Bidens</i> sp.	.	+	.
Autres espèces			
<i>Reynoutria japonica</i>	i	.	.

Tableau 2 – Relevés phytosociologiques réalisés en 2011 le long du profil de berge aménagé sous le pont à l'arrivée nord du pont Sédar Senghor (Nantes).

Ces relevés montrent une installation relativement rapide de la végétation des berges au niveau des enrochements posés. Bien qu'elles soient encore assez peu nombreuses, les espèces caractéristiques de la mégaphorbiaie oligohaline et des groupements à scirpe triquète sont très majoritairement représentées. Il est à noter toutefois la présence de la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), espèce exogène très envahissante dont un peuplement important est installé à l'aval immédiat du tronçon suivi.

La liste des plantes globalement présentes sur la risberme (voir tableau 3) permet de compléter l'observation des phénomènes de recolonisation de cette portion de berge.

41 taxons au total ont été recensés en 2011. Même si les taxons des groupements à angélique des estuaires ou scirpe triquète sont relativement bien présents, on peut noter toutefois la présence encore relativement importante de taxons des sols nus remaniés (en particulier dans la partie haute du profil), comme *Picris echoioides*, *Verbascum thapsus*, *Matricaria inodora*, *Melilotus alba*... Les plus hauts niveaux des berges sont également

colonisés par plusieurs taxons non indigènes invasifs que l'on avait déjà mentionnés en 2010 : *Buddleia davidii*, *Conyza ssp.*

On peut souligner également la présence marquée de ronces en partie supérieure du profil.

Plantes présentes sur le tronçon de berge suivie	2011
<i>Artemisia volutiorum</i>	X
<i>Aster lanceolatus</i>	X
<i>Avena fatua</i>	X
<i>Bidens sp.</i>	X
<i>Buddleia davidii</i>	X
<i>Callitriche cf. stagnalis</i>	X
<i>Chenopodium album</i>	X
<i>Chenopodium ambrosoides</i>	X
<i>Conyza floribunda</i>	X
<i>Conyza sumatrensis</i>	X
<i>Daucus carota</i>	X
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	X
<i>Elytrigia cf. repens</i>	X
<i>Equisetum arvense</i>	X
<i>Fraxinus sp.</i>	X
<i>Hypericum perforatum</i>	X
<i>Lactuca virosa</i>	X
<i>Lapsana communis</i>	X
<i>Lycopus europaeus</i>	X
<i>Lythrum salicaria</i>	X
<i>Matricaria inodora</i>	X
<i>Melilotus alba</i>	X
<i>Morus sp.</i>	X
<i>Oenanthe crocata</i>	X
<i>Oenothera sp.</i>	X
<i>Phalaris arundinacea</i>	X
<i>Picris echioides</i>	X
<i>Polygonum hydropiper</i>	X
<i>Populus sp.</i>	X
<i>Ranunculus sceleratus</i>	X
<i>Rorippa sp.</i>	X
<i>Rubus sp.</i>	X
<i>Salix sp.</i>	X
<i>Salix atrocinerea</i>	X
<i>Scirpus triqueteter</i>	X
<i>Solanum dulcamara</i>	X
<i>Sonchus oleraceus</i>	X
<i>Spartium jonceum</i>	X
<i>Taraxacum sp.</i>	X
<i>Verbascum thapsus</i>	X
<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. aquatica</i>	X
TOTAL	41

Tableau 3– Liste des plantes globalement présentes en 2011 sur la zone étudiée



Vues du tronçon aval le 28 juillet 2011 : importantes touffes de renouée du Japon (photos C. Mesnage, CBNB)



Vues sur le tronçon amont et sous le pont



Scirpe triquètre : une touffe en bas de profil sous le pont, et en linéaire plus ou moins continu à l'aval.

b. rive sud

Décompte des populations d'angélique des estuaires et de scirpe triquètre

Les résultats du décompte systématique des angéliques des estuaires et de la présence du scirpe triquètre sont présentés pour l'année 2011 dans le tableau 4 ci dessous.

Site : Pont Sédar Senghor		Date : 22 juillet 2011				
Arrivée sud - commune de Saint Sébastien /Loire		Observateur : C. Mesnage				
N° segment (de l'amont vers l'aval) = tronçon compris entre les poteaux doubles de la passerelle	Présence en année précédente					Surface occupée, structure population Recouvrement
	<i>Angelica heterocarpa</i>					
	Germinations	Jeunes plants (2-3 feuilles)	Plants à 4 feuilles ou plus <50 cm	Plants >50cm	Pieds fleuris	<i>Scirpus triqueter</i>
0			1	1	1	/
1		13	1	1		Une touffe d'1 m2 environ (coef . Abondance 3)
2				2	1	Rares tiges diffuses dans la mégaphorbiaie
3		3	7	18	20	Linéaire quasi continu en bas de profil + une touffe d'1 m2 environ (coef . Abondance 4)
4		6	5	2	16	1 linéaire d'1m50 (coef. 4) une touffe de 0,5 m2 (coef 5) et une autre de qqs tiges
5				1	4	/
6		1				Une touffe d'1 m2 environ (coef . Abondance 4), en partie basse du profil, puis en linéaire quasi continu (largeur = 1m, coef. 4)
7						6 touffes en partie haute (dans la mégaphorbiaie), moins de 0,5m2 chacune coef. 3 à 4. linéaire quasi continu (largeur = 1m, coef. 4), en partie inf. du profil
8			1		1	une touffe = 1 m2 (coef 5) + une autre <0,5 m2 (coef. 3)
9		6				une touffe <0,5 m2 (coef 3) + une autre <0,5 m2 (coef. 2)
10		1		2	3	/
TOTAL	0	30	14	26	45	
Remarque	Segment 0 ajouté, non pris en compte en 2010					

Tableau 4 – Résultats du décompte en 2011 des angéliques des estuaires (en fonction de leur stade biologique) et des noyaux de populations de scirpe triquètre localisés selon 10 segments repérés le long de la passerelle, à l'arrivée sud du pont Sédar Senghor (Saint-Sébastien-sur-Loire).

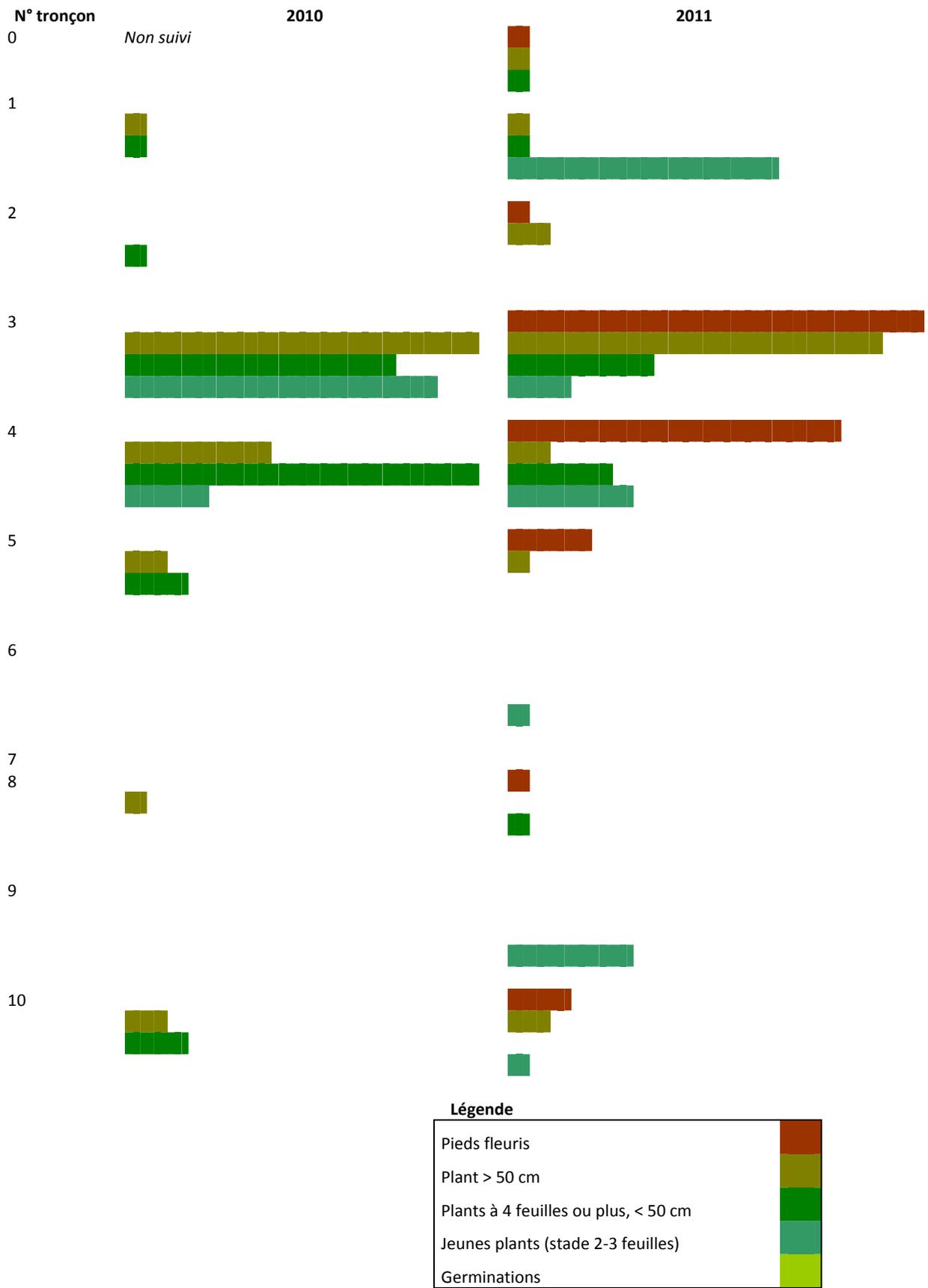


Figure 1 - Répartition des pieds d'angélique des estuaires présents dans les différents "tronçons", suivant leur stade biologique (cf. légende)

La figure 1 présentée ci-dessus met en perspective ces résultats avec le dénombrement des pieds d'angélique des estuaires effectué en première année de suivi (2010). L'année 2011 est caractérisée par la poursuite de l'implantation de l'angélique sur le site : un total de 115 pieds a été dénombré cette année, contre 87 l'année dernière. En effet de jeunes plants se sont installés au niveau de 4 tronçons où ils n'étaient pas présents en 2010 (tronçons n° 1, 6, 9 et 10). Par ailleurs 45 pieds sont passés au stade mûre (floraison), –aucun pied fleuri n'avait été recensé en 2010 –certains de grande taille (>3 m) à production grainière potentiellement importante. La population est donc dès cette année représentée par presque tous les stades biologiques. On remarquera toutefois que, comme en 2010, aucune germination n'a été relevée (la date assez précoce du suivi en 2011 pourrait peut être expliquer cela ?).

Concernant le scirpe triquètre, la comparaison des observations par tronçon de 2010 et 2011, montre également une progression de la colonisation pour cette espèce : de petites populations ont en effet été relevées cette année au niveau de 3 tronçons où elle était absente en 2010 (tronçons n°1, 8 et 9), de plus les populations semblent s'être étendues dans la partie basse du profil au niveau des tronçons 3 où 6 où on note cette année la présence du taxon en linéaire quasi continu (seules des touffes plus ou moins denses étaient relevées en 2010). En revanche, on note aussi une certaine dynamique dans les populations dans la mesure où par exemple la population éparse (recouvrement < 5% de la surface considérée) relevée en 2010 au niveau du tronçon 5, a disparu en 2011.

Suivi phytosociologique

Les relevés phytosociologiques réalisés en 2010, le long de deux transects (transect 1 : 1a, 1b, et 1c, transect 2 : 2a, 2b et 2c) ont été reproduits en 2011 aux mêmes endroits (transect 1 : 1abis, 1b bis, et 1c bis, transect 2 : 2a bis, 2b bis et 2c bis). Ces relevés mis en vis-à-vis, sont présentés dans le tableau 5 ci-après.

Numéro de relevé	TRANSECT 1 (au niveau du 4ème segment de la passerelle -depuis l'amont -, entre poteaux 1 et 4)						TRANSECT 2 (au niveau du 8ème segment de la passerelle -depuis l'amont -, entre poteaux 1 et 4)					
	1a	1a bis	1b	1b bis	1c	1c bis	2a	2a bis	2b	2b bis	2c	2c bis
Date	oct.-10	juil.-11	oct.-10	juil.-11	oct.-10	juil.-11	oct.-10	juil.-11	oct.-10	juil.-11	oct.-10	juil.-11
Surface (m2)	18	18	18	18	10	10	12	12	10	10	10	10
Recouvrement herbacé (%)	65	90	70	85	80	80	60	60	50	85	75	100
Substrat	graveleux- caillouteux Laisse de marée fournie	graveleux- caillouteux	vaseux	vaseux- caillouteux	vases molles	vases molles	graveleux- caillouteux	graveleux- caillouteux	sablo- vaseux	sablo- vaseux	vaseux	vaseux
Hauteur min (cm)	20	10	2	25	20	20						
Hauteur max (cm)	130	250	150	200	110	150						
Hauteur moyenne (cm)	60	100	100	150	50	90	30	100	40	90	80	120
Remarque / Niveau topo	3 premiers mètres en partant de la passerelle		entre 3 et 8 m		entre 8 et 12 m				entre 3 et 6m	entre 3 et 6m	entre 6 et 10 m	entre 6 et 10 m
Nombre de taxons	18	12	15	11	4	5	17	33	13		12	10
Espèces à forte fréquence de la mégaphorbiaie oligohaline												
<i>Angelica heterocarpa</i>	3	3	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Senecio aquaticus</i>	3	3	.	+	.	.	.	+	.	2	3	.
<i>Ranunculus repens</i>	3	3	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	2	.	.	.	.	+	2	.	+	+	+
<i>Rumex crispus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca cf arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Autres espèces de la mégaphorbiaie oligohaline												
<i>Cirsium arvense</i>	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Espèces communes à la mégaphorbiaie oligohaline et aux groupements à <i>Scirpus triquetus</i> en Loire												
<i>Lythrum salicaria</i>	i	2	4	4	1	2	.	1	1	2	3	4
<i>Cyperus eragrostis</i>	+	.	1	2	.	.	+	2	1.3	3	2	3
<i>Apium nodiflorum</i>	+2	.	+	2	.	.	.	.	+	1	.	1
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	+	2	.	.	+	1	.	1	+	.
<i>Urtica dioica</i>	.	1	.	.	.	.	+2	+	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.
<i>Aster lanceolatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.
<i>Mentha cf. aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Espèces des groupements à <i>Scirpus triquetus</i> en Loire												
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	1.3	.	.	.	.	.	2	3	2	.
<i>Scirpus triquetus</i>	.	.	1	.	+	.	.	.	+2	1	3	2
<i>Polygonum persicaria</i>	r	.	.	2	.	2	3	+	2	.	.	.
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	+	+2	.
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	1	.	.	1	+	.	.	.	1	.
<i>Scirpus maritimus</i>	i	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Alisma plantago aquatica</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	r	2
<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. aquatica</i>	.	.	.	1	1	2	.	.	.	2	+	1
<i>Callitriche cf. stagnalis</i>	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	.	.	.	.	.	i	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia auriculata</i>	.	.	.	.	.	.	i	i	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
AGROSTIETEA STOLONIFERA												
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
BIDENTETEA TRIPARTITA												
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	.	.	.	i	.	.	.	.	.
<i>Polygonum mite</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Bidens sp.</i>	.	.	.	+	.	.	.	1	.	1	.	1

SALICETEA PURPURAE												
<i>Populus cf. nigra</i>	+		.	.	.	.	+2	2	.	.	+	.
<i>Salix alba</i>	i	1	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix atrocinerea</i>	.	.	.	.	.	.	i	.	i	+	.	.
<i>Salix viminalis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Autres espèces												
<i>Trifolium repens</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ludwigia cf. peploides</i>	.	.	+	3	5	4	.	.	.	+	+	+
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Paspalum distichum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cuscuta australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium multiflorum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Solanum villosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Poa cf. trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	i	+	.	.
<i>Matricaria inodora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	.
<i>Arrhenaterum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Artemisia cf. verlotiorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum sp.</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Relevé 1a : 2010 -partie supérieur du profil (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 1a bis : idem en 2011 (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 1b : 2010 -partie intermédiaire du profil (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 1b bis : idem en 2011 (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 1c : 2010 -partie basse du profil (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 1c bis : idem en 2011 (C. Mesnage, CBNB)

Relevé 2a : 2010 -partie supérieur du profil (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 2a bis : idem en 2011 (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 2b : 2010 -partie intermédiaire du profil (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 2b bis : idem en 2011 (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 2c : 2010 -partie basse du profil (C. Mesnage, CBNB)
 Relevé 2c bis : idem en 2011 (C. Mesnage, CBNB)

Tableau 5 – Relevés phytosociologiques réalisés en 2010 et 2011 le long de 2 transects sur les berges sud de l'arrivée du pont Sédar Senghor (Saint-Sébastien-sur-Loire).

	2010	2011
<i>Agrostis stolonifera</i>	X	
<i>Aster lanceolatus</i>	X	
<i>Atriplex prostrata</i>	X	
<i>Chenopodium ambrosoides</i>	X	
<i>Eleocharis bonariensis</i>	X	
<i>Fraxinus sp.</i>	X	
<i>Medicago arabica</i>	X	
<i>Melilotus alba</i>	X	
<i>Paspalum distichum</i>	X	
<i>Poa annua</i>	X	
<i>Polygonum hydropiper</i>	X	
<i>Polygonum orientale</i>	X	
<i>Rumex crispus</i>	X	
<i>Solanum nigrum</i>	X	
<i>Stellaria media</i>	X	
<i>Xanthium cf. strumarium</i>	X	
<i>Alisma plantago aquatica</i>	X	X
<i>Angelica heterocarpa</i>	X	X
<i>Apium nodiflorum</i>	X	X
<i>Artemisia vulgaris</i>	X	?
<i>Bidens frondosa</i>	X	?
<i>Callitriche cf. stagnalis</i>	X	X
<i>Calystegia sepium</i>	X	X
<i>Cirsium arvense</i>	X	X
<i>Cirsium vulgare</i>	X	X
<i>Cuscuta australis</i>	X	X
<i>Cyperus eragrostis</i>	X	X
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	X	X
<i>Iris pseudacorus</i>	X	X
<i>Juncus articulatus</i>	X	X
<i>Ludwigia cf. peploides</i>	X	X
<i>Lycopus europaeus</i>	X	X
<i>Lythrum salicaria</i>	X	X
<i>Phalaris arundinacea</i>	X	X
<i>Plantago lanceolata</i>	X	X
<i>Plantago major</i>	X	X
<i>Polygonum persicaria</i>	X	X
<i>Populus cf. nigra</i>	X	X
<i>Ranunculus repens</i>	X	X
<i>Reynoutria japonica</i>	X	X
<i>Robinia pseudoacacia</i>	X	X
<i>Rorippa amphibia</i>	X	X
<i>Rumex obtusifolius</i>	X	X
<i>Salix alba</i>	X	X
<i>Salix atrocinerea</i>	X	X
<i>Scirpus triqueter</i>	X	X
<i>Scirpus maritimus</i>	X	X
<i>Scrophularia auriculata</i>	X	X
<i>Senecio aquaticus</i>	X	X
<i>Senecio vulgaris</i>	X	X

<i>Setaria viridis</i>	X	X
<i>Sisymbrium officinale</i>	X	X
<i>Taraxacum sp.</i>	X	X
<i>Trifolium repens</i>	X	X
<i>Typha latifolia</i>	X	X
<i>Urtica dioica</i>	X	X
<i>Verbena officinalis</i>	X	X
<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. aquatica</i>	X	X
<i>Vicia sativa</i>	X	X
<i>Anagallis arvensis</i>		X
<i>Aristolochia clematis</i>		X
<i>Arctium sp.</i>		X
<i>Arrhenaterum elatius</i>		X
<i>Avena fatua</i>		X
<i>Chenopodium album</i>		X
<i>Convolvulus arvensis</i>		X
<i>Conyza canadensis</i>		X
<i>Crepis capillaris</i>		X
<i>Cytisus scoparius</i>		X
<i>Gleditsia triacanthos</i>		X
<i>Hypochaeris radicata</i>		X
<i>Lactuca serriola</i>		X
<i>Lactuca virosa</i>		X
<i>Linaria vulgaris</i>		X
<i>Lolium perenne</i>		X
<i>Lolium multiflorum</i>		X
<i>Lotus uliginosus</i>		X
<i>Matricaria inodora</i>		X
<i>Medicago lupulina</i>		X
<i>Mentha arvensis</i>		X
<i>Poa cf. trivialis</i>		X
<i>Polygonum mite</i>		X
<i>Potentilla reptans</i>		X
<i>Solanum villosum</i>		X
<i>Sonchus oleraceus</i>		X
<i>Stachys palustris</i>		X
<i>Solanum dulcamara</i>		X
<i>Salix viminalis</i>		X
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>		X
<i>Rumex conglomeratus</i>		X
<i>Rumex acetosa</i>		X
TOTAL	59	75

Tableau 6– Evolution de la liste des plantes globalement présentes sur la zone étudiée

Aux niveaux topographiques les plus élevés (contre la passerelle), la recolonisation par la mégaphorbiaie oligohaline à angélique des estuaires déjà bien amorcée à hauteur du transect le plus amont (transect 1) en 2010 se confirme en 2011 ; le phalaris devenant plus recouvrant. Au niveau du transect 2, la végétation qui n'était pas encore en 2010 caractéristique de la mégaphorbiaie, (plutôt dominée par des végétations pionnières annuelles et hygrophiles des sols enrichis en azote, s'asséchant partiellement en été, et par

les végétations annuelles nitrophiles), commence à évoluer vers cette dernière : installation de l'angélique des estuaires, du séneçon aquatique et de la salicaire. Par ailleurs, tandis que les commensales des cultures annuelles ou sarclées (*STELLARIETEA MEDIAE* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951) restent assez bien représentées sur les niveaux les plus hauts de la berge, plus particulièrement au niveau du transect 2 (mais plutôt en régression au niveau du transect 1) ; celles des cortèges de prairies hygrophiles ou mésohygrophiles (*AGROSTIETEA STOLONIFERAE* Müller & Görs 1969) sont elles plutôt en régression (disparues au niveau du transect 1, apparues au niveau du 2 mais avec des recouvrements faibles). Par ailleurs, le développement des espèces ligneuses appartenant aux végétations de saulaies riveraines des *SALICETEA PURPUREAE* Moor 1958 : *Salix alba*, *Salix atrocinerea* et *Populus cf. nigra* se poursuit.

Au contact inférieur de ces communautés, se développent les espèces des groupements à scirpe triquètre se maintiennent bien. On peut encore noter cette année la présence de populations de jussie à ces niveaux là, et en particulier à hauteur du transect 1 (cf. relevé 1c bis) où l'espèce reste dominante mais quand même moins recouvrante qu'en 2010, ceci ayant permis l'installation d'une espèce supplémentaire.

La liste des plantes globalement présentes sur la zone étudiée (voir tableau 6) permet de compléter l'observation des phénomènes de recolonisation de cette portion de berges restaurée. 16 taxons recensés en 2010 n'ont pas été revus en 2011 : il s'agit plutôt de taxons pionniers qui avaient colonisés les niveaux les plus hauts de la berge (*Poa annua*, *Medicago arabica*, *Stellaria media*...). *Polygonum orientale*, taxon non indigène dont un pied avait été trouvé en 2010 n'a pas été revu non plus. En revanche, *Reynoutria japonica* est toujours bien présente et pris de l'ampleur, même si des opérations de coupe ont été réalisées (repousses). Un nombre assez important d'espèces sont apparues (32) ; il s'agit pour la majorité d'espèces des sols nus et culture ou de rudérales colonisant les niveaux supérieurs de la berge.



Vues du site le 22 juillet 2011 : niveaux supérieur et inférieur de la berge (photos C. Mesnage, CBNB)



Niveau supérieur colonisée par la mégaphorbiaie oligohaline à angélique des estuaires : présence de pieds fleuris de grande taille (photos C. Mesnage, CBNB)



Colonisation importante par la renouée du Japon à l'extrémité aval de la portion de berge suivie (photos C. Mesnage, CBNB)

B. Pont Eric TABARLY

Nous rappelons que 2011 constitue la première année de suivi au niveau de ce pont qui a été mis en service en juin 2011.

a rive nord

Les résultats du décompte systématique des angéliques des estuaires et de la présence du scirpe triquètre sont présentés pour l'année 2011 dans le tableau 7 ci dessous.

Site : Pont Eric Tabarly Arrivée Nord - commune de Nantes					Date : 29 juillet 2011 Observateur : C. Mesnage	
	Présence en année précédente					
	<i>Angelica heterocarpa</i>					<i>Scirpus triqueter</i>
	Germinations	Jeunes plants (2-3 feuilles)	Plants à 4 feuilles ou plus <50 cm	Plants >50cm	Pieds fleuris	Surface occupée, structure population Recouvrement
	absence					Linéaire continu en bas de profil
TOTAL	0	0	0	0	0	

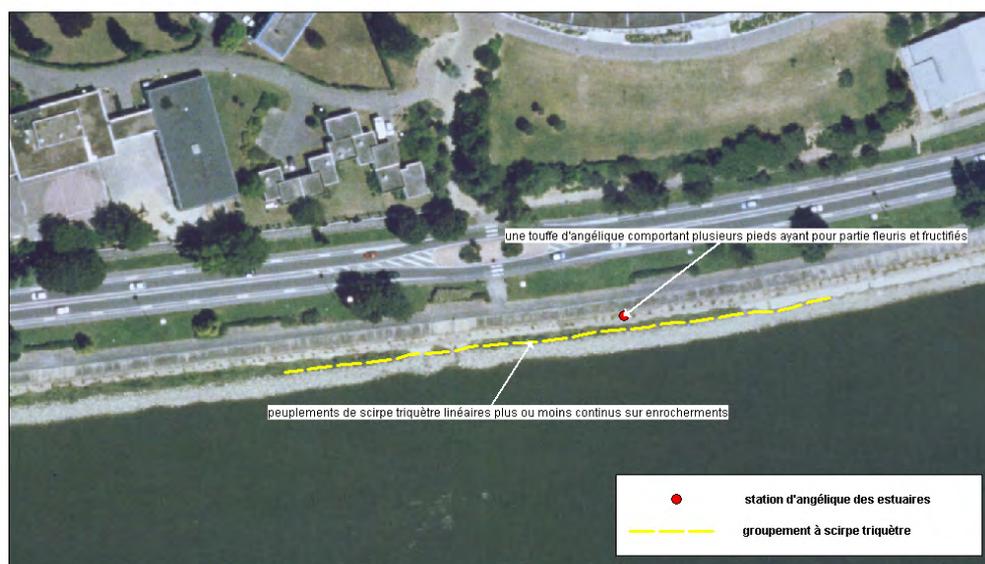
Tableau 7 – Résultats du décompte en 2011 des angéliques des estuaires (en fonction de leur stade biologique) et des noyaux de populations de scirpe triquètre, à l'arrivée nord du pont Eric Tabarly.

Aucun pied ou germination d'angélique des estuaires n'a été observé sur le tronçon de berge pris en compte pour le suivi (sous le pont, plus environ 20 m à l'amont et à l'aval). En revanche, **le scirpe triquètre est présent de manière continue en partie basse du profil de berge**, et ne semble pas avoir été impacté par les travaux (présent également de manière continue lors des inventaires préalables réalisés par le CBNB en 2005 : cf. extrait de photographie aérienne ci-dessous).

Localisation des stations d'angélique des estuaires et de scirpe triquètre

Quai malakoff - boulevard de Saarbruck

Echelle : 1/1000ème



Conservatoire Botanique National de Brest-Antenne régional des Pays de la Loire

Décembre 2005

La partie supérieure de la berge au profil très abrupt a été réaménagé entièrement : perret en gabion sur la pente et risberme en bas de profil (cf. photos ci-dessous). En revanche, le pied de berge n'a semble-t-il pas été touchés par les travaux.



Vues des aménagements de la berge, le 29 juillet 2011

Il a été choisi ici de suivre la recolonisation des parties aménagées de la berge : un inventaire des plantes colonisant ces espaces a été réalisé et est présenté ci-dessous.

Plantes présentes sur le tronçon de berge suivie (berge réaménagée)	2011
Perret (gabion)	
<i>Calystegia sepium</i> (qqs pieds seulement)	X
	recouvrement total de la végétation de 25% environ (15% sous le pont)
Risberme	
<i>Melilotus albus</i>	X
<i>Chenopodium album</i>	X
<i>Matricaria inodora</i>	X
<i>Plantago lanceolata</i>	X
<i>Scrophularia auriculata</i>	X
<i>Artemisia vulturum</i>	X
<i>Polygonum persicaria</i>	X
<i>Bidens frondosa</i>	X
<i>Trifolium repens</i>	X
<i>Lythrum salicaria</i>	X
<i>Sonchus oleraceus</i>	X
<i>Calystegia sepium</i>	X
<i>Taraxacum sp</i>	X
<i>Rorippa sp.</i>	X
TOTAL	14

Tableau 8– Liste des plantes globalement présentes sur la zone étudiée.

Seuls quelques pieds de liseron des haies (*Calystegia sepium*) « courent » sur la partie enrochée de la berge (« gabion »). Au niveau de la risberme la colonisation par la végétation est plus avancée, celle-ci étant recouvrante à environ 25 % (un peu moins sous le pont du fait des conditions d'ombrage moins favorables). Les 14 taxons relevés sont, pour une

grande majorité, caractéristiques des terrains nus ou sols remaniés. Quelques uns comme la salicaire (*Lythrum salicaria*) proviennent de la mégaphorbiaie restée intacte au contact inférieur (composée principalement de *Lythrum salicaria*, *Oenanthe crocata*, *Phalaris arundinacea*, *Festuca arundinacea*, *Senecia aquaticus*).

b rive sud

Décompte des populations d'angélique des estuaires et de scirpe triquètre

Les résultats du décompte systématique des angéliques des estuaires et de la présence du scirpe triquètre sont présentés pour l'année 2011 dans le tableau 9 ci dessous.

Site : Pont Eric Tabarly		Date : 29 juillet 2011				
Arrivée Sud - commune de Nantes		Observateur : C. Mesnage				
N° segment (de l'amont vers l'aval) = dalle de la promenade	Présence en année précédente					Surface occupée, structure population Recouvrement
	<i>Angelica heterocarpa</i>					
	Germinations	Jeunes plants (2-3 feuilles)	Plants à 4 feuilles ou plus <50 cm	Plants >50cm	Pieds fleuris	
1	absence					Linéaire quasi continu en bas de profil (largeur = 0,5m, coef d'abondance 3)
2				1		idem
3	2					idem
4	absence					idem
5		2				Bande de 2m de large (coef. 5)
6	absence					Continu en bas de profil, largeur = 1m
7	absence					idem
8	absence					idem
9			1		1	idem
10				1		idem
<i>Sous le pont</i>	1	1	1		3	Continu en bas de profil, largeur = 2m, coef 5 (sauf les 5 1ers mètres amont)
11	absence					Continu en bas de profil, largeur = 2m, coef 5
12	absence					idem
13					1	idem
14					2	idem
15			2	1		idem
16	absence					idem
17				1	1	idem
18	absence					idem
19					1	idem
20	absence					idem
TOTAL	3	3	4	4	9	

Tableau 9 – Résultats du décompte en 2011 des angéliques des estuaires (en fonction de leur stade biologique) et des noyaux de populations de scirpe triquètre, à l'arrivée sud du pont Eric Tabarly.

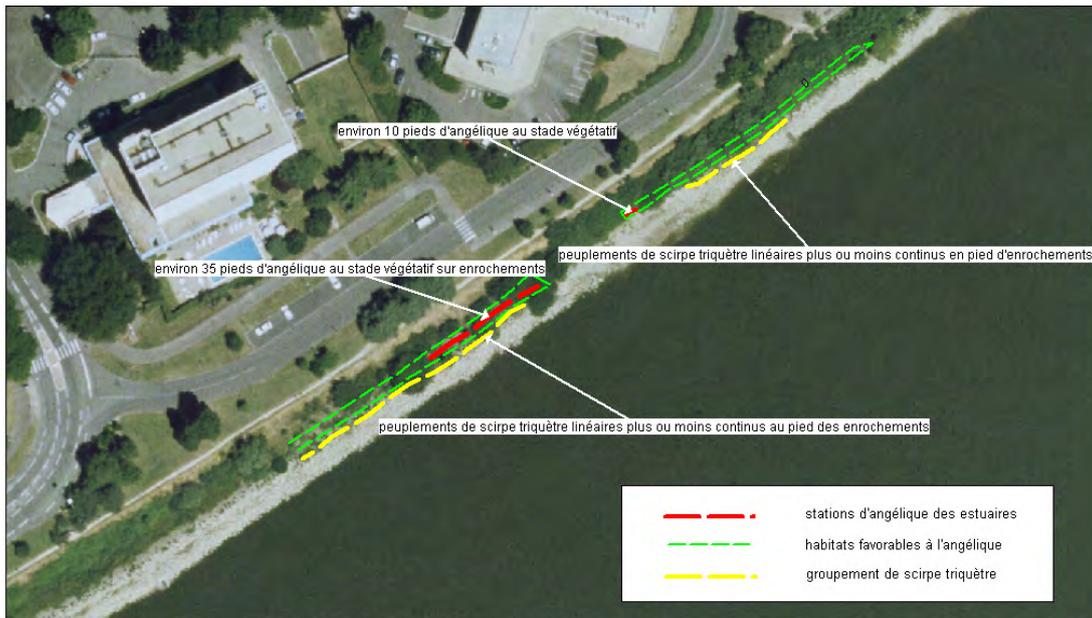
Un total de **23 pieds d'angélique des estuaires** a été relevé dès cette première année de suivi. 9 pieds fleuris ont été observés, plus particulièrement sous le pont (au niveau des enrochements) et dans la partie aval du tronçon étudié.

Le scirpe triquètre est lui présent en bas de profil de manière continue, la population se densifiant vers l'aval. Celui-ci n'a semble-t-il pas été touché par les travaux (cf. relevés préalables de 2005 présentés ci-après).

Localisation des stations d'angélique des estuaires et de scirpe triquètre

Ile Beaulieu - quai Dumont d'Urville

Echelle : 1/1000ème



Conservatoire Botanique National de Brest-Antenne régionale des Pays de la Loire

Décembre 2005

Suivi phytosociologique

Trois relevés phytosociologiques réalisés en 2011 le long d'un transect positionné le long du profil de berge (sous le pont, dans la moitié aval) sont présentés dans le tableau 10 ci-dessous.

Numéro de relevé	TRANSECT 1 (sous le pont, au niveau du tronçon aval)		
	1a	1b	1c
Date	29/07/2011	29/07/2011	29/07/2011
Position topo	Niveau supérieur = risberme	Niveau intermédiaire	Niveau inférieur
Surface (m2)	8 (4*2)	16 (4*4)	12 (4*3)
Recouvrement herbacé (%)	10	40	50
Substrat	Sablo-caillouteux	Gros blocs + cailloux	vases
Pente (en °)			
Hauteur moyenne (cm)	20	100	100
Nombre de taxons	4	10	6
Espèces à forte fréquence de la mégaphorbiaie oligohaline			
<i>Calystegia sepium</i>		3	
<i>Oenanthe crocata</i>		2	
<i>Lythrum salicaria</i>		2	+
<i>Phalaris arundinacea</i>		+	+
<i>Angelica heterocarpa</i>		+	
<i>Ranunculus repens</i>		+	
Autres espèces de la mégaphorbiaie oligohaline			
<i>Althaea officinalis</i>		i	
Espèces des groupements à <i>Scirpus triqueter</i> en Loire			
<i>Scirpus triqueter</i>			3
<i>Juncus articulatus</i>			+
<i>Rorippa cf. amphibia</i>			+
<i>Polygonum hydropiper</i>			+
BIDENTETEA TRIPARTITEA			
<i>Chenopodium album</i>	1		
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	1		
Autres espèces			
<i>Stellaria media</i>	i		
<i>Lolium perenne</i>	i		
<i>Solanum dulcamara</i>		1	
<i>Aristolochia clematitis</i>		+	
<i>Stachys palustris</i>		+	

Tableau 10 – Relevés phytosociologiques réalisés en 2011 le long d'un transect positionné sous le pont (enrochements), à l'arrivée sud du pont Eric Tabarly.

Au niveau supérieur, la risberme récemment aménagée est colonisée par quelques espèces pionnières (chénopodes) et commensales des cultures annuelles ou sarclées (de la classe des *STELLARIETEA MEDIAE*). Au niveau des enrochements présents au contact inférieur, la colonisation par la végétation caractéristique de la mégaphorbiaie oligohaline est déjà bien amorcée (recouvrante à 40 %). De la même manière, les vases accumulées en bas de profil sont colonisées par les caractéristiques des groupements à scirpe triquètre.

Plantes présentes sur le tronçon de berge suivie	2011
<i>Achillea millefolium</i>	X
<i>Agrostis capillaris</i>	X
<i>Agrostis stolonifera</i>	X
<i>Althaea officinalis</i>	X
<i>Ammi majus</i>	X
<i>Anagallis arvensis</i>	X
<i>Angelica heterocarpa</i>	X
<i>Apium nodiflorum</i>	X
<i>Arctium sp.</i>	X
<i>Aristolochia clematitis</i>	X
<i>Aster lanceolatus</i>	X
<i>Avena fatua</i>	X
<i>Barbarea vulgaris</i>	X
<i>Bellis perennis</i>	X
<i>Bidens frondosa</i>	X
<i>Calystegia sepium</i>	X
<i>Chenopodium album</i>	X
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	X
<i>Conyza floribunda</i>	X
<i>Conyza sumatrensis</i>	X
<i>Cuscuta australis</i>	X
<i>Cyperus eragrostis</i>	X
<i>Dactylis glomerata</i>	X
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	X
<i>Epilobium hirsutum</i>	X
<i>Fraxinus sp.</i>	X
<i>Galium palustre</i>	X
<i>Humulus lupulus</i>	X
<i>Hypochaeris radicata</i>	X
<i>Juncus articulatus</i>	X
<i>Kicksia elatine</i>	X
<i>Lolium perenne</i>	X
<i>Lycopus europaeus</i>	X
<i>Lythrum salicaria</i>	X
<i>Matricaria inodora</i>	X
<i>Medicago lupulina</i>	X
<i>Medicago sativa</i>	X
<i>Melissa officinalis</i>	X
<i>Mentha arvensis</i>	X
<i>Oenanthe crocata</i>	X
<i>Papaver rhoeas</i>	X

<i>Phalaris arundinacea</i>	X
<i>Picris echioides</i>	X
<i>Plantago arenaria</i>	X
<i>Plantago lanceolata</i>	X
<i>Polygonum hydropiper</i>	X
<i>Polygonum persicaria</i>	X
<i>Ranunculus repens</i>	X
<i>Reseda luteola</i>	X
<i>Rorippa cf. amphibia</i>	X
<i>Rorippa sylvestris</i>	X
<i>Rubus cf. caesius</i>	X
<i>Rumex conglomeratus</i>	X
<i>Salix alba</i>	X
<i>Salix atrocinerea</i>	X
<i>Scirpus triqueter</i>	X
<i>Scophularia auriculata</i>	X
<i>Senecio aquaticus</i>	X
<i>Senecio vulgaris</i>	X
<i>Silene alba</i>	X
<i>Sisymbrium officinale</i>	X
<i>Solanum dulcamara</i>	X
<i>Sonchus asper</i>	X
<i>Sonchus oleraceus</i>	X
<i>Stachys palustris</i>	X
<i>Stellaria media</i>	X
<i>Taraxacum sp.</i>	X
<i>Thalictrum flavum</i>	X
<i>Trifolium hybridum</i>	X
<i>Trifolium repens</i>	X
<i>Ulmus laevis</i>	X
<i>Urtica dioica</i>	X
<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. aquatica</i>	X
TOTAL	73

Tableau 11– Liste des plantes globalement présentes sur la zone étudiée.

La liste des plantes globalement présentes sur la portion de berge étudiée permet de compléter l'observation des phénomènes de recolonisation. 73 taxons ont été recensés en 2011. Les caractéristiques de la végétation des berges de Loire y sont en effet bien représentées, mais on recense également une flore des milieux secs assez diversifiée au niveau des niveaux supérieurs (risberme sablée). On peut remarquer la présence deux taxons intéressants figurant sur la liste rouge du département de Loire Atlantique (P. Lacroix et al, 2009), assez fréquents toutefois sur les rives de la Loire) : *Thalictrum flavum* et *Ammi majus*



Vues des aménagements de la berge à partir de l'aval, le 29 juillet 2011



Communautés de la mégaphorbiaie oligohaline et à scirpe triquètre bien représentées le long du profil de berge, juste à l'amont du pont



« Bouquet » de pieds fleuris de grande taille d'Angélique des estuaires juste à l'aval des aménagements

4. Conclusion

L'installation des communautés caractéristiques de la mégaphorbiaie oligohaline et des groupements à scirpe triquètre se confirment et s'amplifient, là où la configuration de la berge est la plus favorable : arrivée sud du pont Sédar Sanghor. A l'arrivée nord du pont qui présente une configuration moins favorable (profil plus abrupt, enrochements sous le pont), on peut toutefois constater cette année une amorce de recolonisation au droit des aménagements par les plantes de ces communautés caractéristiques des berges de Loire. Le suivi phytosociologique mis en place cette année (le long d'un transect positionné sous le pont) permettra de suivre la dynamique de cette recolonisation.

Toutefois, tant au nord qu'au sud, plusieurs plantes invasives (déjà notées en 2010) perturbent les communautés : la renouée du Japon est en effet bien implantée tant au nord qu'au sud (les actions de lutte entreprises côté sud sont à poursuivre, tandis qu'elles sont également à mettre en œuvre au nord, en supprimant par la même occasion les pieds de *Buddleia* installés). La Jussie qui perturbent les bas niveaux à scirpe triquètre, semble elle, ne pas prendre plus d'ampleur mais sont toujours à surveiller.

La première année de suivi effectuée au niveau du pont Eric Tabarly montre également une dynamique de recolonisation assez rapide des communautés caractéristiques de la mégaphorbiaie oligohaline au droit des aménagements de berge réalisés à l'arrivée sud du pont (enrochements) ; et ceci bien que la configuration y soit beaucoup moins favorable qu'à l'arrivée sud du pont Sédar Sanghor. Plusieurs pieds d'angélique des estuaires y ont en effet été relevés (dont certains fleuris).

Côté nord, les aménagements (sans doute plus récents) ne sont pas encore en 2011 réinvestis par la végétation caractéristique des berges.