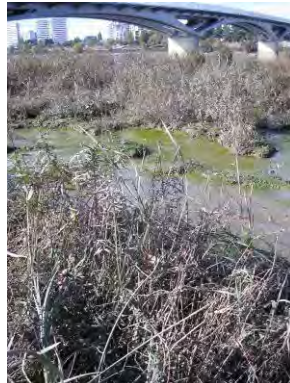


## Résultats des suivis scientifiques sur l'angélique des estuaires et le scirpe triquètre après travaux :

- ❖ à Rezé (Port de Trentemoult)
- ❖ aux arrivées des nouveaux franchissements de la Loire de l'agglomération nantaise (Ponts Sédar Senghor et Eric Tabarly)

### Suivis 2013



Janvier 2014

Pascal LACROIX  
Cécile MESNAGE

## SOMMAIRE

PREAMBULE_____	1
I. SUIVI APRES LE DESENVASEMENT DU PORT DE TRENTEMOULT _____	2
II. SUIVI AUX ARRIVEES DES PONTS SEDAR SENGHOR ET ERIC TABARLY _____	8

## PREAMBULE

Les résultats présentés ont été obtenus par le Conservatoire botanique national de Brest au cours de l'année 2013 dans le cadre d'un suivi floristique effectué sur deux sites localisés sur des berges de la Loire ayant fait l'objet d'un aménagement récent sous maîtrise d'ouvrage de Nantes Métropole :

- 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 cinquième année pour le Port de Trentemoult. Il s'agit de la quatrième année de suivi après travaux pour le nouveau pont Sédar Senghor et de la troisième année pour le pont Eric Tabarly.

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

# I. SUIVI APRES LE DESENVASEMENT DU PORT DE TRENTEMOUT

## 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.

En 2011, le périmètre cartographié s'est étendu à la vasière ainsi qu'aux berges. A partir de 2012, les observations se sont concentrées sur la vasière, n'incluant plus le pied de berge.

## 3. Résultats et discussion

Les résultats de l'année 2013 sont remis en perspective avec ceux de l'état initial dressé en 2009 après les travaux de curage réalisés en 2008 et plus particulièrement avec ceux des deux années 2011 et 2012 qui retracent l'évolution récente des populations.

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.

Les cartes des années 2011 à 2013 sont fournies ci-dessous, accompagnées chacune d'un tableau précisant la description des micro-stations.

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

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 2 – Résultats de l'inventaire du Scirpe triquètre en 2012 sur la vasière du Port de Trentemoult uniquement.**

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

**Tableau 3 – Résultats de l'inventaire du Scirpe triquètre en 2013 sur la vasière du Port de Trentemoult uniquement.**

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

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. Un constat semblable ressort du suivi 2012, avec cependant l'observation d'une certaine dynamique d'extension de la phragmitaie qui se situe en pied de berge entre le ponton central et le ponton sud.

Les résultats obtenus en 2013 (observations du 31 octobre) montrent en revanche un début de recolonisation du Scirpe triquètre sur la vasière avec l'apparition de deux micro-stations en bordure du ponton sud, une certaine extension des micro-stations des abords du ponton central et **surtout l'apparition d'une micro-station nettement plus étendue entre les deux pontons central et sud**. Celle-ci s'étend devant la phragmitaie qui tend également à s'avancer sur la vasière. En outre, on observe globalement **une colonisation de la vasière par d'autres espèces végétales que le Scirpe triquètre sur une surface importante entre ces deux pontons, avec en particulier une typhaie à *Typha latifolia* au contact du ponton sud et des banquettes à *Eleocharis bonariensis*, *Cyperus eragrostis*, *Veronica angallis-aquatica* et *Callitriche cf. stagnalis***. En observation complémentaire, on relèvera une présence ponctuelle de *Ludwigia peploides* juste à l'avant de la cale située au sud-est du port. Contrairement à la situation connue en 2008, le développement de Scirpe triquètre n'est pas (ou pas encore) associé à un développement important de cette plante invasive.

#### 4. Conclusion

Le suivi des populations de Scirpe triquètre sur la vasière du Port de Trentemoult réalisé en cette fin de saison 2013 conduit à lancer **une alerte à propos d'un début de recolonisation de cette espèce protégée**. La situation n'est pas encore comparable à celle qui avait été constatée en 2005 avant les premières opérations d'arrachage qui eurent lieu en 2006 (voir carte ci-dessous d'Egis Aménagement). Toutefois, l'extension sur la vasière d'autres plantes pionnières des vases exondées indique très clairement un probable développement massif du Scirpe triquètre dès 2014 si aucune n'intervention n'était effectuée. On peut également penser qu'un risque existe dès l'année prochaine de voir une extension de la Jussie (*Ludwigia peploides*) sur la vasière comme cela avait été le cas en 2007 et celui d'une installation de l'espèce invasive en mélange avec les populations de Scirpe triquètre (ce qui avait largement compliqué l'opération d'enlèvement).

**Ces perspectives insistent sur l'urgence d'une nouvelle opération de curage ; celle-ci nécessitera un nouveau volet de demande de dérogation pour la destruction ou le déplacement du Scirpe triquètre.** Dans ce cadre, une opération de déplacement de l'espèce protégée *in situ* pourrait être de nouveau proposée puisque les résultats s'étaient montrés concluants. Elle pourrait concerner une partie au moins des populations à enlever, qui serait transplantée en pied de berge, par exemple au sud-est pour renforcer les populations présentes (assez discontinues à cet endroit).

Dans les mesures d'accompagnement, il conviendra à l'avenir de surveiller, voire de contrôler le développement de la phragmitaie sur la berge qui apparaît comme assez dynamique et susceptible à terme de concurrencer le maintien du Scirpe triquètre sur la berge (mais aussi celui de l'Angélique des estuaires – *Angelica heterocarpa*). Cette autre espèce protégée présente sur les berges du Port de Trentemoult n'est pas concernée par les mesures directes de desensivement et n'a pas logiquement à faire l'objet d'une demande de dérogation. Néanmoins, comme l'ensemble de la végétation des berges, elle devra bénéficier de mesures de précaution dans le cadre des travaux.

En autre mesure d'accompagnement, l'enlèvement du foyer de Jussie situé à l'avant de la cale pourrait également être proposé.

Enfin, il pourra être utile de discuter à nouveau de la périodicité du curage de la vasière du Port de Trentemoult, en mettant à profit l'expérience acquise. Puisqu'on voit que le Scirpe triquètre s'est installé au cours de cette cinquième année suivant les opérations de curage de 2008, une intervention programmée de manière récurrente tous les 4 ans pourrait permettre d'anticiper sur la recolonisation végétale et d'éviter le dépôt systématique d'un dossier de demande de dérogation.









Cartographie des stations de *Scirpus triquetus*  
sur la vasière du Port de Trentemoult (Rezé, 44).

Inventaire du 7 octobre 2011

Echelle 1/5000

Conservatoire botanique national de Brest

LEGENDE (d'après EGIS Aménagement, 2007)

	Périmètre d'étude		
<b>Densité</b>		<b>Taille</b>	
	dense		isolée
	peu dense		petite
			grande

Cartographie des stations de *Scirpus triquetus*  
sur la vasière du Port de Trentemoult (Rezé, 44).

Inventaire du 10 octobre 2012

Echelle 1/5000

Conservatoire botanique national de Brest

LEGENDE (d'après EGIS Aménagement, 2007)

	Périmètre d'étude		
<b>Densité</b>		<b>Taille</b>	
	dense		isolée
	peu dense		petite
			grande
			<b>Autres végétations</b>
			phragmitaie



Cartographie des stations de *Scirpus triquetus*  
sur la vasière du Port de Trememout (Rezé, 44).

Inventaire du 31 octobre 2013

Echelle 1/5000

Conservatoire botanique national de Brest

LEGENDE (d'après EGIS Aménagement, 2007)

— Périimètre d'étude

**Densité**  
○ dense  
○ peu dense

**Taille**  
○ isolée  
○ petite  
○ grande

**Autres végétations**

● banquettes plus ou moins végétalisées  
● typhaie  
● phragmitaie



## II. 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 Sédar 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 ont été suivis par le CBN de Brest durant 5 ans (2008-2012).*

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 Sédar 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 Sédar Senghor.

Toutefois, les réaménagements effectués aux arrivées du pont Sédar 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 Sédar 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.

Le décompte systématique du nombre de pieds d'angélique des estuaires est effectué durant l'été, 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 un autre 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 2013, les suivis ont été effectués aux dates suivantes : 11 et 15 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 2012 dans le tableau 1 ci dessous.

Site :	Pont Sédar Senghor Arrivée nord - commune de Nantes					Date : 15 juillet 2013 Observateur : C. Mesnage
	Présence en année précédente					
	Angelica heterocarpa					Scirpus triqueter
N° segment (de l'amont vers l'aval) = dalle de la promenade (début à partir de la "poubelle")	Germinations	Jeunes plants (2-3 feuilles)	Plants à 4 feuilles ou plus <50 cm	Plants >50cm	Pieds fleuris	Surface occupée, structure population Recouvrement
1						Pas de changement par rapport à 2011 (secteur non impacté par les travaux) : bande de 2 m de large au contact inférieur de la mégaphorbiaie
2						idem
3						idem
4						idem
5						idem
6					2	
7					1	
8			1	2		
9			1	1		
10					3	
11						
<b>Enrochements sous le pont</b>				4	2	Une touffe < 0,5 m2 (coef. 3), située environ 4 m en amont de la dalle 12)
12		2	1	1		
13						
14						
15						
16						
17						
18						Une touffe < 0,5 m2
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
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
Remarque	Tronçon aval : population dense de <i>Reynoutria japonica</i> au contact supérieure du profil de berge.					

**Tableau 1** – Résultats du décompte en 2013 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).

Les deux premiers pieds d'angélique des estuaires installés au niveau de la berge enrochée aménagée directement sous le pont, ont fleuri en 2013. La population continue son développement avec l'installation de 4 autres plants. La petite population de scirpe triquètre

relevée en bas de profil de berge les années précédentes (touffe de 0,5 m<sup>2</sup> environ) continue à se maintenir sans extension de la population.

La population d'angélique des estuaires se développant sur le tronçon étudié juste en amont du pont totalise 11 pieds (soit 2 de plus qu'en 2012, et 5 de plus qu'en 2011) ; celle-ci continue donc de croître, toutefois la proportion de jeunes plants s'amenuise (près de 50 % de l'effectif fleuri en 2013).

4 jeunes pieds d'angélique des estuaires ont également été observés cette année pour la première fois à l'aval du pont.

Les populations de scirpe triquètre relevées en 2011 se maintiennent à l'identique. A l'amont et à l'aval du pont elles forment des peuplements quasi continus (sur une largeur d'environ 2 m), au contact inférieur de la mégaphorbiaie.

### Suivi phytosociologique

Les relevés phytosociologiques réalisés en 2013 au niveau de la berge enrochée sous le pont, le long du profil de berge, sont présentés dans le tableau 2 ci-après, et mis en comparaison avec ceux de 2011 et 2012.

	TRANSECT 1 (sous le pont : 4 derniers mètres vers l'aval)								
	1a	1a bis	1a ter	1b	1b bis	1b ter	1c	1c bis	1c ter
<b>Numéro de relevé</b>									
<b>Date</b>	28/07/2011	18/07/2012	15/07/2013	28/07/2011	18/07/2012	15/07/2013	28/07/2011	18/07/2012	15/07/2013
<b>Position topo</b>	Niveau supérieur			Niveau intermédiaire			Niveau inférieur		
<b>Surface (m2)</b>	2	8	8	8		12	8		8
<b>Recouvrement herbacé (%)</b>	1	<5	<5	40	60	70	5	2	<5
<b>Substrat</b>	Blocs moyens			Blocs moyens			vases molles + qqs Blocs moyens		
<b>Pente (en °)</b>	6			30			4		
<b>Hauteur moyenne (cm)</b>	30	60	100	50	120	120	35	35	80
<b>Nombre de taxons</b>	3	2	1	7	7	4	2	2	1
<b>Espèces à forte fréquence de la mégaphorbiaie oligohaline</b>									
<i>Angelica heterocarpa</i> (juv.)					r	2			
<i>Oenanthe crocata</i>				1	+	1			
<i>Senecio aquaticus</i>						1			
<i>Calystegia sepium</i>	+	i							
<b>Espèces communes à la mégaphorbiaie oligohaline et aux groupements à <i>Scirpus triqueter</i> en Loire</b>									
<i>Lythrum salicaria</i>	i	i	1	3	4	4	+	+	
<i>Lycopus europaeus</i>				+					
<b>Espèces des groupements à <i>Scirpus triqueter</i> en Loire</b>									
<i>Scirpus triqueter</i>							1	i	1
<i>Polygonum hydropiper</i>				1	1				
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> subsp. <i>aquatica</i>				+	+				
<i>Rorippa amphibia</i>					r				
<i>Callitriche cf. stagnalis</i>				+					
<b>BIDENTEAE TRIPARTITEAE</b>									
<i>Bidens frondosa</i>				+	+				
<b>Autres espèces</b>									
<i>Reynoutria japonica</i>	i								

**Tableau 2** – Relevés phytosociologiques réalisés en 2012 le long du profil de berge aménagé sous le pont à l'arrivée nord du pont Sédar Senghor (Nantes).

La colonisation des enrochements aménagés par les espèces caractéristiques de la mégaphorbiaie oligohaline et des groupements à scirpe triquètre, se poursuit. Plus particulièrement dans la partie médiane de la berge, avec l'arrivée cette année d'un nouveau taxon caractéristique : *Senecio aquaticus*.

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. 38 taxons au total ont été recensés en 2013, soit 8 de plus qu'en 2012 (dont plusieurs des bas niveaux de la berge : *Apium nodiflorum*, *Juncus articulatus* et *Eleocharis bonariensis*). Les plus hauts niveaux des berges restent colonisés par plusieurs taxons exogènes (invasifs ou potentiellement invasifs) déjà signalés les années passées : *Buddleia davidii*, *Reynoutria japonica*.



(photos C. Mesnage, CBNB, le 15 juillet 2013)

Plantes présentes sur le tronçon de berge suivie	2011	2012	2013
<i>Artemisia volutiorum</i>	X		
<i>Bidens sp.</i>	X		
<i>Hypericum perforatum</i>	X		
<i>Lactuca virosa</i>	X		
<i>Lapsana communis</i>	X		
<i>Callitriche cf. stagnalis</i>	X		
<i>Chenopodium album</i>	X		
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	X		
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	X		
<i>Elytrigia cf. repens</i>	X		
<i>Conyza sumatrensis</i>	X		
<i>Matricaria inodora</i>	X		
<i>Melilotus alba</i>	X		
<i>Phalaris arundinacea</i>	X		
<i>Ranunculus sceleratus</i>	X		
<i>Verbascum thapsus</i>	X		
<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. aquatica</i>	X		
<i>Oenothera sp.</i>	X	X	
<i>Conyza floribunda</i>	X	X	
<i>Solanum dulcamara</i>	X	X	
<i>Taraxacum sp.</i>	X	X	
<i>Aster lanceolatus</i>	X		X
<i>Sonchus oleraceus</i>	X		X
<i>Daucus carota</i>	X		X
<i>Fraxinus sp.</i>	X		X
<i>Picris echioides</i>	X		X
<i>Rorippa amphibia</i>	X		X
<i>Salix alba</i>	X		X
<i>Avena barbata</i>	X	X	X
<i>Buddleia davidii</i>	X	X	X
<i>Equisetum arvense</i>	X	X	X
<i>Lycopus europaeus</i>	X	X	X
<i>Lythrum salicaria</i>	X	X	X
<i>Scirpus triqueter</i>	X	X	X
<i>Spartium jonceum</i>	X	X	X
<i>Morus sp.</i>	X	X	X
<i>Oenanthe crocata</i>	X	X	X
<i>Polygonum hydropiper</i>	X	X	X
<i>Populus sp.</i>	X	X	X
<i>Reynoutria japonica</i>	x	x	X
<i>Rubus sp.</i>	X	X	X
<i>Salix atrocinerea</i>	X	X	X
<i>Galium aparine</i>		X	
<i>Picris hieracioides</i>		X	
<i>Plantago lanceolata</i>		X	
<i>Rumex pulcher</i>		X	
<i>Bromus sterilis</i>		X	
<i>Senecio vulgaris</i>		X	
<i>Clematis cf. vitalba</i>		X	
<i>Angelica heterocarpa</i>		X	X
<i>Calystegia sepium</i>		X	X
<i>Geranium purpureum</i>		X	X
<i>Humulus lupulus</i>		X	X
<i>Lactuca serriola</i>		X	X
<i>Senecio aquaticus</i>		X	X
<i>Rumex conglomeratus</i>			X
<i>Urtica dioica</i>			X
<i>Cirsium arvense</i>			X
<i>Cornus sanguinea</i>			X
<i>Rosa sp.</i>			X
<i>Vicia sativa segetalis</i>			X
<i>Apium nodiflorum</i>			X
<i>Juncus articulatus</i>			X
<i>Plantago major</i>			X
<i>Eleocharis bonariensis</i>			X
<i>Agrostis stolonifera</i>			X
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>30</b>	<b>38</b>

**Tableau 3**– Liste des plantes globalement présentes en sur la zone étudiée (comparaison 2011, 2012 et 2013)



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 2013 dans le tableau 4.

Site : Pont Sédar Senghor Arrivée sud - commune de Saint Sébastien /Loire		Date : 15 juillet 2013 Observateur : C. Mesnage				
		Présence en année précédente				
		Angelica heterocarpa				Scirpus triqueter
N° segment (de l'amont vers l'aval) = tronçon compris entre les poteaux doubles de la passerelle	Germinations	Jeunes plants (2-3 feuilles)	Plants à 4 feuilles ou plus <50 cm	Plants >50cm	Pieds fleuris	Surface occupée, structure population Recouvrement
0 (à l'aval de l'émissaire)			2	5	3	/
1			3	6	12	Présence ponctuelle. Tâche dense d'un m2 au contact inf. de la mégaphorbiaie
2			7	14	21	2 x 0,5 m2
3			10	12	9	1 x 0,5 m2 + 4 m2 au contact inf. de la mégaphorbiaie
4- Sous le Pont			4	15	11	2 x 2 m2 (coef. 3) au contact inf. de la mégaphorbiaie
5 - Sous le Pont		4	3	15	6	Présence ponctuelle en limite aval du tronçon.
6				3	4	Présence quasi continue (coef. 3)
7				1	5	Présence quasi continue (coef. 3)
8		1		3	6	Présence diffuse dans la mégaphorbiaie
9			2	1	9	/
10			1	1		/
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>32</b>	<b>76</b>	<b>86</b>	
Remarque	Présence forte de <i>Reynoutria japonica</i> au niveau des tronçons 9 et 10					

**Tableau 4** – Résultats du décompte en 2012 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).

### Légende

	tronçon 0 en 2010		tronçon 0 en 2011		tronçon 0 en 2012		tronçon 0 en 2013
Pieds fleuris	0	<i>non suivi</i>	1		2		3
Plant > 50 cm	0		1		2		5
Plants à 4 feuilles ou plus, < 50 cm	0		1		0		2
Jeunes plants (stade 2-3 feuilles)	0		0		2		0
Germinations	0		0		0		0
	tronçon 1 en 2010		tronçon 1 en 2011		tronçon 1 en 2012		tronçon 1 en 2013
Pieds fleuris	0		0		16		12
Plant > 50 cm	1		1		6		6
Plants à 4 feuilles ou plus, < 50 cm	1		1		4		3
Jeunes plants (stade 2-3 feuilles)	0		13		2		0
Germinations	0		0		0		0
	tronçon 2 en 2010		tronçon 2 en 2011		tronçon 2 en 2012		tronçon 2 en 2013
Pieds fleuris	0		1		7		21
Plant > 50 cm	0		2		10		14
Plants à 4 feuilles ou plus, < 50 cm	1		0		9		7
Jeunes plants (stade 2-3 feuilles)	0		0		8		0
Germinations	0		0		0		0
	tronçon 3 en 2010		tronçon 3 en 2011		tronçon 3 en 2012		tronçon 3 en 2013
Pieds fleuris	0		20		24		9
Plant > 50 cm	17		18		3		12
Plants à 4 feuilles ou plus, < 50 cm	13		7		0		10
Jeunes plants (stade 2-3 feuilles)	15		3		0		0
Germinations	0		0		0		0
	tronçon 4 en 2010		tronçon 4 en 2011		tronçon 4 en 2012		tronçon 4 en 2013
Pieds fleuris	0		16		12		11
Plant > 50 cm	7		2		5		15
Plants à 4 feuilles ou plus, < 50 cm	17		5		4		4
Jeunes plants (stade 2-3 feuilles)	4		6		10		0
Germinations	0		0		0		0
	tronçon 5 en 2010		tronçon 5 en 2011		tronçon 5 en 2012		tronçon 5 en 2013
Pieds fleuris	0		4		1		6
Plant > 50 cm	2		1		2		15
Plants à 4 feuilles ou plus, < 50 cm	3		0		3		3
Jeunes plants (stade 2-3 feuilles)	0		0		0		4
Germinations	0		0		0		0

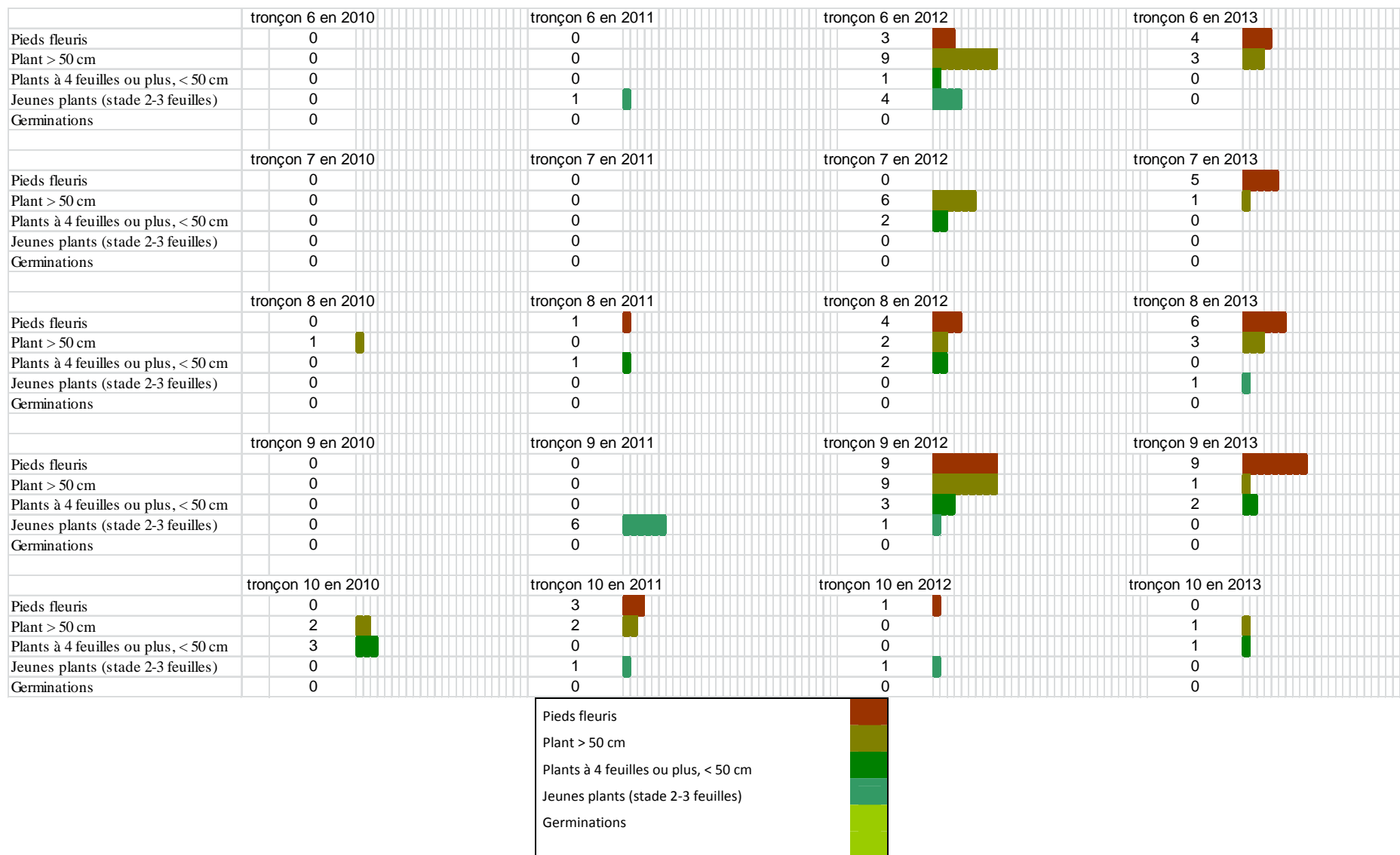


Figure 1 - Répartition des pieds d'angélique des estuaires présents dans les différents "tronçons", suivant leur stade biologique (cf. légende)

La figure 1 présentée ci-dessus met en perspective ces résultats avec le dénombrement des pieds d'angélique des estuaires effectué depuis le début du suivi. L'implantation de l'angélique sur le site s'est encore poursuivie en 2013, bien que la progression des effectifs s'infléchisse : effectif total de 199 pieds dénombré cette année, soit 10 pieds de plus qu'en 2012 (la progression était de 74 pieds entre 2011 et 2012 et de 28 pieds entre 2010 et 2011). 7 pieds fleuris supplémentaires ont été dénombrés par rapport à l'année dernière, maintenant une forte production grainière potentielle. Tous les tronçons suivis restent colonisés par des pieds d'angélique.

Concernant le scirpe triquètre, la comparaison des observations par tronçon, montre une situation stable par rapport à celle observée en 2012.

## Suivi phytosociologique

Les relevés phytosociologiques réalisés en 2010, 2011 et 2012, le long de deux transects ont été reproduits en 2013 aux mêmes endroits. 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	1a ter	1a qua	1b	1b bis	1b ter	1b qua	1c	1c bis	1c ter	1c qua	2a	2a bis	2a ter	2a qua	2b	2b bis	2b ter	2b qua	2c	2c bis	2c ter	2c qua				
Date	oct.-10	juil.-11	juil.-12	juil.-13	oct.-10	juil.-11	juil.-12	juil.-13	oct.-10	juil.-11	juil.-12	juil.-13	oct.-10	juil.-11	juil.-12	juil.-13	oct.-10	juil.-11	juil.-12	juil.-13	oct.-10	juil.-11	juil.-12	juil.-13	oct.-10	juil.-11	juil.-12	juil.-13
Surface (m2)	18	18	18	18	18	18	18	18	10	10	10	10	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Recouvrement total (%)	65	90	85	90	70	85	80	90	80	80	95	95	60	60	70	80	50	85	35	90	75	100	100	60				
Recouvrement strate arbustive (%)				35												70				<5								
Hauteur min (cm)	20	10	25		2	25	30		20	20	50				20				15									
Hauteur max (cm)	130	250	400	350	150	200	200	200	110	150	250	150			200	350			250	250			250	120				
Hauteur moyenne (cm)	60	100	170	100	100	150	170		50	90	100		30	100	100		40	90	100	130	80	120	300					
Remarque / Niveau topo	3 premiers mètres en partant de la passerelle				entre 3 et 8 m				entre 8 et 12 m								entre 3 et 6 m				entre 6 et 10 m							
Nombre de taxons	18	12	12	14	15	11	15	10	4	5	6	12	17	33	20	14	13	18	18	15	12	10	3	9				
Espèces à forte fréquence de la mégaphorbiaie oligohaline																												
<i>Angelica heterocarpa</i>	3	3	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	3	.	.	r	.	.	.	.	.				
<i>Senecio aquaticus</i>	3	3		1	.	+	1	1	.	.	.	.	.	+	+	1	.	2	1	+	3	.	+	+				
<i>Ranunculus repens</i>	3	3	2	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	2	.	1	1	1	1	.	.	.				
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	2	+	2	.	.	1	3	.	.	.	.	+	2	3	2	.	+	2	2	.	+	+	+				
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	+	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Oenanthe crocata</i>	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.				
<i>Rumex crispus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
Autres espèces de la mégaphorbiaie oligohaline																												
<i>Cirsium arvense</i>	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
Espèces communes à la mégaphorbiaie oligohaline et aux groupements à <i>Scirpus triquetrum</i> en Loire																												
<i>Lythrum salicaria</i>	i	2	3	3	4	4	4	4	1	2	1	1	.	1	2	+	1	2	3	5	3	4	.	1				
<i>Cyperus eragrostis</i>	.	.	.	.	1	2	+	.	.	.	.	i	+	2	.	.	1,3	3	r	1	2	3	.	1				
<i>Apium nodiflorum</i>	+2	.	+	1	+	2	2	+	.	.	.	+	.	.	.	1	+	1	.	1	.	1	.	.				
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	2	+	+	2	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.				
<i>Urtica dioica</i>	.	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Plantago major</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.				
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.				
<i>Aster lanceolatus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	1	.	3	r	.	1	.	.	.	.	.				
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.				
Espèces des groupements à <i>Scirpus triquetrum</i> en Loire																												
<i>Alisma plantago aquatica</i>	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	2	.				
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	1	+	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.				
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	1,3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	3	+	.	2	.	.	2				
<i>Scirpus triquetrum</i>	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	2	4	.	.	.	.	+2	1	+	+	3	2	.	3				
<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. aquatica</i>	.	.	.	.	1	.	1	1	2	3	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	1	1				
<i>Polygonum persicaria</i>	r	.	.	.	2	2	.	.	2	.	.	.	3	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.				
<i>Eleocharis bonariensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+2	.	.	.				
<i>Scirpus maritimus</i>	i	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.				
<i>Callitriche cf. stagnalis</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2				
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.				
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Scrophularia auriculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	.	.	.	1,3				
AGROSTIETEA STOLONIFERA																												
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
BIDENTEETA 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 PURPUREA																												
<i>Populus sp.</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	2	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.				
<i>Salix alba</i>	i	1	+	1	i	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	i	.	.	.				
<i>Salix atrocinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	+	+	i	+	.	i	.	.	.	.				
<i>Salix viminalis</i>	.	+	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				



	2010	2011	2012	2013
<i>Atriplex prostrata</i>	X			
<i>Chenopodium ambrosoides</i>	X			
<i>Medicago arabica</i>	X			
<i>Poa annua</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>Galinsoga quadriradiata</i>	X	X		
<i>Plantago lanceolata</i>	X	X		
<i>Plantago major</i>	X	X		
<i>Setaria viridis</i>	X	X		
<i>Vicia sativa</i>	X	X		
<i>Anagallis arvensis</i>		X		
<i>Chenopodium album</i>		X		
<i>Lactuca virosa</i>		X		
<i>Linaria vulgaris</i>		X		
<i>Lolium multiflorum</i>		X		
<i>Lolium perenne</i>		X		
<i>Lotus uliginosus</i>		X		
<i>Matricaria inodora</i>		X		
<i>Medicago lupulina</i>		X		
<i>Poa cf. trivialis</i>		X		
<i>Polygonum mite</i>		X		
<i>Rumex acetosa</i>		X		
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>		X		
<i>Solanum villosum</i>		X		
<i>Sonchus oleraceus</i>		X		
<i>Arcium sp.</i>		X	X	
<i>Arrhenaterum elatius</i>		X	X	
<i>Convolvulus arvensis</i>		X	X	
<i>Crepis setosa</i>			X	
<i>Dactylis glomerata</i>			X	
<i>Hedera helix</i>			X	
<i>Holcus lanatus</i>			X	
<i>Lapsana communis</i>			X	
<i>Scutellaria gallericulata</i>			X	
<i>Sedum album</i>			X	
<i>Carex otrubae</i>			X	X
<i>Cornus sanguinea</i>			X	X
<i>Galium palustre</i>			X	X
<i>Humulus lupulus</i>			X	X
<i>Picris echioides</i>			X	X
<i>Picris hieracioides</i>			X	X
<i>Symphytum officinale</i>			X	X
<i>Oenanthe crocata</i>			X	X
<i>Eleocharis bonariensis</i>	X			X
<i>Polygonum hydropiper</i>	X			X
<i>Aristolochia clematis</i>		X		X
<i>Crepis capillaris</i>		X		X
<i>Gleditsia triacanthos</i>		X		X
<i>Agrostis stolonifera</i>	X		X	
<i>Melilotus alba</i>	X		X	
<i>Paspalum distichum</i>	X		X	
<i>Callitriche cf. stagnalis</i>	X	X		X
<i>Polygonum persicaria</i>	X	X		X
<i>Cirsium vulgare</i>	X	X	X	
<i>Cuscuta australis</i>	X	X	X	
<i>Reynoutria japonica</i>	X	X	X	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	X	X	X	
<i>Rorippa amphibia</i>	X	X	X	
<i>Rumex obtusifolius</i>	X	X	X	
<i>Scrophularia auriculata</i>	X	X	X	
<i>Senecio vulgaris</i>	X	X	X	
<i>Sisymbrium officinale</i>	X	X	X	
<i>Trifolium repens</i>	X	X	X	
<i>Verbena officinalis</i>	X	X	X	

<i>Aster lanceolatus</i>	X		X	X
<i>Fraxinus sp.</i>	X		X	X
<i>Alisma plantago aquatica</i>	X	X	X	X
<i>Angelica heterocarpa</i>	X	X	X	X
<i>Apium nodiflorum</i>	X	X	X	X
<i>Calystegia sepium</i>	X	X	X	X
<i>Cirsium arvense</i>	X	X	X	X
<i>Cyperus eragrostis</i>	X	X	X	X
<i>Iris pseudacorus</i>	X	X	X	X
<i>Juncus articulatus</i>	X	X	X	X
<i>Ludwigia grandiflora</i>	X	X	X	X
<i>Lycopus europaeus</i>	X	X	X	X
<i>Lythrum salicaria</i>	X	X	X	X
<i>Phalaris arundinacea</i>	X	X	X	X
<i>Populus sp</i>	X	X	X	X
<i>Ranunculus repens</i>	X	X	X	X
<i>Salix alba</i>	X	X	X	X
<i>Salix atrocinerea</i>	X	X	X	X
<i>Scirpus maritimus</i>	X	X	X	X
<i>Scirpus triquetar</i>	X	X	X	X
<i>Senecio aquaticus</i>	X	X	X	X
<i>Taraxacum sp.</i>	X	X	X	X
<i>Typha latifolia</i>	X	X	X	X
<i>Urtica dioica</i>	X	X	X	X
<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. aquatica</i>	X	X	X	X
<i>Artemisia vulgaris</i>	X	?	X	X
<i>Bidens frondosa</i>	X	?	X	X
<i>Avena barbata</i>		X	X	X
<i>Conyza floribunda</i>		X	X	X
<i>Cytisus scoparius</i>		X	X	X
<i>Hypochaeris radicata</i>		X	X	X
<i>Lactuca serriola</i>		X	X	X
<i>Mentha aquatica</i>		X	X	X
<i>Potentilla reptans</i>		X	X	X
<i>Rumex conglomeratus</i>		X	X	X
<i>Salix viminalis</i>		X	X	X
<i>Solanum dulcamara</i>		X	X	X
<i>Stachys palustris</i>		X	X	X
<i>Eleocharis palustris</i>		X	X	X
<i>Alisma lanceolatum</i>				X
<i>Althaea officinalis</i>				X
<i>Artemisia cf verlutiorum</i>				X
<i>Carex cf paniculata</i>				X
<i>Clematis cf vitalba</i>				X
<i>Pastinaca sativa</i>				X
<i>Phragmites australis</i>				X
<i>Rubus sp.</i>				X
<i>Ulmus laevis</i>				X
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>75</b>	<b>69</b>	<b>63</b>

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

Aux niveaux topographiques les plus élevés (contre la passerelle), la mégaphorbiaie oligohaline à angélique des estuaires déjà bien installée les années précédentes, se maintient. On confirme cette année, comme l'année passée, que les espèces non caractéristiques de la mégaphorbiaie oligohaline ou des groupements à scirpe triquetre (appartenant pour la plupart aux classes des *BIDENTEA TRIPATITEA*, *AGROSTIETEA STOLONIFERAE* et des *STELLARIETEA MEDIAE*) ont quasiment disparues cette année ; mais qu'en revanche, le développement des espèces ligneuses appartenant aux végétations de saulaies riveraines des *SALICETEA PURPUREAE* Moor 1958 (*Salix alba*, *Salix atrocinerea*, *Salix viminalis*...) s'accroît.



Au contact inférieur de ces communautés, les espèces des groupements à scirpe triquètre se maintiennent. Si on continue à noter la présence de populations de jussie à ces niveaux là au niveau du transect 1, les petites populations observées jusque là au niveau du transect 2 n'ont, elles, pas été revues cette année.

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. 10 taxons recensés en 2012 n'ont pas été revus en 2013 : il s'agit de taxons qui avaient colonisés les niveaux les plus hauts de la berge concurrencés aujourd'hui par les taxons de la mégaphorbiaie oligo-haline (*Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Hedera helix*...). *Reynoutria japonica* est en revanche de plus en plus présente sur la partie aval du tronçon et a continué à prendre de l'ampleur, entrant directement en concurrence avec la mégaphorbiaie oligohaline à angélique des estuaires. Assez peu de nouveaux taxons sont apparus en 2013, notons la présence à l'aval du tronçon étudié de *Phragmites australis*, la roselière dense située en bas de profil ayant tendance à s'étendre en direction de l'amont.



Vues du site à partir de l'amont



Colonisation importante par la renouée du Japon à l'extrémité aval de la portion de berge suivie : progression du taxon vers l'amont encore constatée cette année, faisant une concurrence forte à la mégaphorbiaie oligohaline à angélique des estuaires.

(photos C. Mesnage, CBNB, le 15 juillet 2013)

## B. Pont Eric TABARLY

### a rive nord

Les résultats du décompte systématique des angéliques des estuaires et de la présence du scirpe triquètre sont présentés pour l'année 2013 dans le tableau 7 ci dessous.

Site : Pont Eric Tabarly		Date : 11 juillet 2013				
Arrivée Nord - commune de Nantes		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
<i>sous le pont</i>	/	/	/	/	/	Linéaire continu en bas de profil
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

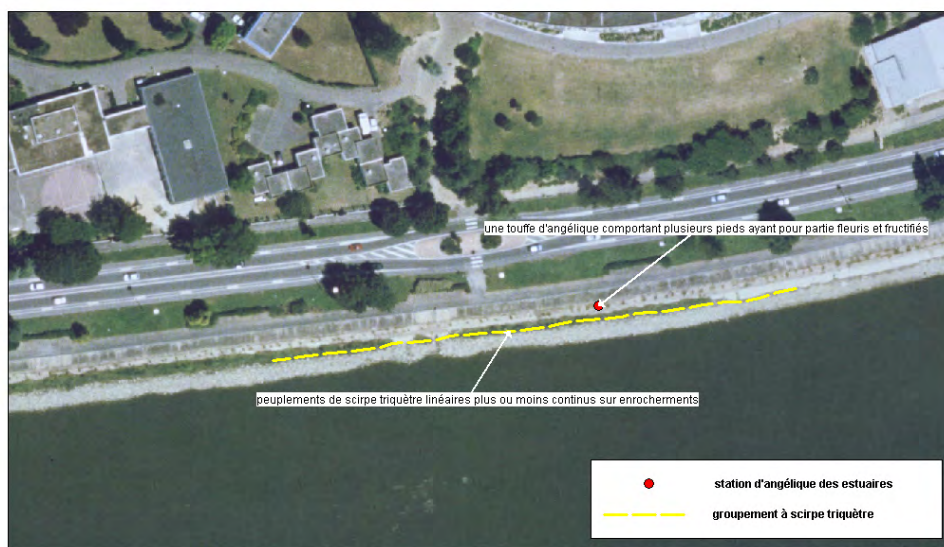
**Tableau 7** – Résultats du décompte en 2013 des angéliques des estuaires (en fonction de leur stade biologique) et des noyaux de populations de scirpe triquètre, à l'arrivée nord du pont Eric Tabarly.

Les premiers pieds d'angélique des estuaires qui avaient été observés en 2012 (2 pieds au stade végétatif) sous le pont au niveau de la risberme, n'ont pas été revus cette année. Il semble que l'accroche du substrat sur le géotextile posé au niveau de la risberme ne soit pas encore bien stable, les pieds d'angélique ayant ainsi pu être emportés par érosion du substrat. Le scirpe triquètre reste, lui, bien présent de manière continue en partie basse du profil de berge (il semble que ces niveaux de berge n'aient pas été impactés lors des travaux – le scirpe était 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

Il a été choisi ici de suivre la recolonisation uniquement sur les parties aménagées de la berge (perret "gabion" sur la pente et risberme en bas de profil) : l'inventaire des plantes colonisant ces espaces initié en 2011 a donc été poursuivi et est présenté ci-dessous.

Plantes présentes sur le tronçon de berge suivie (berge réaménagée)	2011	2012	2013
<b>Perret (gabion)</b>			R <5%
<i>Calystegia sepium</i> (qqs pieds seulement)	X	x	x
<i>Humulus lupulus</i>		x	x
<i>Lactuca serriola</i>			x
<i>Lapsana communis</i>			x
<i>Sedum album</i>			x
<i>Sonchus oleraceus</i>			x
<b>Risberme</b>	recouvrement total de la végétation de 25% environ (15% sous le pont)		recouvrement total de la végétation = 60%
<i>Matricaria inodora</i>	X		
<i>Melilotus albus</i>	X		
<i>Bidens frondosa</i>	X	x	
<i>Chenopodium album</i>	X	x	
<i>Polygonum cf. persicaria</i>	X	x	
<i>Angelica heterocarpa</i>		x	
<i>Arctium sp</i>		x	
<i>Lactuca serriola</i>		x	
<i>Senecio aquaticus</i>		x	
<i>Plantago major</i>		x	
<i>Rumex obtusifolius</i>		x	
<i>Rorippa cf. sylvestris</i>	X		x
<i>Artemisia vulgaris</i>	X	x	x
<i>Calystegia sepium</i>	X	x	x
<i>Lythrum salicaria</i>	X	x	x
<i>Plantago lanceolata</i>	X	x	x
<i>Scrophularia auriculata</i>	X	x	x
<i>Sonchus oleraceus</i>	X	x	x
<i>Taraxacum sp</i>	X	x	x
<i>Trifolium repens</i>	X	x	x
<i>Aster lanceolatus</i>		x	x
<i>Festuca arundinacea</i>		x	x
<i>Mentha sp</i>		x	x
<i>Oenanthe crocata</i>		x	x
<i>Phalaris arundinacea</i>		x	x
<i>Urtica dioica</i>		x	x
<i>Salix cf. atrocinerea</i>		x	x
<i>Stachys palustris</i>			x
<i>Chenopodium ambrosioides</i>			x
<i>Agrostis sp.</i>			x
<i>Viccia cf. cracca</i>			x
<i>Solanum dulcamara</i>			x
<i>Galium palustre</i>			x
<i>Fraxinus sp.</i>			x
<i>Convolvulus arvensis</i>			x
<i>Iris pseudacorus</i>			x
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>26</b>	<b>31</b>

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

La colonisation par la végétation de la partie enrochée de la berge (« gabion ») commence à se développer. Au niveau de la risberme la colonisation par la végétation prend plus d'ampleur, avec toutefois quelques trous dans le couvert végétal qui peuvent être la conséquence de la mauvaise accroche sur le géotextile sous jacent comme évoqué précédemment. Les taxons des terrains nus ou sols remaniés continue à régresser au profit des caractéristiques de la mégaphorbaie oligohaline qui est présente au contact inférieur de la risberme et n'a pas été impactée par les travaux.



Vues du site à partir du pont (photo de gauche) et de l'aval



Vue sur la risberme : les 1ers pieds d'angélique des estuaires observés en 2012 n'ont pas été revus (en lien sans doute avec un problème de fixation du substrat sur le géotextile qui apparait nu sur la photo)

(photos C. Mesnage, CBNB, le 11 juillet 2013)

**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 2012 dans le tableau 9 ci dessous.

Site : Pont Eric Tabarly Arrivée Sud - commune de Nantes		Date : 11 juillet 2013 Observateur : C. Mesnage				
		Présence en année précédente				
		Angelica heterocarpa				Scirpus triqueter
N° segment (de l'amont vers l'aval) = dalle de la promenade	Germinations	Jeunes plants (2-3 feuilles)	Plants à 4 feuilles ou plus <50 cm	Plants >50cm	Pieds fleuris	Surface occupée, structure population Recouvrement
1						Linéaire continu en bas de profil (largeur = 1 m, coef d'abondance 4 à 5)
2						idem
3					2	idem
4					3	idem
5						idem
6					1	idem
7			1	1	1	idem
8				1		idem
9				1		idem
10						idem
Sous le pont		2	4	4	5	Continu en bas de profil, largeur = 2m, coef 3 (sauf les 5 lers mètres amont)
11				1		Continu en bas de profil, largeur = 2m, coef 5
12			1		1	idem
13					1	idem
14						idem
15						idem
16						idem
17						idem
18			1	1		idem
19						idem
20				1	1	idem
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	

**Tableau 9** – Résultats du décompte en 2013 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.

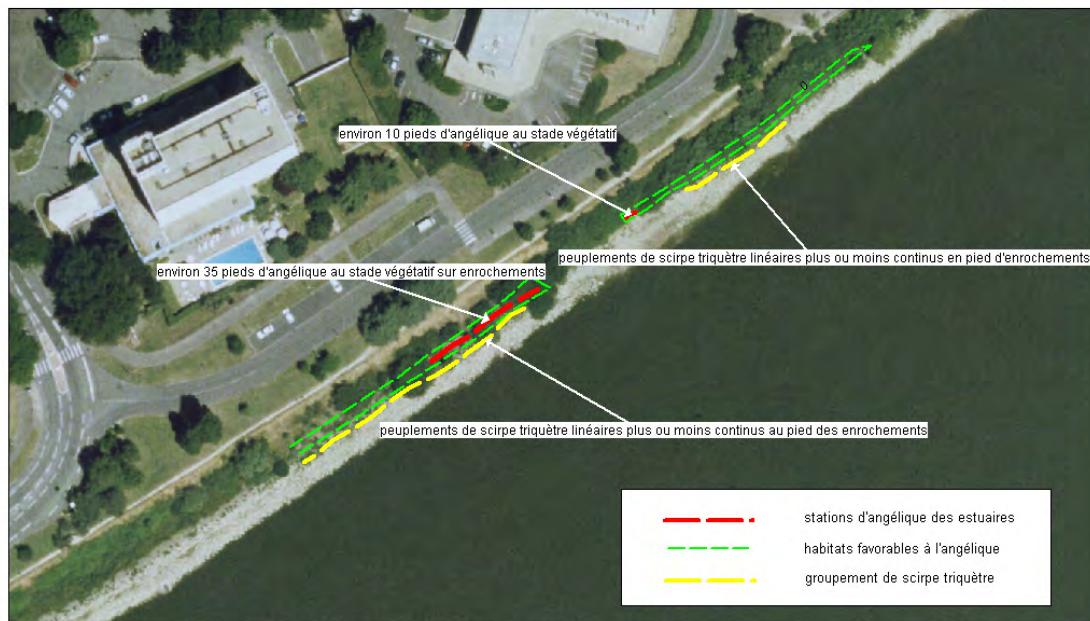
**Le nombre total de pieds d'angélique des estuaires n'a que très légèrement augmenté cette année.** On comptabilise en effet 34 pieds en 2013 (contre 32 en 2012 et 23 en 2011). Le nombre de pieds présents sous le pont a augmenté, et on constate cette année plus de pieds sur le tronçon situé à l'amont du pont que sur celui de l'aval, ce qui n'était pas le cas les années précédentes.

**Pas de changement constaté pour le scirpe triquètre qui est 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***

Les relevés phytosociologiques réalisés en 2011, 2012 et 2013 le long d'un transect positionné sur le 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	1a bis	1a ter	1b	1b bis	1b ter	1c	1c bis	1c ter
Date	29/07/2011	18/07/2012	11/07/2013	29/07/2011	18/07/2012	11/07/2013	29/07/2011	18/07/2012	11/07/2013
Position topo	Niveau supérieur = risberme			Niveau intermédiaire			Niveau inférieur		
Surface (m2)	8 (4*2)			16 (4*4)			12 (4*3)		
Recouvrement herbacé (%)	10	5	15	40	60	65	50	50	55
Substrat	Sablo-caillouteux			Gros blocs + cailloux			vases		
Pente (en °)				25°			25°		
Hauteur moyenne (cm)	20	30	50	100	100	100	100	100	80
Nombre de taxons	4	7	7	10	11	11	6		
Espèces à forte fréquence de la mégaphorbiaie oligohaline									
<i>Festuca arundinacea</i>			+						
<i>Calystegia sepium</i>		+	+	3	1	1			
<i>Oenanthe crocata</i>				2	2	3		r	
<i>Angelica heterocarpa</i>		+	1	+	2	1			
Autres espèces de la mégaphorbiaie oligohaline									
<i>Althaea officinalis</i>				i	1	1			
Espèces communes à la mégaphorbiaie oligohaline et aux groupements à <i>Scirpus triqueter</i> en Loire									
<i>Lycopus europaeus</i>		1							
<i>Ranunculus repens</i>				+		+			
<i>Senecio aquaticus</i>						+			
<i>Lythrum salicaria</i>				2	1	1	+		
<i>Phalaris arundinacea</i>				+	+	+	+	+	
<i>Aster lanceolatus</i>					+	1			
Espèces des groupements à <i>Scirpus triqueter</i> en Loire									
<i>Scirpus triqueter</i>							3	3	3
<i>Juncus articulatus</i>							+	1	1
<i>Rorippa cf. amphibia</i>							+	+	2
<i>Polygonum hydropiper</i>							+	i	
<i>Alisma plantago aquatica</i>								i	
BIDENTETEA TRIPARTITEA									
<i>Chenopodium album</i>	1								
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	1		1						
Autres espèces									
<i>Solanum dulcamara</i>			+						
<i>Salix viminalis</i> (plançon)					+	i			
<i>Stellaria media</i>	i								
<i>Lolium perenne</i>	i	+	i			1			
<i>Solanum dulcamara</i>		+		1	1				
<i>Aristolochia clematitidis</i>				+	1				
<i>Stachys palustris</i>				+	+				
<i>Papaver rhoeas</i>		+							
<i>Anagallis arvensis</i>		+							
<i>Rubus sp.</i>			1						

**Tableau 10** – Relevés phytosociologiques réalisés en 2011, 2012 et 2013 le long d'un transect positionné sous le pont (enrochements), à l'arrivée sud du pont Eric Tabarly.

**La colonisation végétale du profil de berge sous le pont s'est poursuivie en 2013.** Au niveau supérieur, la risberme est maintenant principalement colonisée par les taxons caractéristiques de la mégaphorbiaie oligohaline, les commensales des cultures annuelles ou sarclées (de la classe des *STELLARIETEA MEDIAE*) qui étaient bien représentées jusque là ayant tendance à régresser. Au niveau des enrochements présents au contact inférieur, la colonisation par la végétation caractéristique de la mégaphorbiaie oligohaline a également légèrement progressée. La végétation à scirpe triquètre installée sur les vases accumulées en bas de profil s'est elle aussi bien maintenue.



Plantes présentes sur le tronçon de berge suivie	2011	2012	2013
<i>Ammi majus</i>	X		
<i>Apium nodiflorum</i>	X		
<i>Cuscuta australis</i>	X		
<i>Cyperus eragrostis</i>	X		
<i>Bellis perennis</i>	X		
<i>Epilobium hirsutum</i>	X		
<i>Kicksia elatine</i>	X		
<i>Hypochaeris radicata</i>	X		
<i>Medicago sativa</i>	X		
<i>Melissa officinalis</i>	X		
<i>Polygonum persicaria</i>	X		
<i>Trifolium hybridum</i>	X		
<i>Silene alba</i>	X		
<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. aquatica</i>	X		
<i>Agrostis stolonifera</i>	X		X
<i>Barbarea vulgaris</i>	X		X
<i>Bidens frondosa</i>	X		X
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	X		X
<i>Matricaria inodora</i>	X		X
<i>Reseda luteola</i>	X		X
<i>Stellaria media</i>	X		X
<i>Anagallis arvensis</i>	X	X	
<i>Arctium cf. minus</i>	X	X	
<i>Chenopodium album</i>	X	X	
<i>Conyza sumatrensis</i>	X	X	
<i>Galium palustre</i>	X	X	
<i>Medicago lupulina</i>	X	X	
<i>Plantago arenaria</i>	X	X	
<i>Polygonum hydropiper</i>	X	X	
<i>Rorippa sylvestris</i>	X	X	
<i>Senecio vulgaris</i>	X	X	
<i>Sonchus asper</i>	X	X	
<i>Stachys palustris</i>	X	X	
<i>Achillea millefolium</i>	X	X	X
<i>Angelica heterocarpa</i>	X	X	X
<i>Agrostis capillaris</i>	X	X	X
<i>Aristolochia clematitis</i>	X	X	X
<i>Aster lanceolatus</i>	X	X	X
<i>Althaea officinalis</i>	X	X	X
<i>Avena barbata</i>	X	X	X
<i>Conyza floribunda</i>	X	X	X
<i>Dactylis glomerata</i>	X	X	X
<i>Diptotaxis tenuifolia</i>	X	X	X
<i>Fraxinus sp.</i>	X	X	X
<i>Humulus lupulus</i>	X	X	X
<i>Calystegia sepium</i>	X	X	X
<i>Juncus articulatus</i>	X	X	X
<i>Mentha aquatica</i>	X	X	X
<i>Oenanthe crocata</i>	X	X	X
<i>Papaver rhoeas</i>	X	X	X
<i>Phalaris arundinacea</i>	X	X	X
<i>Picris echioides</i>	X	X	X
<i>Lolium perenne</i>	X	X	X
<i>Lycopus europaeus</i>	X	X	X
<i>Lythrum salicaria</i>	X	X	X
<i>Plantago lanceolata</i>	X	X	X
<i>Ranunculus repens</i>	X	X	X
<i>Rubus cf. caesius</i>	X	X	X
<i>Rumex conglomeratus</i>	X	X	X
<i>Rorippa cf. amphibia</i>	X	X	X
<i>Salix alba</i>	X	X	X
<i>Salix atrocinerea</i>	X	X	X
<i>Scirpus triqueter</i>	X	X	X
<i>Scrophularia auriculata</i>	X	X	X

<i>Senecio aquaticus</i>	X	X	X
<i>Sisymbrium officinale</i>	X	X	X
<i>Solanum dulcamara</i>	X	X	X
<i>Sonchus oleraceus</i>	X	X	X
<i>Trifolium repens</i>	X	X	X
<i>Ulmus laevis</i>	X	X	X
<i>Urtica dioica</i>	X	X	X
<i>Taraxacum sp.</i>	X	X	X
<i>Thalictrum flavum</i>	X	X	X
<i>Alnus glutinosa</i>		X	X
<i>Bromus sterilis</i>		X	X
<i>Carduus pycnocephalus</i>		X	X
<i>Cytisus scoparius</i>		X	X
<i>Hordeum murinum</i>		X	X
<i>Hypericum perforatum</i>		X	X
<i>Lactuca serriola</i>		X	X
<i>Lactuca virosa</i>		X	X
<i>Malva moschata</i>		X	X
<i>Ranunculus sardous</i>		X	X
<i>Rumex obtusifolius</i>		X	X
<i>Sedum album</i>		X	X
<i>Cirsium arvense</i>		X	
<i>Echium vulgare</i>		X	
<i>Melilotus albus</i>		X	
<i>Prunella vulgaris</i>		X	
<i>Rosa sp.</i>		X	
<i>Trifolium dubium</i>		X	
<i>Verbascum cf. thapsus</i>		X	
<i>Lonicera japonica</i>			X
<i>Galium aparine</i>			X
<i>Rumex sanguineus</i>			X
<i>Geranium purpureum</i>			X
<i>Holcus lanatus</i>			X
<i>Salix viminalis</i>			X
<i>Phleum pratense</i>			X
<i>Convolvulus arvensis</i>			X
<i>Lapsana communis</i>			X
<i>Senecia inaequidens</i>			X
<i>Festuca sp.</i>			X
<i>Plantago major</i> subsp <i>major</i>			X
<i>Cirsium vulgare</i>			X
<i>Alisma plantago aquatica</i>			X
<i>Picris hieracioides</i>			X
<i>Plantago coronopus</i>			X
<i>Bromus madritenis</i>			X
<i>Rumex crispus</i>			X
<i>Oenothera sp.</i>			X
<i>Artemisia verlotiorum</i>			X
<i>Festuca arundinacea</i>			X
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>	<b>71</b>	<b>80</b>

**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. Le nombre total de taxons recensés en 2013 est supérieur. La flore des milieux secs des niveaux supérieurs (risberme sablée) reste toujours assez diversifiée et s'enrichit encore de nouveaux taxons. On notera parmi eux la présence de plusieurs taxons allochtones : *Senecio inaequidens*, *Artemisia verlotiorum* et *Lonicera japonica*.



Vues du site à partir de l'aval



Végétation sous le pont

(photos C. Mesnage, CBNB, le 11 juillet 2013)

#### **4. Conclusion**

L'installation des communautés caractéristiques de la mégaphorbiaie oligohaline et des groupements à scirpe triquètre se maintient bien, là où la configuration de la berge est la plus favorable : arrivée sud du pont Sédar Senghor, toutefois maintenant concurrencée par une population envahissante de renouée du Japon. A l'arrivée nord du pont qui présente une configuration moins favorable (profil plus abrupt, enrochements sous le pont), la recolonisation au droit des aménagements par les taxons caractéristiques des berges de Loire se poursuit toutefois, le nombre de pieds d'angélique sur les enrochements de berge aménagés sous le pont augmentant. Les plantes allochtones envahissantes relevées dès 2010 continuent elles aussi leur progression, la renouée du Japon en particulier qui entre maintenant en concurrence avec les communautés végétales de la mégaphorbiaie oligohaline à angélique des estuaires côté sud du pont comme évoquée ci-dessus. La Jussie qui est installée sur les bas niveaux à scirpe triquètre, semble elle plutôt régresser.

Au niveau du pont Eric Tabarly, la dynamique de recolonisation assez rapide par les communautés caractéristiques de la mégaphorbiaie oligohaline constatée en 2011 au droit des aménagements de berge réalisés à l'arrivée sud du pont (enrochements), s'est poursuivie. La population d'angélique des estuaires est restée quasiment stable en comparaison à 2012, le nombre de pieds colonisant le tronçon de berge à l'aplomb du pont ayant toutefois augmenté. Côté nord, si la partie supérieure du profil de berge est peu propice à une recolonisation par les communautés des berges à angélique des estuaires, la colonisation par ces communautés de la risberme aménagée en bas de profil, amorcée en 2011, s'est poursuivie. Cependant la végétation installée semble être soumise à des phénomènes d'érosion dus à une mauvaise accroche sur le géotextile mis en place. Les premiers pieds d'angélique des estuaires relevés en 2012 n'ont ainsi pas été revus, sans doute emportés en période de hautes eaux.