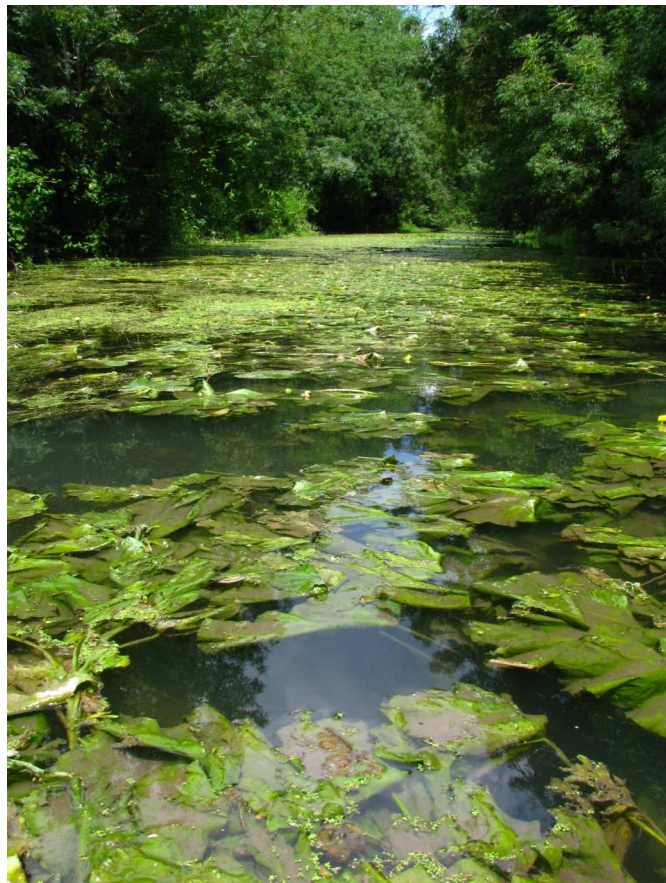


DIREN POITOU-CHARENTES

**Mise en œuvre du DOCOB
de la ZSC N°FR5400-472 :
suivi de la végétation
aquatique de la Seugne et
autres affluents
(état 2009)**



Septembre-09

DIREN POITOU-CHARENTES

**Mise en œuvre du DOCOB de la
ZSC N°FR5400-472 :
suivi de la végétation aquatique
de la Seugne et autres affluents
(état 2009)**

Jean TERRISSE



Ligue pour la Protection des Oiseaux

Les Fonderies Royales - 8 rue du Docteur Pujos

BP 90263 - 17305 Rochefort cedex

Tel 05.46.82.12.34 Fax 05.46.82.12.50

lpo@lpo.fr

<http://www.lpo.fr>



TABLES DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| 1 - CONTEXTE | 2 |
| 2 - METHODE | 3 |
| 2.1 Echantillonnage | 4 |
| 2.2 Méthode de relevé | 4 |
| 2.3 Analyse des données..... | 4 |
| 2.3.1 Paramètres classiques..... | 5 |
| 2.3.2 L'indice macrophytique (GIS)..... | 5 |
| 3 - RESULTATS | 7 |
| 3.1 L'évolution 2000/2009 sur la Seugne | 7 |
| 3.1.1 La richesse | 9 |
| 3.1.2 Les groupes écologiques (GE)..... | 9 |
| 3.1.2.2 Selon l'abondance relative | 10 |
| 3.1.3 L'évolution des espèces | 11 |
| 3.1.3.1 Disparition/apparition d'espèces..... | 11 |
| 3.1.3.2 Fréquence des espèces | 11 |
| 3.1.3.3 Abondance des espèces..... | 11 |
| 3.1.4 L'indice macrophytique | 14 |
| 3.1.5 Bilan 2000/2009 sur la Seugne..... | 14 |
| 3.2 Etat initial 2009 du Bramerit, du Coran, du Rochefollet, de l'Escambouille | 17 |
| 3.2.1 La richesse | 18 |
| 3.2.2 Les groupes écologiques (GE)..... | 18 |
| 3.2.2.1 Selon la richesse..... | 16 |
| 3.2.2.2 Selon l'abondance relative | 19 |
| 3.2.3 Les espèces | 19 |
| 3.2.4 L'indice macrophytique..... | 22 |
| 4 - CONCLUSION..... | 24 |

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

1 - CONTEXTE

Le Site d'Intérêt Communautaire n° FR5400472 « Moyenne vallée de la Charente et Seignes » doit une grande partie de son intérêt aux milieux alluviaux et aquatiques : au corridor fluvial de la Charente elle-même, avec sa mosaïque de prairies alluviales et de ripisylves, viennent en effet se connecter un certain nombre d'affluents de taille variable mais aux caractéristiques hydrologiques nettement différentes de celles du fleuve lui-même.

Dans les 2 cas cependant, ces milieux aquatiques appartiennent à des habitats considérés comme menacés en Europe (inscrit à l'Annexe I de la Directive Habitats) : « **Rivières eutrophes (d'aval), neutres à basiques, dominées par des Renoncles et des Potamots** » (3260-5) pour la Charente elle-même, et « **Ruisseaux et petites rivières eutrophes neutres à basiques** » (3260-6) pour les affluents¹.

En 1998, diverses actions du Document d'Objectifs du site (CHAMPION & al., 1998) décident du principe d'un suivi biologique pour certains habitats particulièrement rares ou fragiles/menacés du périmètre : pelouses calcicoles des coteaux calcaires entre Saintes et Cognac, cladiaie du marais de l'Anglade, prairies tourbeuses des Breuils et milieux aquatiques de la rivière Seigne.

C'est ainsi qu'est réalisé en 2000 un état initial du suivi de la végétation aquatique de la rivière Seigne (TERRISSE, 2001) : 11 relevés linéaires de 50m de longueur sont répartis sur l'ensemble du cours de la basse Seigne entre Pons et sa confluence avec la Charente. Ils permettent de calculer un certain nombre de paramètres écologiques classiques - richesses totale et moyenne, spectre biologique pondéré, fréquence et abondance des espèces - ainsi qu'un indice intégré, de plus en plus utilisé pour la bio-évaluation des cours d'eau en Europe occidentale, l'indice macrophytique (GIS).

Postérieurement, entre 2000 et 2005, le périmètre du site initial est modifié, tant dans un souci de cohérence avec d'autres périmètres (calage de la ZSC sur la ZPS) que pour intégrer des habitats d'une espèce considérée alors par l'Europe comme sous-inventoriée : le Vison d'Europe. Un certain nombre d'affluents et de vallons latéraux au corridor fluvial de la Charente sont alors intégrés au périmètre, dont les principaux sont, du nord vers le sud : le Bramerit, le Rochefollet, l'Escambouille, les Arènes, le Bourrut et le Coran.

Dans ces conditions, il est apparu indispensable, lors de cette campagne 2009, d'ajouter aux 11 relevés de Seigne, 12 relevés supplémentaires servant « d'état initial » au suivi de 4 affluents importants de la Charente : le Bramerit, le Rochefollet, l'Escambouille et le Coran.

La présente étude comprend donc 2 volets bien distincts :

- le **suivi de la rivière Seigne** : comparaison des relevés 2000 et 2009 sur les 11 tronçons ;
- **l'état initial du suivi de 4 affluents** : le Bramerit, le Rochefollet, l'Escambouille et le Coran.

¹ Quelques éléments floristiques relictuels, indicateurs d'un autre habitat - les « Rivières à Renoncles oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, neutres à basiques » (3260-4) -, nous laissent supposer que cet habitat devait être dominant sur la majorité du réseau de ruisseaux affluents de la Charente il y a quelques décennies, mais qu'un glissement trophique a provoqué son remplacement progressif par le 3260-6.

LOCALISATION DES RELEVES 2009



Conception et réalisation : J. TERRISSE - LPO SEPTEMBRE 2008

1/130 000

2 - METHODE

2.1 Echantillonnage

Pour la Seugne, le suivi des 11 tronçons de 2000 a été reconduit sans problèmes particuliers. En ce qui concerne les affluents, le choix de l'échantillon a été surtout dicté par 2 considérations :

- ne réaliser un suivi que dans les ruisseaux présentant **une végétation macrophytique suffisamment diversifiée** ; plusieurs ruisselets tels que le Bourrut ou les Arènes présentent en effet des caractéristiques telles - ombrage, courant, morphologie du lit - que très peu de végétaux supérieurs arrivent à s'y implanter et ne structurent alors quasiment jamais d'herbiers infra-aquatiques. Il paraît alors hasardeux de risquer un suivi s'appuyant sur un tout petit nombre d'espèces (parfois une seule !) dont la présence est avant tout dictée par une tolérance à certains facteurs physiques tels que le courant ou l'ombrage porté par la ripisylve ; pour ces ruisseaux particuliers, les végétaux supérieurs ne semblent pas le groupe le plus approprié pour réaliser un suivi biologique du milieu aquatique et le suivi de certains groupes de micro-invertébrés semblerait plus pertinent. De fait, hormis pour la Seugne et le Bramerit dont la largeur et la profondeur permettent la différenciation de divers micro-habitats dans le lit mineur, cette condition de végétation macrophytique suffisamment diversifiée n'a été suivie qu'avec difficulté pour les 3 autres ruisseaux : des tronçons entiers du Coran, de l'Escambouille et du Rochefollet sont en effet dénués de toute végétation aquatique supérieure et le repérage de secteurs favorables a nécessité des recherches souvent prolongées !
- pour les 4 ruisseaux finalement retenus, l'effort d'échantillonnage (= nombre de tronçons suivis) est à peu près corrélé au linéaire du cours d'eau dans le périmètre du site : Coran (5 tronçons), Bramerit (3), Rochefollet (2) et Escambouille (2).

2.2 Méthode de relevé

La méthode ayant été décrite précédemment (TERRISSE, 2001), nous la résumerons ainsi : elle consiste à faire un **relevé exhaustif des végétaux supérieurs en leur affectant un coefficient d'abondance-dominance sur des tronçons de 50 mètres de long aussi homogènes que possible** quant au courant, à la lumière, au substrat...

L'utilisation de waders a permis de faire les relevés directement depuis le lit mineur mais certains tronçons n'ont pu être parcourus entièrement en raison d'une profondeur trop élevée ou, plus souvent, d'une épaisseur de vase trop importante ; dans ces cas-là, le relevé a été complété depuis la berge à l'aide de jumelles.

Les 23 relevés ont été réalisés entre le 30 juin et le 7 juillet 2009 ; aucune visite tardi-estivale n'a été effectuée pour préciser certaines déterminations, l'expérience acquise en 2000 sur certaines morphes ayant rendu inutile une telle 2^{ème} visite.

2.3 Analyse des données

Les relevés bruts ont été saisis sous tableur XL.

La ventilation des espèces dans les 5 groupes socio-écologiques suivants a été faite selon les stratégies vitales des espèces et s'est appuyée sur 2 sources classiques : le synsystème de la végétation française (BARDAT & al., 2004) et la base de données BASEFLOR, disponible sur le site TELA BOTANICA :

- **hydrophytes flottants** (= pleustophytes) : plantes aquatiques se reproduisant à la surface de l'eau, non ancrées dans le substrat et donc soumises aux aléas du courant ;

- **hydrophytes enracinés** : plantes aquatiques ancrées au fond, entièrement submergées ou avec feuilles flottantes, présentant souvent des adaptations particulières en fonction du courant (morphes) ;
- **hélophytes du lit mineur** : plantes amphiphytes, à appareil végétatif immergé (mais tolérant une exondation temporaire) et appareil reproducteur hors de l'eau ;
- **hélophytes rivulaires** : plantes amphiphytes à appareil végétatif temporairement immergé mais tolérant une exondation prolongée ;
- **divers hygrophytes** : plantes de types biologiques variés - hémicryptophytes, chaméphytes, thérophytes - normalement non immergées.

2.3.1 Paramètres classiques

Divers paramètres classiques en écologie végétale sont calculés :

- la **richesse spécifique globale** : c'est le nombre total d'espèces contactées dans l'échantillon ;
- la **richesse spécifique totale** : c'est le nombre total d'espèces d'un relevé ;
- la **richesse spécifique moyenne** : c'est la moyenne des richesses spécifiques totales (d'un ruisseau, d'un groupe écologique) ;
- la **contribution spécifique** : pour les besoins des calculs, l'échelle semi-quantitative des coefficients phytosociologiques d'abondance-dominance a été convertie en % moyen de recouvrement comme suit : 5 = 87.5, 4 = 62.5, 3 = 37.5, 2b = 20, 2a = 15, 1 = 3, + = 0.5, r = 0.1 et i = 0.1.

Au sein de chaque relevé, la **contribution spécifique de recouvrement** de l'espèce i a été calculée selon la formule :

$$C_{si} = AD_i / \sum AD_i$$

- la **fréquence spécifique** : correspond au nombre d'occurrences d'une espèce divisée par le nombre total de relevés ;
- la **somme des recouvrements** : s'obtient en faisant la somme des recouvrements individuels d'une espèce i après conversion du coefficient d'AD phytosociologique selon l'échelle ci-dessus.

2.3.2 L'indice macrophytique (GIS)

Nous renvoyons à l'étude de 2001 pour les détails concernant cet indice.

Rappelons sa formule :

$$GIS = (\sum_i AD_i * CO_i) / \sum_i AD_i$$

où :

i = 1 à n

CO_i = cote spécifique de 0 à 10

On trouvera dans le tab. n°1 la cote spécifique affectée à chaque taxon et permettant le calcul du GIS.

Tableau n°1 : Cote spécifique des 47 taxons de la campagne 2009

| | CSi (2) |
|-----------------------------------|---------|
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 1 |
| <i>Apium nodiflorum</i> | 4 |
| <i>Azolla filiculoides</i> | 2** |
| <i>Berula erecta</i> | 6* |
| <i>Callitriche obtusangula</i> | 6 |
| <i>Caltha palustris</i> | 6** |
| <i>Calystegia sepium</i> | 2** |
| <i>Carex acutiformis</i> | 5** |
| <i>Carex pseudocyperus</i> | 5** |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | 6 |
| <i>Epilobium hirsutum</i> | 3** |
| <i>Epilobium parviflorum</i> | 6** |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | 2** |
| <i>Groenlandia densa</i> | 7 |
| <i>Humulus lupulus</i> | 4** |
| <i>Iris pseudacorus</i> | 3 |
| <i>Lemna minor</i> | 4 |
| <i>Lemna minuta</i> | 4 |
| <i>Lemna trisulca</i> | 4 |
| <i>Ludwigia gr peploides</i> | 2** |
| <i>Lycopus europaeus</i> | 6 |
| <i>Lythrum salicaria</i> | 6 |
| <i>Mentha aquatica</i> | 6 |
| <i>Mentha suaveolens</i> | 3** |
| <i>Myosotis scorpioides</i> | 5 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | 7 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | 7** |
| <i>Nasturtium officinale</i> | 7 |
| <i>Nuphar lutea</i> | 6 |
| <i>Nymphaea alba</i> | 6 |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 2 |
| <i>Phragmites australis</i> | 4* |
| <i>Polygonum hydropiper</i> | 2 |
| <i>Potamogeton crispus</i> | 4 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | 1 |
| <i>Ranunculus repens</i> | 5** |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i> | 4 |
| <i>Scirpus lacustris</i> | 5 |
| <i>Scrophularia auriculata</i> | 6 |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 2 |
| <i>Sparganium emersum</i> | 3 |
| <i>Sparganium erectum</i> | 2 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | 4 |
| <i>Symphytum officinale</i> | 4** |
| <i>Urtica dioica</i> | 1 |
| <i>Veronica anagallis</i> | 3** |
| <i>Veronica beccabunga</i> | 5 |

Légende :

Cote spécifique : d'après HARDING (1981) sauf * d'après HAURY (1996) et ** TERRISSE (présente étude ; cf. texte).

On remarquera que pour 15 espèces (soit près du 1/3 du lot), nous avons dû définir nous-mêmes une cote spécifique, faute de référence dans les sources classiques telles que HARDING 1981 ou HAURY 1998. Pour ce faire, nous avons privilégié 2 voies :

- comparaison avec des espèces d'écologie voisine et/ou appartenant à des groupements végétaux similaires ou voisins et déjà cotées par les auteurs de référence;
- utilisation des coefficients autécologiques classiques d'Ellenberg, notamment celui qui évalue la sensibilité des espèces à la quantité de nutriments dans le sol.

Nous sommes bien conscients que cet apport personnel nuit à « l'objectivité » du GIS ainsi calculé et empêche, notamment, la comparaison avec le même indice calculé pour d'autres régions. Néanmoins, dans le cadre strict de cette étude, le GIS constitue un outil, parmi d'autres², permettant de synthétiser l'évolution de la végétation.

3 - RESULTATS

3.1 L'évolution 2000/2009 sur la Seugne

Le tab. n° 2 présente les 11 relevés de 2009 ordonnés (comme en 2001) selon une double logique :

- horizontalement, les espèces sont regroupées en grands groupes socio-écologiques (cf. supra, pour la définition de ces GE) ;
- verticalement, les relevés sont classés de gauche à droite par ordre décroissant de richesse spécifique des GE « Hydrophytes flottants » + « Hydrophytes enracinés ».

En comparant avec le tableau établi en 2001 avec la même logique et pour les mêmes relevés, on constate d'emblée des différences flagrantes : **aucun relevé n'occupe en 2009 la même place dans le tableau qu'en 2001**. Les rel. A2, A4 et A3, les plus riches en hydrophytes en 2001, passent ainsi respectivement aux 7^{ème}, 3^{ème} et 11^{ème} rangs quant à ce critère.



La **Petite Berle**
Berula erecta, un
héliphyte des eaux
peu profondes,
mésio-eutrophes,
relativement sensi-
ble à la pollution et
bon indicateur de la
qualité des eaux

² Notamment les paramètres de richesse, de fréquence ou d'abondance, moins synthétiques mais plus « robustes ».

Tab. n°2 : Tableau ordonné des 11 relevés phytosociologiques 2009

| N° R TOT | C9 25 | C11 90 | A4 80 | A5 65 | C10 50 | A1 20 | A2 20 | B8 <5 | B6 10 | B7 <5 | A3 <5 |
|--|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Hydrophytes flottants non enracinés | | | | | | | | | | | |
| <i>Lemna minor</i> | 2a | 2a | r | 1 | + | r | + | r | | + | |
| <i>Lemna minuta</i> | + | 2a | + | 2a | + | + | + | + | | + | + |
| <i>Lemna trisulca</i> | 1 | r | r | 1 | 1 | | | 1 | r | 1 | |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | 1 | + | | + | | r | | | | | |
| Hydrophytes enracinés | | | | | | | | | | | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | 2a | 1 | 1 | 2a | 1 | | | + | r | | |
| <i>Callitriche obtusangula</i> | 2a | + | 2a | 2a | 1 | | 1 | + | r | + | |
| <i>Nuphar lutea</i> | 1 | 5 | 2a | 4 | 2a | 2b | 2a | | | | + |
| <i>Nymphaea alba</i> | | r | | | | | | | | | |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | 2a | 2a | 3 | r | | r | + | i | 2a | | r |
| <i>Potamogeton crispus</i> | | | r | | | | | | | | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | | | | | | + | | | | | |
| <i>Groenlandia densa</i> | r | | | | | | | | | | |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | r | | | | | | | | | | |
| <i>Ludwigia gr peploides</i> | + | | 1 | 1 | + | | 1 | | | | |
| Hélophytes du lit mineur | | | | | | | | | | | |
| <i>Apium nodiflorum</i> | | r | | | 1 | | + | + | r | i | |
| <i>Myosotis scorpioides</i> | + | + | 1 | + | + | | 2b | | | r | 1 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i> | | 1 | | + | 2a | 2a | | | | | |
| <i>Scirpus lacustris</i> | | | | | 3 | 2a | | | | | |
| <i>Iris pseudacorus</i> | | | | 2a | r | | + | | | | r |
| <i>Sparganium emersum</i> | + | | | | | | | | | | |
| <i>Nasturtium officinale</i> | | | 2a | | r | | | | | | 1 |
| <i>Apium nodiflorum (fo. submersa)</i> | | | | | 2a | | | | | | |
| Hélophytes rivulaires | | | | | | | | | | | |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | + | | + | 1 | + | + | 1 | | | r | |
| <i>Mentha aquatica</i> | | + | | | | | + | | | | |
| <i>Veronica anagallis</i> | 1 | | 2a | | | | + | | | r | 1 |
| <i>Sparganium erectum</i> | | | | | + | | | | | | |
| <i>Lycopus europaeus</i> | | | | | | | + | | | | |
| <i>Carex cf acutiformis</i> | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Carex pseudocyperus</i> | | | | | | | i | | | | |
| Divers hygrophytes | | | | | | | | | | | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | | r | | 1 | | | | | i | | i |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | | | | | 1 | | + | r | | | |
| <i>Urtica dioica</i> | i | | | | | | | | | | |
| <i>Calystegia sepium</i> | | | | + | | | | | | | |
| <i>Scrophularia auriculata</i> | | | | | i | | | | | | |
| <i>Humulus lupulus</i> | | | | | | | r | | | | |

Le tableau n°3 rassemble quant à lui les principaux paramètres descripteurs des relevés.

Tab. n°3 : Principales caractéristiques stationnelles des 11 relevés 2009

| N° du relevé | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B6 | B7 | B8 | C9 | C10 | C11 |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Date du relevé | 30/06/2009 | 30/06/2009 | 30/06/2009 | 30/06/2009 | 30/06/2009 | 02/07/2009 | 02/07/2009 | 02/07/2009 | 02/07/2009 | 02/07/2009 | 02/07/2009 |
| Longueur (m) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Largeur (m) | 10 | 7 à 12 | 8 | 8 à 10 | 8 à 10 | 6 | 6 | 5 à 6 | 20 | 20 | 12 |
| Profondeur (cm) | 100-150 | 0-40 | 50-110 | 80-130 | 60-100 | 10 à 60 | 60-100 | 80-110 | >130 | 30-120 | 90-130 |
| Recouvrement total (%) | 20 | 20 | <5 | 80 | 65 | 10 | <5 | <5 | 25 | 50 | 90 |
| Rec. des hélophytes (%) | 5 | 15 | 2 | 20 | 10 | <1 | <1 | <1 | <5 | 40 | 5 |
| Rec. des hydrophytes flottants (%) | <1 | <1 | <1 | <5 | <8 | <1 | <1 | <5 | 7 | <5 | 10 |
| Rec. des hydrophytes enracinés (%) | 20 | 5 | <1 | 60 | 60 | 10 | <1 | <5 | 20 | 15 | 85 |
| Luminosité (1) | OOOO | OO | O | OOO | O | OOO | OOO | O | OOOO | OOOO | OOO |

(1) Estimation du pourcentage du lit mineur ensoleillé lors du relevé : O : < 20% ; OO : 20-50% ; OOO : 50-80% ; OOOO : > 80%

3.1.1 La richesse

Tab. n° 4 : Evolution 2000/2009 de la richesse totale et moyenne des tronçons individuels

| N° | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B6 | B7 | B8 | C9 | C10 | C11 | moyenne 2000 | moyenne 2009 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------------|--------------|
| 2000 | 15 | 24 | 21 | 26 | 19 | 19 | 17 | 9 | 14 | 19 | 17 | 18,18 | 12 |
| 2009 | 9 | 17 | 8 | 13 | 15 | 6 | 8 | 8 | 16 | 18 | 14 | totale 2000 | totale 2009 |
| Ecart % | -6 | -7 | -13 | -13 | -4 | -13 | -9 | -1 | 2 | -1 | -3 | 47 | 35 |
| | -40,00 | -29,17 | -61,90 | -50,00 | -21,05 | -68,42 | -52,94 | -11,11 | 14,29 | -5,26 | -17,65 | | |

- la **richesse spécifique globale** chute de 47 espèces en 2000 à 35 en 2009 (-25%) ;
- la **richesse spécifique moyenne** passe de 18.18 en 2000 à 12 seulement en 2009 ;
- la **richesse spécifique totale** des tronçons individuels est en baisse dans 10/11 tronçons (91%) et en hausse dans un seul ; la moyenne des écarts (=baisse moyenne de richesse) est de -35.75% et les valeurs négatives oscillent entre -5% et - 68%.

3.1.2 Les groupes écologiques (GE)

Le ratio des différents groupes écologiques au sein de chaque relevé et sur l'ensemble de l'échantillon peut s'apprécier sous un angle double :

- selon le nombre d'espèces de chaque groupe (richesse du GE) ;
- selon l'abondance relative (somme des CSi) des espèces à l'intérieur de chaque GE.

3.1.2.1 selon la richesse

Tab. n°5 : Evolution 2000/2009 de la richesse moyenne par groupe écologique

| | MOYENNE 2000 | MOYENNE 2009 | écart 2000-2009 | % |
|--|--------------|--------------|-----------------|---------------|
| Hydrophytes flottants non enracinés | 3,18 | 2,82 | 0,36 | -11,43 |
| Hydrophytes enracinés | 5,55 | 3,91 | 1,64 | -29,51 |
| Hélophytes du lit mineur | 5,09 | 2,64 | 2,45 | -48,21 |
| Hélophytes rivulaires | 2,73 | 1,64 | 1,09 | -40,00 |
| Divers hygrophytes | 1,64 | 1,00 | 0,64 | -38,89 |

Chacun des 5 GE fait état d'une baisse entre 2000 et 2009 : si les hydrophytes flottants paraissent peu touchés, les hydrophytes enracinés et, surtout, les hélophytes affichent des taux record de baisse allant jusqu'à près de 50%. Ainsi, il y a en moyenne moitié moins d'espèces d'hélophytes dans le lit mineur en 2009 qu'en 2000 !

3.1.2.2 selon l'abondance relative

Tab. n°6 : Groupes écologiques par tronçons individuels 2009 (données en sommes des CSi)

| N° | SA1 | SA2 | SA3 | SA4 | SA5 | SB6 | SB7 | SB8 | SC9 | SC10 | SC11 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hydrophytes flottants non enracinés | 1,67 | 2,14 | 4,85 | 0,80 | 13,80 | 0,95 | 81,63 | 67,92 | 30,11 | 4,66 | 16,36 |
| Hydrophytes enracinés | 49,28 | 35,33 | 5,83 | 72,44 | 71,57 | 97,14 | 10,20 | 20,75 | 61,50 | 19,23 | 80,30 |
| Hélophytes du lit mineur | 47,85 | 44,97 | 59,22 | 14,81 | 9,20 | 0,95 | 4,08 | 9,43 | 1,82 | 71,33 | 2,86 |
| Hélophytes rivulaires | 1,20 | 16,27 | 29,13 | 11,96 | 2,51 | 0,00 | 4,08 | 0,00 | 6,39 | 1,17 | 0,40 |
| Divers hygrophytes | 0,00 | 1,28 | 0,97 | 0,00 | 2,93 | 0,95 | 0,00 | 1,89 | 0,18 | 3,61 | 0,08 |

Le tab. n° 6 présente les résultats obtenus pour l'année 2009. Rappelons que la CSi est une mesure de **l'abondance relative** et ne doit pas être confondue avec une mesure du recouvrement absolu : ainsi, le taux très élevé obtenu dans B6 par le GE des hydrophytes enracinés (97.14%) - pourtant représentés seulement par 3 espèces, avec des recouvrements allant des coefficients r à 2a (voir tab. n°2) - est supérieur en **valeur relative**, au taux de 71.57% « seulement » obtenu pour le même GE par A5, bien que le GE y soit représenté par 4 espèces dont 1 avec un coefficient de 4, donc, avec des **valeurs absolues** de recouvrement plus élevées !

Tab. n°7 : Evolution 2000/2009 du poids de chaque g groupe écologique (données en Csi)

| N° | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B6 | B7 | B8 | C9 | C10 | C11 | moyenne Csi 2000 | moyenne Csi 2009 |
|--|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|------------------|
| Hydrophytes flottants non enracinés | 2000 5,06 | 26,64 | 19,49 | 4,71 | 2,24 | 8,76 | 1,69 | 33,33 | 3,96 | 1,24 | 0,22 | 9,76 | 20,45 |
| 2009 | 1,67 | 2,14 | 4,85 | 0,80 | 13,80 | 0,95 | 81,63 | 67,92 | 30,11 | 4,66 | 16,36 | | |
| Hydrophytes enracinés | 2000 66,48 | 32,75 | 60,68 | 26,41 | 55,86 | 59,61 | 51,38 | 33,33 | 57,91 | 18,69 | 66,91 | 48,18 | 47,60 |
| 2009 | 49,28 | 35,33 | 5,83 | 72,44 | 71,57 | 97,14 | 10,20 | 20,75 | 61,50 | 19,23 | 80,30 | | |
| Hélophytes du lit mineur | 2000 28,18 | 36,86 | 16,95 | 63,17 | 33,42 | 15,09 | 25,46 | 28,70 | 25,54 | 75,45 | 25,00 | 33,98 | 24,23 |
| 2009 | 47,85 | 44,97 | 59,22 | 14,81 | 9,20 | 0,95 | 4,08 | 9,43 | 1,82 | 71,33 | 2,86 | | |
| Hélophytes rivulaires | 2000 0,27 | 3,23 | 2,80 | 2,57 | 2,24 | 15,09 | 16,10 | 0,00 | 12,59 | 4,62 | 7,72 | 6,11 | 6,65 |
| 2009 | 1,20 | 16,27 | 29,13 | 11,96 | 2,51 | 0,00 | 4,08 | 0,00 | 6,39 | 1,17 | 0,40 | | |
| Divers hygrophytes | 2000 0,00 | 0,52 | 0,08 | 3,14 | 6,23 | 1,46 | 5,37 | 4,63 | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 1,96 | 1,08 |
| 2009 | 0,00 | 1,28 | 0,97 | 0,00 | 2,93 | 0,95 | 0,00 | 1,89 | 0,18 | 3,61 | 0,08 | | |

Le tab. n° 7 compare les scores 2000/2009 des GE pour chacun des 11 tronçons et la figure 1 résume le poids moyen de chaque GE en 2000 et 2009.

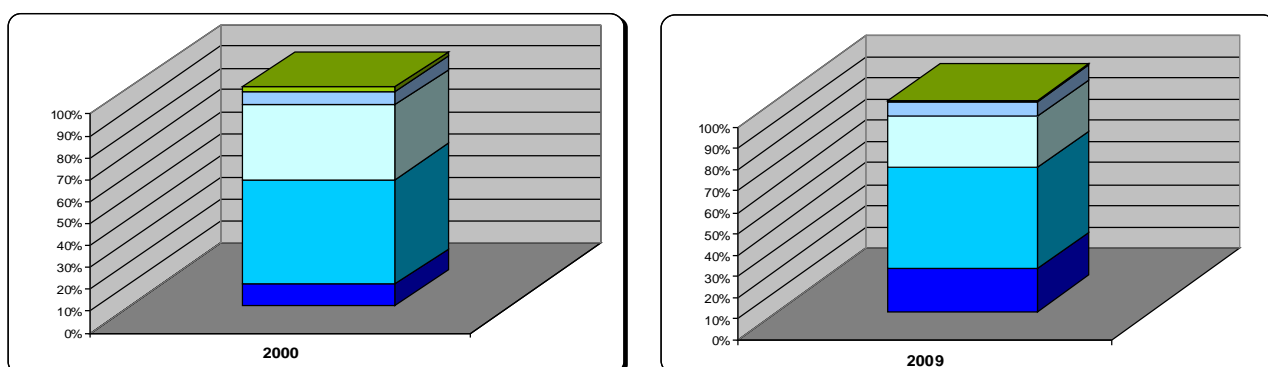


Fig.1 : Evolution 2000/2009 des contributions des groupes écologiques (le code couleur est le même que celui des tableaux)

Malgré de grandes disparités interannuelles pour un même tronçon, l'allure générale des diagrammes montrant le ratio des différents GE change peu (fig.1). On notera toutefois qu'en 2009, les hydrophytes flottants occupent une place relative plus importante qu'en 2000, alors que les héliophytes du lit mineur sont en nette régression, la part relative des 3 autres GE ne changeant pas significativement.

3.1.3 L'évolution des espèces

L'évolution des taxons constituant les relevés peut s'analyser sous différents points de vue : en présence/absence, en fréquence, en abondance.

3.1.3.1 Disparition/apparition d'espèces

Sur les 56 espèces contactées au total sur les 2 campagnes de relevés, **26 (soit 46.4%) sont communes aux 2 années** (tab. n° 8).

21 espèces de 2000 ont « disparu » en 2009 (44.7% du total initial).

9 espèces sont apparues en 2009.

Le bilan, négatif, est de **- 12 espèces** (cf. &3.1.1).

D'un point de vue qualitatif, les 2 GE les plus touchés par les modifications du cortège spécifique sont celui des hydrophytes enracinés (8 disparues, 4 apparues) et celui des héliophytes du lit mineur (4 disparues, 0 apparue).

Si l'on s'intéresse aux espèces disparues de ces 2 GE, on constate que leur cote spécifique³ moyenne est de 5.58, alors qu'elle ne que de 4 pour les espèces apparues : **ce seraient ainsi plutôt des espèces mésotrophiques qui auraient disparu** - *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus penicillatus*, *Berula erecta*, *Butomus umbellatus*, *Zanichellia palustris* - et des **espèces eutrophiques qui seraient apparues** : *Potamogeton pectinatus*, *Ludwigia grandiflora*.

Par ailleurs, et de façon peut-être encore plus significative et inquiétante, on note **l'apparition de 2 xénophytes**, potentiellement dangereuses invasives, la Jussie à grandes fleurs *Ludwigia grandiflora* et la Lentille d'eau minuscule *Lemna minuta*, présentes déjà dans 45% et 91% respectivement des relevés de 2009 !

3.1.3.2 Fréquence des espèces

Au titre des plus spectaculaires chutes de fréquence - hormis pour les espèces disparues - on notera celles de *Spirodela polyrhiza*, de *Potamogeton crispus*, de *Sagittaria sagittifolia*, *Scirpus lacustris*, *Sparganium emersum*, *Mentha aquatica*..

Si l'on ne tient pas compte des espèces apparues, le nombre d'espèces déjà présentes en 2000 et dont la fréquence a augmenté en 2009 est très faible : *Myriophyllum spicatum*.

Néanmoins, en règle générale, les 3 espèces les plus fréquentes de chaque GE en 2000, le sont encore - parfois avec une légère modification de rang - en 2009, sauf en ce qui concerne les hydrophytes flottants : les espèces-piliers des peuplements de 2000 le sont restées en 2009.

3.1.3.3 Abondance des espèces

La somme des recouvrements (après conversion du coefficient d'abondance-dominance telle qu'indiquée en 2.3.1) est également très instructive.

³ Cote qui sert à calculer l'indice macrophytique (cf. & 2.3.2)

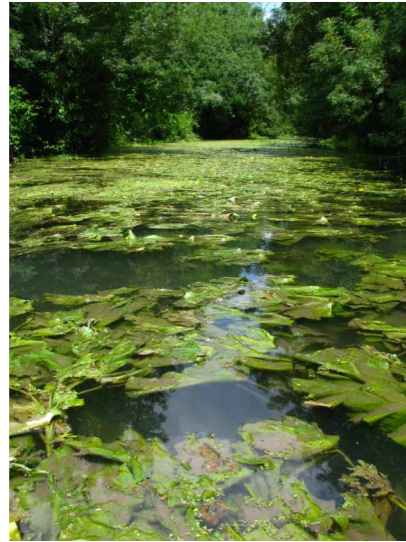
Au niveau global, on constate une très forte diminution du recouvrement total de la végétation (de 975 en 2000 à 593 en 2009) : le recouvrement - et donc la biomasse - des macrophytes sur les 11 tronçons suivis aurait baissé de près de la moitié entre 2000 et 2009 !

C'est encore une fois dans les GE des hydrophytes enracinés et des héliophytes du lit mineur qu'on enregistre les chutes les plus spectaculaires : *Ceratophyllum demersum*, *Apium nodiflorum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum* ont vu un effondrement de leur population en moins de 10 ans. Le fait est particulièrement spectaculaire pour les espèces dont la fréquence a peu changé par rapport à 2000 mais dont l'abondance a fortement chuté, comme le Cératophylle.

Certaines espèces comme *Callitriche obtusangula* ou *Nuphar lutea* enregistrent une légère hausse de leur recouvrement total, alors que d'autres comme *Myriophyllum spicatum* ou *Scirpus lacustris* sont remarquablement stables.



2 hydrophytes très fréquents : le **Callitriche à angles obtus** (à g.) et le **Nuphar jaune** (à d.)



2 héliophytes du lit mineur : le **Rubanier rameux** (à g.) et le **Scirpe palustre** (à d.)

**Tab. n°8 : Evolution 2000/2009 de la fréquence et de l'abondance des espèces
(données d'abondance en sommes des recouvrements)**

| | présence 2000 | présence 2009 | fréq 2000 | fréq 2009 | abondance 2000 | abondance 2009 |
|--|------------------|------------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------|
| Hydrophytes flottants non enracinés | | | | | | |
| <i>Lemna minor</i> | 11 | 9 | 1,00 | 0,82 | 41,6 | 24,8 |
| <i>Lemna minuta</i> | 0 | 10 | 0,00 | 0,91 | , | 24 |
| <i>Lemna trisulca</i> | 11 | 8 | 1,00 | 0,73 | 31,2 | 15,3 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | 11 | 4 | 1,00 | 0,36 | 4,8 | 4,1 |
| <i>Azolla filiculoides</i> | 2 | 0 | 0,18 | 0,00 | 0,6 | , |
| Hydrophytes enracinés | | | | | | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | 10 | 7 | 0,91 | 0,64 | 109,5 | 29,6 |
| <i>Callitriche obtusangula</i> | 10 | 9 | 0,91 | 0,82 | 51 | 37,6 |
| <i>Nuphar lutea</i> | 8 | 8 | 0,73 | 0,73 | 183,6 | 203,5 |
| <i>Nymphaea alba</i> | 0 | 1 | 0,00 | 0,09 | , | 0,1 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | 7 | 9 | 0,64 | 0,82 | 69 | 68,4 |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i> | 6 | 0 | 0,55 | 0,00 | 15 | , |
| <i>Potamogeton crispus</i> | 6 | 1 | 0,55 | 0,09 | 12,6 | 0,1 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | 0 | 1 | 0,00 | 0,09 | , | 0,5 |
| <i>Callitriche sp.</i> | 3 | 0 | 0,27 | 0,00 | 1,1 | , |
| <i>Groenlandia densa</i> | 0 | 1 | 0,00 | 0,09 | , | 0,1 |
| <i>Elodea canadensis</i> | 3 | 0 | 0,27 | 0,00 | 1,1 | , |
| <i>Zanichellia palustris</i> | 2 | 0 | 0,18 | 0,00 | 10,1 | , |
| <i>Callitriche cf. hamulata</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 3 | , |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | 1 | 1 | 0,09 | 0,09 | 0,1 | 0,1 |
| <i>Polygonum amphibium</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,5 | , |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 10 | , |
| <i>Ranunculus penicillatus</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 3 | , |
| <i>Ludwigia gr peplodes</i> | 0 | 5 | 0,00 | 0,45 | , | 10 |
| Hélophytes du lit mineur | | | | | | |
| <i>Apium nodiflorum</i> | 10 | 6 | 0,91 | 0,55 | 73,5 | 4,3 |
| <i>Myosotis scorpioides</i> | 10 | 8 | 0,91 | 0,73 | 16,7 | 28,1 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i> | 10 | 4 | 0,91 | 0,36 | 131,2 | 23,5 |
| <i>Scirpus lacustris</i> | 6 | 2 | 0,55 | 0,18 | 40,3 | 47,5 |
| <i>Iris pseudacorus</i> | 5 | 4 | 0,45 | 0,36 | 10 | 10,7 |
| <i>Sparganium emersum</i> | 4 | 1 | 0,36 | 0,09 | 51 | 0,5 |
| <i>Nasturtium officinale</i> | 3 | 3 | 0,27 | 0,27 | 4 | 13,1 |
| <i>Berula erecta</i> | 2 | 0 | 0,18 | 0,00 | 1 | , |
| <i>Apium nodiflorum (fo.submersa)</i> | 2 | 1 | 0,18 | 0,09 | 30 | 10 |
| <i>Oenanthe aquatica</i> | 2 | 0 | 0,18 | 0,00 | 0,6 | , |
| <i>cf. Butomus umbellatus</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,5 | , |
| <i>Rorippa amphibia</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,1 | , |
| Hélophytes rivulaires | | | | | | |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 10 | 7 | 0,91 | 0,64 | 33,2 | 8,1 |
| <i>Mentha aquatica</i> | 6 | 2 | 0,55 | 0,18 | 7,2 | 1 |
| <i>Veronica anagallis</i> | 6 | 5 | 0,55 | 0,45 | 5,1 | 16,6 |
| <i>Sparganium erectum</i> | 2 | 1 | 0,18 | 0,09 | 3,1 | 0,5 |
| <i>Lycopus europaeus</i> | 2 | 1 | 0,18 | 0,09 | 0,2 | 0,5 |
| <i>Glyceria maxima</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,1 | , |
| <i>Phragmites australis</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,1 | , |
| <i>Lythrum salicaria</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,1 | , |
| <i>Rumex conglomeratus</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,1 | , |
| <i>Carex cf acutiformis</i> | 0 | 1 | 0,00 | 0,09 | , | 3 |
| Divers hygrophytes | | | | | | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 6 | 4 | 0,55 | 0,36 | 14,6 | 3,3 |
| <i>Galium palustre</i> | 3 | 0 | 0,27 | 0,00 | 0,7 | , |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 2 | 3 | 0,18 | 0,27 | 3,5 | 3,6 |
| <i>Urtica dioica</i> | 0 | 1 | 0,00 | 0,09 | , | 0,1 |
| <i>Calystegia sepium</i> | 2 | 1 | 0,18 | 0,09 | 0,2 | 0,5 |
| <i>Scrophularia auriculata</i> | 2 | 1 | 0,18 | 0,09 | 0,6 | 0,1 |
| <i>Humulus lupulus</i> | 0 | 1 | 0,00 | 0,09 | , | 0,1 |
| <i>Carex pseudocyperus</i> | 0 | 1 | 0,00 | 0,09 | , | 0,1 |
| <i>Carex cuprina</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,1 | , |
| <i>Cyperus fuscus</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,1 | , |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | 1 | 0 | 0,09 | 0,00 | 0,1 | , |

60

975,8 593,4

| | |
|--|-------------------------------------|
| | Espèce nouvelle en 2009 |
| | Espèce disparue en 2009 |
| | Espèce commune 2000/2009 |
| | Différence de fréquence remarquable |
| | Différence d'abondance remarquable |

3.1.4 L'indice macrophytique

Tab. n°9 : Evolution 2000/2009 de l'indice macrophytique

| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B6 | B7 | B8 | C9 | C10 | C11 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2000 | 6,11 | 4,57 | 4,94 | 4,16 | 4,91 | 5,44 | 4,69 | 4,54 | 4,84 | 4,47 | 5,13 |
| 2009 | 5,14 | 4,82 | 4,97 | 5,99 | 5,14 | 6,88 | 4,16 | 4,38 | 5,30 | 4,68 | 5,70 |

Le tab. n°9 montre que le GIS a augmenté sur 8 tronçons et baissé sur 3. Par ailleurs la moyenne des GIS des 11 tronçons en 2009 est de 5.20, un peu supérieure à celle de 2000 qui était de 4.80.

La distribution des données étant normale (test de K.S), un test t pour échantillons appariés est effectué où $p > 0.05$ ($p = 0.23$) ; l'hypothèse que les moyennes des indices macrophytiques des 2 années diffèrent significativement doit donc être rejetée.

3.1.5 Bilan 2000/2009 sur la Seugne

Les analyses précédentes ont montré qu'en moins de 10 ans la rivière Seugne a connu des bouleversements profonds de sa végétation supérieure ; les évolutions, mesurées tant en nombre d'espèces, en contribution relative qu'en recouvrement absolu, apparaissent convergentes et peuvent se résumer ainsi :

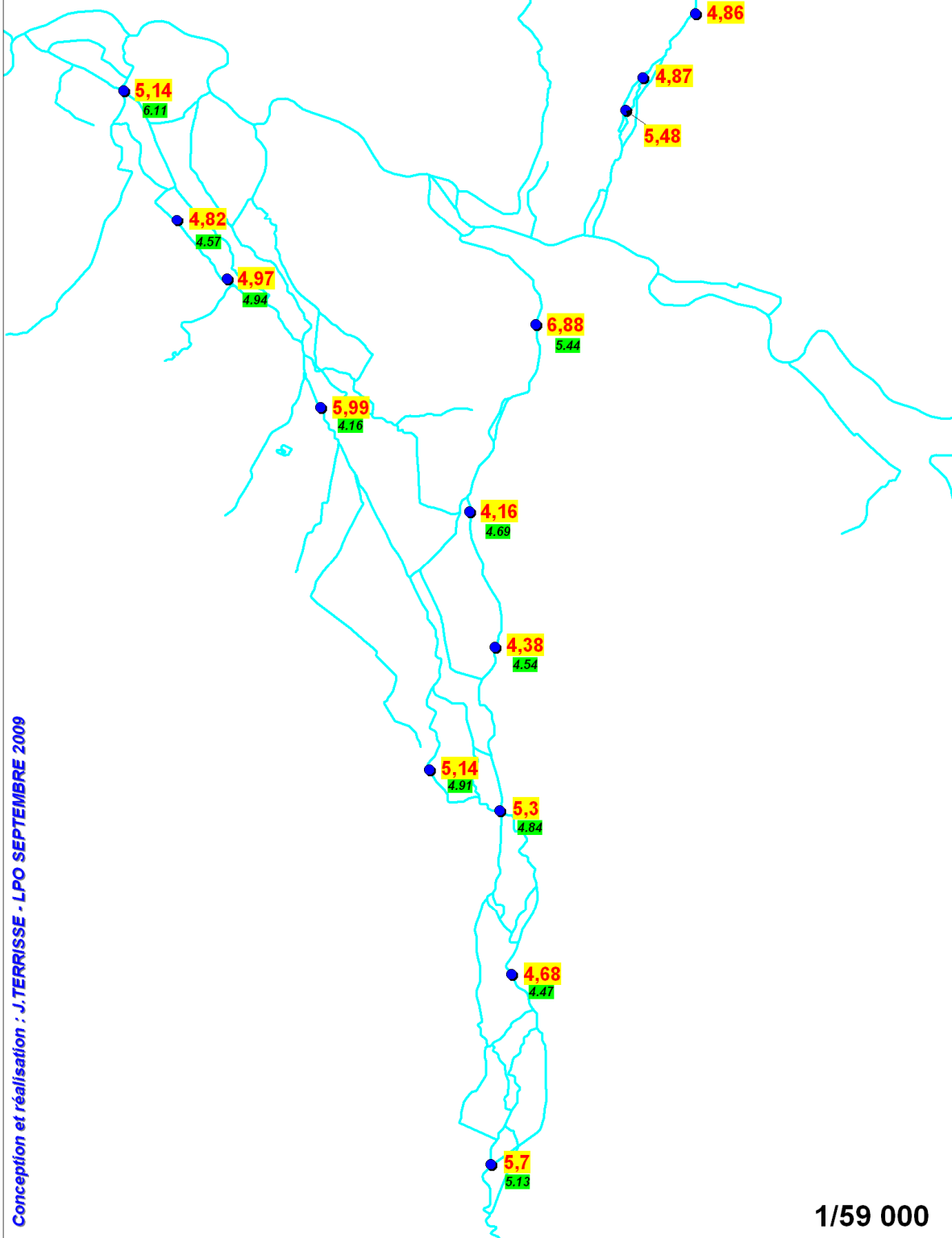
- **effondrement des richesses** spécifiques totale (- 25%) et moyenne (-34%) ; parmi les groupes écologiques, ce sont surtout les GE des « Hélophytes du lit mineur » et des « Hydrophytes enracinés » qui sont les plus touchés, avec une disparition de près de la moitié des espèces pour le 1^{er} d'entre eux ;
- parallèlement, la contribution relative moyenne des groupes écologiques s'est modifiée avec une importance plus grande prise par les hydrophytes flottants et **une forte décroissance des hélophytes du lit mineur** ;
- **disparition de plusieurs espèces à tendance méso-eutrophiq**ue qui contribuaient à la diversité globale de la rivière (appauvrissement des herbiers) et **apparition de 2 xénophytes** à fort potentiel invasif : la Lentille d'eau minuscule et, surtout, la Jussie à grandes fleurs ;
- **diminution de près de moitié du recouvrement total de la végétation du lit mineur.**

En revanche, les données apportées par l'indice macrophytique auraient plutôt tendance à montrer une légère hausse - donc une amélioration de la qualité de l'eau - et semblent contradictoires en apparence avec les conclusions précédentes (rappelons toutefois que les écarts ne sont pas statistiquement significatifs).

Les fortes modifications observées dans la composition et la structure du tapis végétal de la rivière ne seraient donc pas dues à une dégradation de la qualité de l'eau ou à un quelconque phénomène de pollution accidentelle.

L'hypothèse la plus plausible pour expliquer les phénomènes observés nous semble résider dans l'invasion de la Seugne par les écrevisses américaines et, notamment, par

VALEURS DU GIS POUR LES SEUGNES (les données de 2000 sont sur fond vert)



l'Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii*⁴. Introduite d'abord en Espagne, puis en France durant les années 1970, cette espèce a connu une expansion majeure et une dynamique de population exponentielle dans le sud-ouest et l'ouest de la France ; son impact sur les écosystèmes aquatiques n'a cessé de croître et, depuis quelques années, elle est responsable de désordres écologiques majeurs :

- de régime omnivore, l'Ecrevisse de Louisiane consomme volontiers les végétaux aquatiques fixés au fond de l'eau et peut, en cas de forte densité d'animaux, détruire entièrement les herbiers infra-aquatiques (cf. l'exemple cité par MOYON 2005, en Brière, où des relevés botaniques en plans d'eau peu profonds ont dû être arrêtés en 1999 pour cause de disparition totale de végétation aquatique sous l'impact des écrevisses) ;

- animal fouisseur, l'écrevisse remet en suspension dans l'eau des masses importantes de sédiments lorsqu'elle creuse ses galeries et contribue ainsi à une augmentation de la turbidité de l'eau et à un colmatage des fonds ; de fait, lors des relevés parcourus en waders dans le fond du lit mineur, nous avons été surpris des quantités de sédiments fins soulevés et l'épaisseur de « vase » alors que nous gardions le souvenir d'un lit sablo-graveleux ou avec des cailloux calcaires, mais pas ou peu colmaté.

La prolifération récente de l'Ecrevisse de Louisiane serait donc en passe de provoquer un appauvrissement massif de l'écosystème aquatique de la rivière Seugne par son impact sur la végétation aquatique, son pouvoir d'altération de la qualité de l'eau et, finalement, une profonde modification des chaînes trophiques.

Dans ce contexte, la détection sur le site de 2 invasives avérées, dont la Jussie, elle-même déjà responsable de troubles graves dans de nombreuses zones humides atlantiques, constitue un facteur aggravant dont il faudra tenir compte dans les années à venir.



Comme l'Ecrevisse de Louisiane, la **Jussie** (à g.) et la **Lentille minuscule** (à d.) sont des espèces d'origine américaine à fort potentiel invasif



⁴ Lors de la campagne 2000, nous n'avions aperçu aucun animal, alors qu'en 2009 nous avons fait fuir devant nous de nombreuses écrevisses qui se réfugiaient dans les colonies de *Fontinalis antipyretica*, cette bryophyte semblant, contrairement aux phanérogames, plutôt bénéficier de la présence des écrevisses.

3.2 Etat initial 2009 du Bramerit, du Coran, du Rochefollet, de l'Escambouille

Le tab. 10 présente les 13 relevés effectués sur les 4 ruisseaux : les relevés ont été simplement ordonnés par lignes où les espèces sont réunies, comme pour les relevés de la Seugne, en 5 groupes écologiques qui correspondent aux grandes stratégies vitales des espèces (cf. & 2.3 pour la définition des GE) ; les colonnes sont présentées par sites et numéros de relevés. Le tab.11 synthétise les principaux paramètres descriptifs des relevés.

Tab. n°10 : Tableau ordonné des relevés 2009 sur le Coran (CO), le Bramerit (BRA), le Rochefollet (ROC) et l'Escambouille (ESC)

| | N° | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | R TOT | CO01 15 | CO02 10 | CO03 75 | CO04 60 | CO05 10 | BRA01 70 | BRA02 55 | BRA03 85 | ROC01 45 | ROC02 90 | ESC01 50 | ESC02 25 |
| Hydrophytes flottants non enracinés | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lemna minor</i> | r | r | 1 | r | | 2a | r | r | 3 | | | r | 1 |
| <i>Lemna minuta</i> | | | | | | 1 | r | 2a | | | | + | r |
| <i>Azolla filiculoides</i> | | | | | | | 3 | + | | | | | |
| <i>Lemna trisulca</i> | | | | | | 1 | | | | | | | |
| Hydrophytes enracinés | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Callitriche obtusangula</i> | 2b | 2a | 3 | 4 | 2a | 2a | r | + | 2b | 2b | 2b | 1 | |
| <i>Potamogeton crispus</i> | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Groenlandia densa</i> | | | | | | | | + | | | | | |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | | | | | | r | | | | | | | |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | | | | | | r | | | | | | | |
| <i>Nuphar lutea</i> | | | | | | 2a | | | | | | | |
| Hélophytes du lit mineur | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Apium nodiflorum</i> | 1 | 2a | 3 | 1 | r | 2b | r | + | 1 | 5 | 2b | 2b | |
| <i>Myosotis scorpioides</i> | | | | + | | 2a | 3 | 3 | r | | 1 | | |
| <i>Nasturtium officinale</i> | | | | 1 | | 1 | + | 3 | | | 2b | 1 | |
| <i>Berula erecta</i> | | | 2a | r | | | | | | | 2b | 2a | |
| <i>Caltha palustris</i> | | | | | | r | | | + | r | | | |
| <i>Sparganium emersum</i> | | | | + cf | | 3 | | | | | | | r (cf) |
| <i>Iris pseudacorus</i> | | | 2a | | | | | | | | | | |
| Hélophytes rivulaires | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lythrum salicaria</i> | | | r | r | | r | | + | | i | | | i |
| <i>Mentha aquatica</i> | | | | 1 | 1 | 1 | | 2a | | | | + | |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | | | r | | | | r | | i | | | | |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | | | | | | + | + | + | | | | | |
| <i>Veronica anagallis</i> | + | | | r | | | 1 | | | | | | |
| <i>Lycopus europaeus</i> | | | | | r | | | | | | | i | |
| <i>Carex gr.acutiformis/riparia</i> | | | | | | | | | | r | | | |
| <i>Epilobium hirsutum</i> | | | | | | | r | | | | | | |
| <i>Epilobium parviflorum</i> | | | r | | | | | | | | | | |
| <i>Sparganium erectum</i> | | | | | | | | | | + | (cf) | | |
| <i>Veronica beccabunga</i> | | | | | | r | | | | | | | |
| Divers hygrophytes | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | | | | | | | r | r | r | | | | |
| <i>Ranunculus repens</i> | | | | r | | | | | r | | | | |
| <i>Mentha suaveolens</i> | | | r | | + | | | | | | | | |
| <i>Polygonum hydropiper</i> | | | | | | r | | | | + | | | |
| <i>Scrophularia auriculata</i> | | | | | r | | | | | | | + | |
| <i>Carex sp.</i> | | | | | | | | + | | | | | |
| <i>Symphytum officinale</i> | | | | i | | | | | | | | | |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | | | r | | | | | | | | | | |

Tab. n°11 : Principales caractéristiques stationnelles des relevés 2009 sur le Coran, le Bramerit, le Rochefollet et l'Escambouille

| Numéro du relevé | CO01 | CO02 | CO03 | CO04 | CO05 | BRA01 | BRA02 | BRA03 | ROC01 | ROC02 | ESC01 | ESC02 |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Date du relevé | 02/07/2009 | 02/07/2009 | 02/07/2009 | 02/07/2009 | 02/07/2009 | 07/07/2009 | 07/07/2009 | 07/07/2009 | 07/07/2009 | 07/07/2009 | 07/07/2009 | 07/07/2009 |
| Longueur (m) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Largeur (m) | 4 | 3-4m | 4 | 2-3,5m | 2,5-3m | 6 | 5 | 4 | 6 | 2 | 2-3m | 2,5 |
| Profondeur (cm) | 10-100 | 5-60cm | 10-60cm | 5-30cm | 50-100cm | 50-120 | 40-60 | 10à50 | 0 à 60 | 20 | 5-40cm | 20 |
| Recouvrement total (%) | 15 | 10 | 75 | 60 | 10 | 70 | 55 | 85 | 45 | 90 | 50 | 25 |
| Rec. héliophytes (%) | 5 | 0 | 60 | 10 | <2 | 50 | 45 | 80 | <5 | 90 | 40 | 20 |
| Rec. hydrophytes flottants (%) | <1 | <1 | 5 | <1 | 0 | 10 | 30 | 20 | 30 | 0 | <1 | <5 |
| Rec. hydrophytes enracinés (%) | 15 | 10 | 30 | 50 | 10 | 20 | <1 | <5 | 25 | 15 | 18 | 5 |
| Eclairement (1) | OOOO | OOO | OOO | OOO | OOO | OOOO | OOOO | OO | O | OO | OOOO | OOO |

(1) Estimation du pourcentage du lit mineur ensoleillé lors du relevé : O : < 20% ; OO : 20-50% ; OOO : 50-80% ; OOOO : > 80%

3.2.1 La richesse

Le tab.12 rassemble les résultats 2009 concernant la richesse.

On notera que c'est le Bramerit qui possède les valeurs les plus élevées, tant pour la richesse totale (24) que pour la richesse moyenne⁵ (12) : il s'agit en effet du cours d'eau le plus large et le plus diversifié de l'échantillon. Les autres cours d'eau présentent quant à eux, surtout pour la richesse moyenne, des valeurs voisines et faibles.

Tab. n°12 : Paramètres de richesse (campagne 2009)

| | Coran | Bramerit | Rochefollet | Escambouille | Richesse globale | Richesse moyenne (tous sites) |
|-------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------------|-------------------------------|
| | n = 5 | n = 3 | n = 2 | n = 2 | | n = 13 |
| Richesse totale | 20 | 24 | 12 | 12 | | |
| Richesse moyenne | 7,40 | 14,00 | 7,50 | 9,00 | | 10,71 |
| Richesse globale | | | | | 47 | |

3.2.2 Les groupes écologiques (GE)

Comme cela a été présenté pour la Seugne, les résultats peuvent être présentés selon un angle double : selon le nombre d'espèces de chaque groupe (richesse totale ou moyenne du GE), selon l'abondance relative (somme des CSi) des espèces à l'intérieur de chaque GE.

3.2.2.1 Selon la richesse

Tab. n°13 : Richesse spécifique des groupes écologiques (campagne 2009)

| Numéro de relevé | CO01 | CO02 | CO03 | CO04 | CO05 | BRA01 | BRA02 | BRA03 | ROC01 | ROC02 | ESC01 | ESC02 |
|--|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| Hydrophytes flottants non enracinés | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 2 | 2 |
| Hydrophytes enracinés | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Héliophytes du lit mineur | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 |
| Héliophytes rivulaires | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 0 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| Divers hydrophytes | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| Richesse totale | 5 | 4 | 10 | 12 | 6 | 17 | 12 | 13 | 9 | 6 | 10 | 8 |

⁵ Cette valeur est identique à celle calculée en 2009 pour la Seugne.

Les tab. 13 et 14 présentent la richesse des GE successivement de manière analytique (par relevé), puis de manière synthétique (par ruisseau).

Tab. n°14 : Paramètres synthétiques de richesse des GE (campagne 2009)

| | Richesse totale par groupe écologique | Richesse moyenne par groupe écologique (tous sites) | Moyennes Bramerit n = 3 | Moyennes Coran n = 5 | Moyennes Rochefollet n = 2 | Moyennes Escambouille n = 2 |
|--|---------------------------------------|---|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Hydrophytes flottants non enracinés | 5 | 2,00 | 3,00 | 0,80 | 0,50 | 2,00 |
| Hydrophytes enracinés | 10 | 1,57 | 2,33 | 1,40 | 1,00 | 1,00 |
| Hélophytes du lit mineur | 8 | 3,00 | 3,33 | 2,20 | 1,50 | 4,00 |
| Hélophytes rivulaires | 10 | 2,57 | 3,33 | 1,40 | 2,50 | 1,50 |
| Divers hygrophytes | 14 | 1,57 | 2,00 | 1,60 | 2,00 | 0,50 |

Comme le soulignent les valeurs surlignées en rouge, c'est dans le Bramerit que la plupart des GE sont les plus riches en espèces, ce qui est en corrélation, bien sûr, avec ses richesses totale et moyenne, nettement supérieures à celles des autres ruisseaux. Le score élevé atteint par les « Hélophytes du lit mineur » dans l'Escambouille résulte peut-être quant à lui plutôt d'un artefact dans le choix de l'emplacement des relevés (à proximité d'habitations où la ripisylve a été perturbée) que d'une réelle prééminence de ce GE par rapport aux autres cours d'eau.

3.2.2.2 Selon l'abondance relative

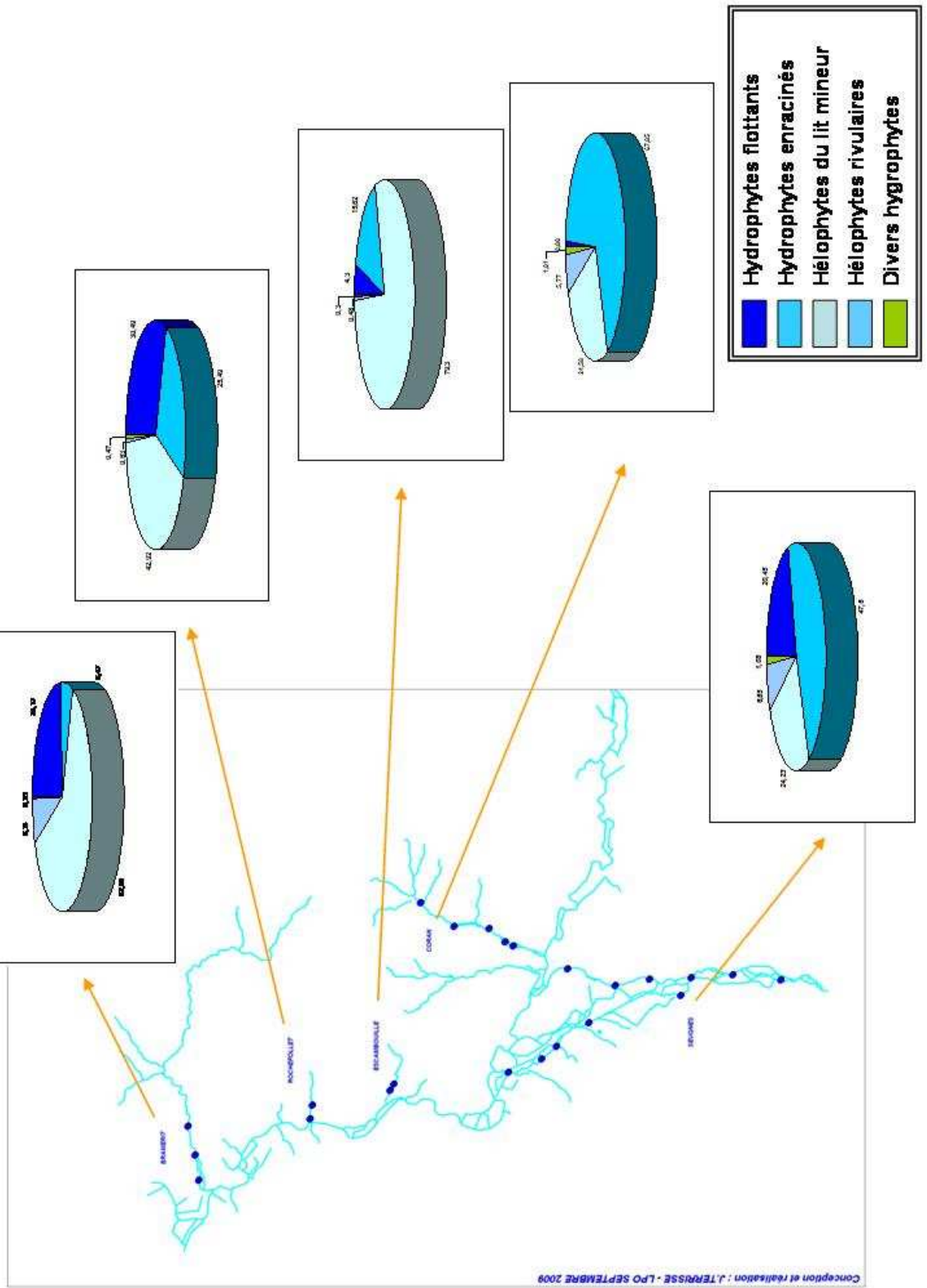
Tab. n°15 : Contributions moyennes des groupes écologiques par site (campagne 2009)

| | CSi moyenne tous sites (n=12) | CSi moyenne Coran (n=5) | CSi moyenne Bramerit (n=3) | CSi moyenne Rochefollet (n=2) | CSi moyenne Escambouille (n=2) |
|--|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Hydrophytes flottants non enracinés | 12,17 | 0,80 | 24,17 | 30,49 | 4,30 |
| Hydrophytes enracinés | 36,74 | 67,85 | 6,47 | 25,49 | 15,62 |
| Hélophytes du lit mineur | 46,28 | 24,58 | 62,68 | 42,92 | 79,30 |
| Hélophytes rivulaires | 4,17 | 5,77 | 6,34 | 0,63 | 0,48 |
| Divers hygrophytes | 0,63 | 1,01 | 0,35 | 0,47 | 0,30 |

3.2.3 Les espèces

Le tab.16 détaille la fréquence des 47 espèces observées dans les 12 relevés de 2009. On remarque, entre autres, que :

Ratio des groupes écologiques dans les 5 sites (données en CS)



- le **Callitriche à angles obtus** et l'**Ache nodiflore** sont présents dans tous les relevés, où ils constituent de plus en général les espèces les plus recouvrantes ; d'un point de vue phytosociologique on peut dire que l'essentiel de la végétation de ces ruisseaux est représenté par 2 associations végétales, tantôt disjointes, tantôt disposées en mosaïque ou superposition selon la morphologie du lit : le CALLITRICHETUM OBTUSANGULAE, association des eaux méso-eutrophes à eutrophes, peu profondes, riches en calcaire, de courant faible à modéré (alliance du BATRACHION FLUITANTIS) ; et l'APIETUM NODIFLORI, association des bordures de cours d'eau frais, peu profonds, aux eaux méso-eutrophes à eutrophes (alliance de l'APION NODIFLORI) ; on notera la présence significative de *Berula erecta* dans 4 relevés, espèce sensible à la qualité des eaux, présente dans la Seugne en 2000 mais disparue en 2009.

Outre les espèces citées, le Cresson *Nasturtium officinale*, le Myosotis des marais *Myosotis scorpioides* et, parmi les héliophytes rivulaires, la Salicaire *Lythrum salicaria* et la Menthe aquatique *Mentha aquatica*, comptent parmi les espèces fréquemment rencontrées dans les 4 ruisseaux ;

- si 3 ruisseaux sont exempts de xénophytes, le Bramerit en concentre 2 : la Lentille d'eau minuscule *Lemna minuta* et l'*Azolla Azolla filiculoides*. La Jussie n'a pas été contactée.

Tab. n° 16 : Fréquence des espèces sur l'ensemble de l'échantillon 2009 (n=12)

| | Occurrences | Fréquence |
|--|-------------|-----------|
| Hydrophytes flottants non enracinés | | |
| <i>Lemna minor</i> | 10 | 0,83 |
| <i>Lemna minuta</i> | 5 | 0,42 |
| <i>Azolla filiculoides</i> | 2 | 0,17 |
| <i>Lemna trisulca</i> | 1 | 0,08 |
| Hydrophytes enracinés | | |
| <i>Callitriche obtusangula</i> | 12 | 1,00 |
| <i>Potamogeton crispus</i> | 2 | 0,17 |
| <i>Groenlandia densa</i> | 1 | 0,08 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | 1 | 0,08 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | 1 | 0,08 |
| <i>Nuphar lutea</i> | 1 | 0,08 |
| Héliophytes du lit mineur | | |
| <i>Apium nodiflorum</i> | 12 | 1,00 |
| <i>Myosotis scorpioides</i> | 6 | 0,50 |
| <i>Nasturtium officinale</i> | 6 | 0,50 |
| <i>Berula erecta</i> | 4 | 0,33 |
| <i>Caltha palustris</i> | 3 | 0,25 |
| <i>Sparganium emersum</i> | 3 | 0,25 |
| <i>Iris pseudacorus</i> | 1 | 0,08 |
| Héliophytes rivulaires | | |
| <i>Lythrum salicaria</i> | 6 | 0,50 |
| <i>Mentha aquatica</i> | 5 | 0,42 |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | 3 | 0,25 |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 3 | 0,25 |
| <i>Veronica anagallis</i> | 3 | 0,25 |
| <i>Lycopus europæus</i> | 2 | 0,17 |
| <i>Carex gr.acutiformis/riparia</i> | 1 | 0,08 |
| <i>Epilobium hirsutum</i> | 1 | 0,08 |
| <i>Epilobium parviflorum</i> | 1 | 0,08 |
| <i>Sparganium erectum</i> | 1 | 0,08 |
| <i>Veronica beccabunga</i> | 1 | 0,08 |
| Divers hygrophytes | | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 3 | 0,25 |
| <i>Ranunculus repens</i> | 2 | 0,17 |
| <i>Mentha suaveolens</i> | 2 | 0,17 |
| <i>Polygonum hydropiper</i> | 2 | 0,17 |
| <i>Scrophularia auriculata</i> | 2 | 0,17 |
| <i>Carex sp.</i> | 1 | 0,08 |
| <i>Symphytum officinale</i> | 1 | 0,08 |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 1 | 0,08 |

3.2.4 L'indice macrophytique

Tab. n°17 : Valeurs individuelles et moyennes de l'Indice Macrophytique (campagne 2009)

| N° | CO01 | CO02 | CO03 | CO04 | CO05 | BRA01 | BRA02 | BRA03 | ROC01 | ROC02 | ESC01 | ESC02 |
|----|---------------|------|------|------|------|------------------|-------|-------|---------------------|-------|----------------------|-------|
| | 5,48 | 4,87 | 4,86 | 5,94 | 5,88 | 4,25 | 3,49 | 5,74 | 4,66 | 4,36 | 5,71 | 4,89 |
| | Moyenne CORAN | | | | | Moyenne BRAMERIT | | | Moyenne ROCHEFOLLET | | Moyenne ESCAMBOUILLE | |
| | 5,41 | | | | | 4,49 | | | 4,51 | | 5,3 | |

Bien que les valeurs du GIS correspondent à peu près aux impressions visuelles quant à la qualité des cours d'eau, il faut rester prudent dans cette « hiérarchisation ».

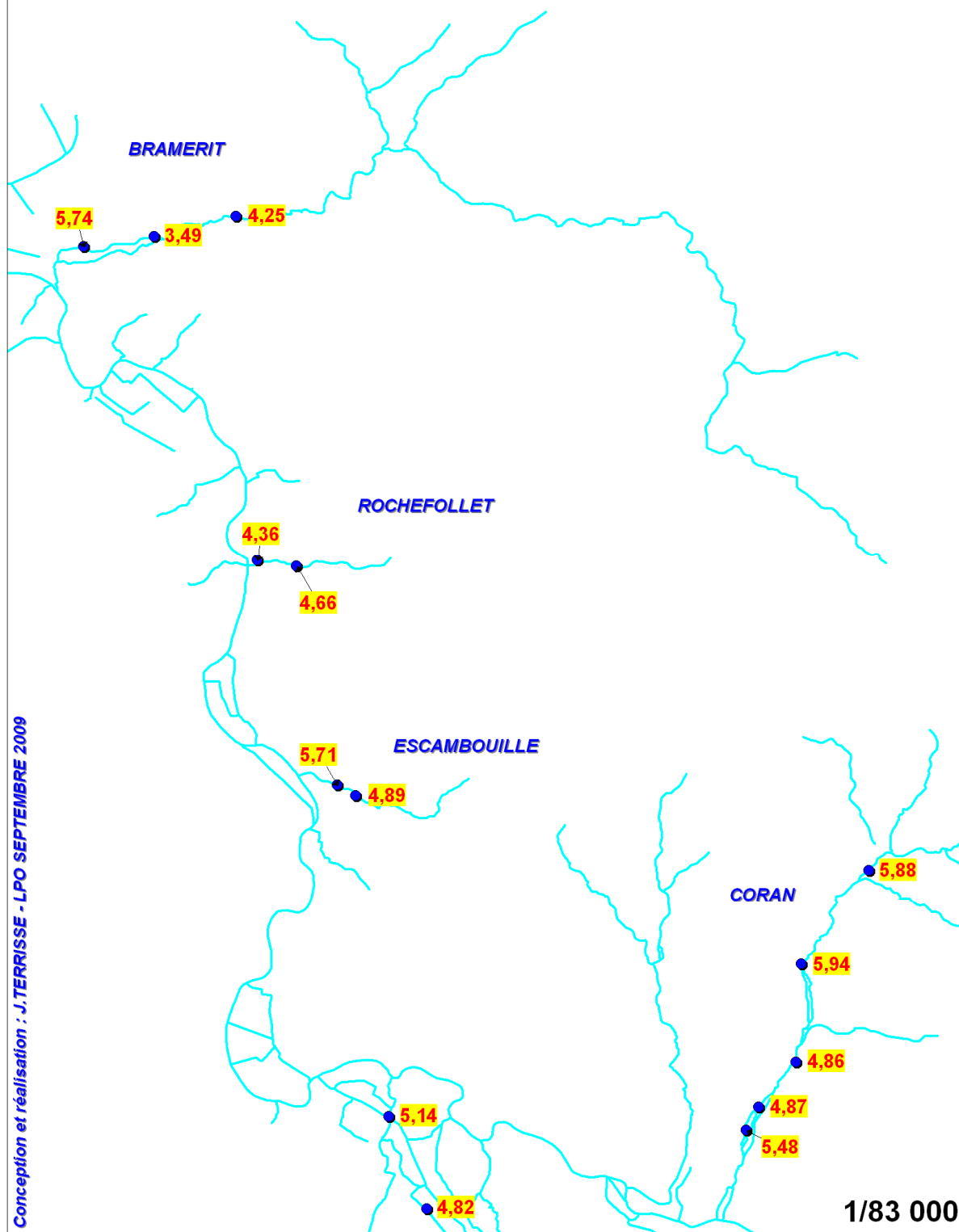
Le GIS est ici calculé pour des ruisseaux à végétation macrophytique très peu diversifiée en raison de facteurs plus naturels qu'anthropiques : ombrage trop fort dans les traversées d'aulnaie-frênaie alluviale, courant... La conséquence principale en est que l'indice macrophytique devient alors extrêmement sensible à l'apparition/disparition d'une seule espèce fortement cotée, ou à un changement de CSi . Pour s'en convaincre, il suffit de comparer les GIS de CO05 et de BRA01 : dans les 2 relevés, le Callitriche à angles obtus⁶ possède le même recouvrement de « 2a », mais dans le 1^{er} où il n'est accompagné que par 5 autres espèces, de plus à recouvrement très faible, sa CSi atteint 72.46 ; dans le second, au contraire, où il est accompagné par 16 espèces, dont certaines ont un recouvrement plus important que lui, sa CSi chute à 9.04 seulement.

Nous pensons donc que l'utilisation de l'indice macrophytique dans les ruisseaux d'ordre 1 ou 2, ou du moins dans ceux où les macrophytes sont très peu diversifiés (valeur seuil de richesse moyenne > 10 ?), doit être faite avec prudence. Pour ces cours d'eau comme le Coran, le Rochefollet ou l'Escambouille, il semble préférable de s'en tenir à des paramètres plus classiques d'écologie végétale, comme la richesse ou le recouvrement, certes plus classiques mais aussi plus robustes.

Malgré ces réserves méthodologiques, nous présentons néanmoins les GIS obtenus pour ces 4 ruisseaux, mais ils ne devront en aucun cas lors de la future campagne de suivi se substituer à la démarche mise en œuvre plus haut pour la Seugne, où l'analyse en groupes écologiques a permis de mettre en évidence des faits évolutifs indétectables par le seul indice macrophytique.

⁶ Espèce à cote spécifique assez élevée de 6.

VALEURS DU GIS POUR LE BRAMERIT, LE ROCHEFOLLET, L'ESCAMBOUILLE ET LE CORAN (campagne 2009)



4 - CONCLUSION

Le suivi de la végétation aquatique initié en 2000 sur la rivière Seugne a été reconduit en 2009 avec la même méthode et sur les mêmes tronçons de rivière. Il a été complété par un état initial sur 4 cours d'eau intégrés au périmètre du site NATURA 2000 depuis 2005.

Ce suivi a permis de mettre en évidence une réduction drastique de la diversité et de l'abondance des espèces végétales structurant les communautés, avec pour certains tronçons, des pertes de richesse et/ou de biomasse dépassant les 50%.

L'analyse fine au niveau des groupes écologiques a montré, notamment, **un effondrement des végétaux enracinés au fond de l'eau** - hydrophytes et hélrophytes - sans qu'il soit détecté pour autant de basculement trophique notable. L'hypothèse la plus plausible permettant d'expliquer un tel appauvrissement des phytocénoses, une décennie à peine après « l'état initial », est la prolifération des écrevisses américaines, dont l'action destructrice sur les milieux aquatiques commence à être maintenant bien documentée en France.

Parallèlement à la disparition de plusieurs taxons végétaux peu communs ou rares, qui contribuaient à l'originalité floristique de la basse Seugne, le suivi a permis de détecter **l'arrivée de deux xénophytes au potentiel invasif** bien connu : la Lentille d'eau minuscule et la Jussie.

Pour rapides et spectaculaires qu'ils soient, ces changements ne doivent pas faire illusion : ils s'inscrivent dans un processus régulier d'érosion de la biodiversité et d'altération de la qualité écologique et d'artificialisation de tous ces petits cours de plaine, entamé depuis plusieurs décennies. Néanmoins, l'accélération du déclin provoqué par ces espèces invasives est inquiétant car il y a fort à parier que ce qui est constaté là sur un compartiment de la biodiversité - les phanérogames - s'applique également à d'autres groupes, notamment faunistiques, pour lesquels la présence d'herbiers aquatiques constitue un élément indispensable de leur survie.

Il est à craindre donc qu'un appauvrissement biologique sans précédent soit en cours sur la Seugne : les campagnes futures de suivi nous diront si cette évolution négative a atteint ou non son pic en 2009 et, surtout, si elle est susceptible de s'étendre aux autres ruisseaux du site, encore relativement préservés aujourd'hui.

BIBLIOGRAPHIE

BARDAT J. et al., 2004 - Prodrôme des végétations de France. Publications scientifiques du MNHN Paris, 171 pages.

CAHIERS D'HABITATS NATURA 2000 (ouvrage collectif), 2004 - Tome 4, volume 2 : Habitats humides, 457 pages. La Documentation française, 487 pages.

CHAMPION E. et al., 1998 – Documents d'Objectifs Natura 2000 du Site n°70 « Val de Charente et Seugnes » - volumes I à V. LPO Rochefort.

DE LANGHE et al., 1983 – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. 3^{ème} édition. Jardin Botanique National de Belgique, 1015 pages.

HARDING JPC., 1981 – Macrophytes as monitors of river quality in the southern NWWA area. Rivers Division Scientists Department Technical Support Group. 51 pages.

HAURY J. et al, 1996 – Des indices macrophytiques pour estimer la qualité des cours d'eau français : premières propositions. *Ecologie* 27 (4) : 233-244.

HAURY J. et al., 1998 – Application de la méthode « Milieu Et Végétaux aquatiques fixés » à 12 rivières françaises : typologie floristique préliminaire . *Annales Limnologie* 34 (2) : 129-138.

Her Majesty's Stationery Office, 1986 – Methods for the Use of Aquatic Macrophytes for Assessing Water Quality. 55 pages.

MOYON X., 2005 - *Procambarus clarkii* dans les marais du bassin du Brivet . *Aestuaria n°6* - Paroles des Marais atlantiques. La gestion des espèces exotiques envahissantes en zones humides. Forum des Marais Atlantiques, Rochefort, p 161-170.

ROQUEPLO C., 2005 - L'invasion des écrevisses exotiques : bilan des problèmes rencontrés et présentation des possibles solutions de gestion. *Aestuaria n°6* - Paroles des Marais atlantiques. La gestion des espèces exotiques envahissantes en zones humides. Forum des Marais Atlantiques, Rochefort, p121-138.

ROYER JM., FELZINES JC., MISSET C., THEVENIN S., 2006 - Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardennes; Bulletin SBCO, n° spécial 25, 394p.

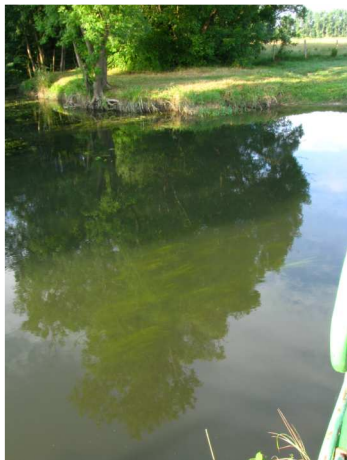
TERRISSE J., 2001 - Mise en œuvre du DOCOB du site NATURA 2000 PC 70 - Suivi de la végétation aquatique de la rivière Seugne (S4 état initial). LPO Rochefort, 10p + cartes.

TERRISSE J., 2009 - Restauration du marais de l'Anglade (ZSC N°FR5400-472) : suivi botanique (état initial 2009). LPO Rochefort, 11p. + annexes.

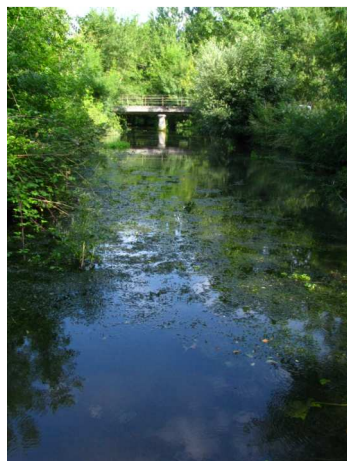
ANNEXES

1 à 4 : PLANCHES-PHOTOS DES 23 RELEVES DE 2009

Relevés Seugnes : A1 à A5 (campagne 2009)



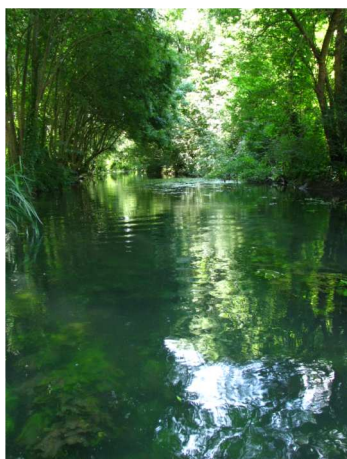
A1



A3



A4

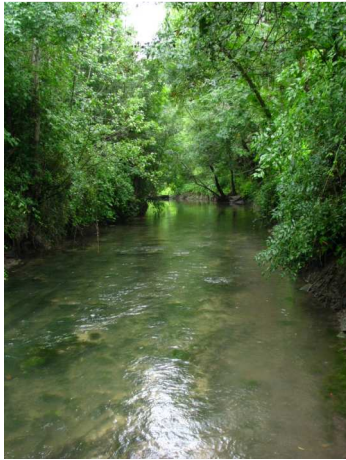


A5

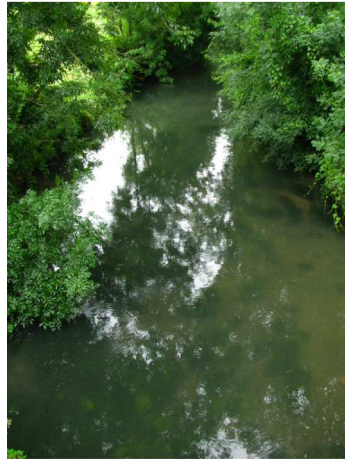


A2

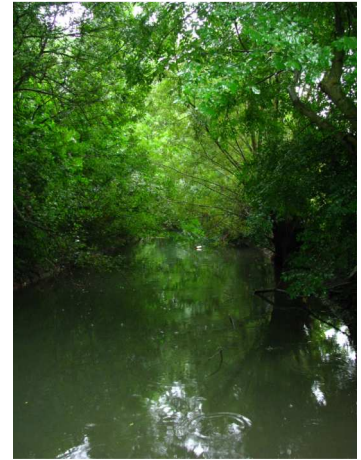
Relevés Seugnes : B6 à C11 (campagne 2009)



B6



B7



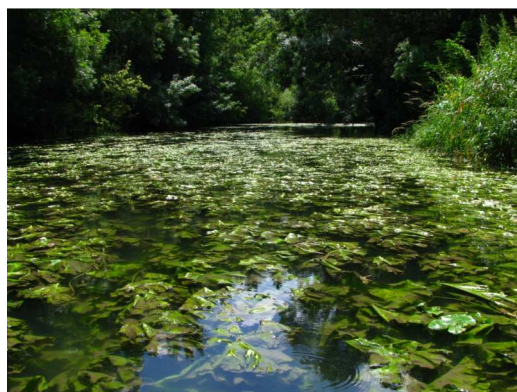
B8



C9



C10



C11

Relevés Coran : CO1 à CO5 (campagne 2009)



CO1



CO2



CO3



CO4



CO5

Relevés Bramerit, Rochefollet et Escambouille (campagne 2009)



BRA1



BRA2



ROC2



BRA3



ROC1



ESC1



ESC2