

UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour
Licence Professionnelle Espaces Naturels
Option Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités

**Espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques et
rivulaires sur le bassin versant de la ria d'Etel :
les moyens de gestion pour éviter la dissémination**



Hugues LECHENNE

Stage effectué du 07 mars au 26 août 2016

Syndicat mixte de la ria d'Etel

20 route des quatre chemins 56550 BELZ

**Sous la direction scientifique de Magali BERNIZET, chargée de mission milieux aquatiques et de
Charlotte IZARD, chargée de mission Natura 2000**

«Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de
l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil.»

Résumé

La présence d'espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques et rivulaires est avérée sur le bassin versant de la ria d'Etel. Dans le cadre du Contrat territorial volet milieux aquatiques, la gestion de ce type d'espèces est un des objectifs majeurs. Ces végétaux causent des impacts sur la biodiversité, les activités socio-économiques voire la santé publique. Les enjeux sont aussi d'ordre réglementaire pour œuvrer dans le sens de la non-prolifération sur le territoire, puisqu'à l'heure actuelle une seule espèce est interdite à la commercialisation et l'introduction en France. L'étude qui suit tend à mettre en avant, les résultats d'un inventaire et d'une stratégie d'échantillonnage, adaptés aux espèces et type de milieux listés au préalable. Parmi les Jussies, Myriophylle du Brésil, Elodée de Nuttall, Renouées asiatiques et Berce du Caucase, 133 foyers ont été recensés. Ce qui représente 51 plans d'eau et 48,34 km de tronçon hydrographiques prospectés. Le plan d'action correspond à la priorisation des foyers par l'exploitation des données collectées. La mise en place de moyens de communication (guide de détermination, réunions d'information, courriers aux particuliers) pour informer les élus, les services techniques, les associations de protection de l'environnement et du cadre de vie, ainsi que les particuliers sont explicités. Les préconisations de gestion sont analysées en fonction des espèces répertoriées, du calendrier et des moyens alloués à la gestion de celles-ci. Les retours d'expérience et donc le dialogue avec les autres gestionnaires ont permis la mise en place de chaque étape de cette étude.

Mots-clés

Espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques et rivulaires

Bassin versant de la ria d'Etel

Contrat territorial volet Milieux aquatiques

Dissémination

Inventaire

Gestion

Plan d'action

Programme de travaux pluriannuel

Jussies

Renouées asiatiques

Elodée de Nuttall

Myriophylle du Brésil

Remerciements

J'exprime ma gratitude à Laurent THIBAUT, directeur et Marie-Christine LE QUER, présidente du Syndicat mixte de la ria d'Etel, pour m'avoir permis de réaliser cette étude et accueilli au sein de la structure.

Je tiens à remercier Magali BERNIZET, ma maîtresse de stage et chargée de mission milieux aquatiques ainsi que Charlotte IZARD, chargée de mission biodiversité Natura 2000 pour m'avoir suivi et accompagné dans la réalisation de cette étude.

Je remercie Gregory DERRIEN pour ses conseils précieux en matière de géomatique et de Système d'Information Géographique, Matthieu JAN, chargé de mission microbiologie pour son aide dans mes inventaires. Je remercie Chloë CORDELLIER pour ses conseils en ce qui concerne les supports de communication et de sensibilisation.

D'autre part, je tiens à remercier tous les agents du Syndicat mixte de la ria d'Etel pour leur disponibilité, leur gentillesse et leur accueil à mon égard.

Enfin je souhaite remercier Didier FASENSIEUX, intervenant à l'UPPA et rapporteur de mon stage, Emmanuel DESAEGHER, également intervenant ainsi que Jean-Claude SALVADO, directeur d'étude de la Licence Professionnelle Espaces Naturels option Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités.

Table des matières

Introduction	1
1. Contexte général, territoire et enjeux	2
1.1. Le bassin versant de la ria d’Etel.....	2
1.1.1. <i>Le Syndicat mixte de la ria d’Etel</i>	2
1.1.2. <i>Territoire, communes concernées</i>	2
1.1.3. <i>Les sites patrimoniaux</i>	3
1.1.4. <i>Le CTMA</i>	3
1.2. Les espèces végétales exotiques envahissantes.....	5
1.2.1. <i>Définition</i>	5
1.2.2. <i>Impacts</i>	6
1.2.3. <i>Réglementation</i>	7
2. Matériel et méthodes	10
2.1. Matériel pour la réalisation de l’étude	10
2.2. Méthode pour la réalisation de l’étude	11
2.2.1. <i>Préalable à l’étude</i>	12
2.2.2. <i>Inventaires</i>	16
2.2.3. <i>Communication générale</i>	16
2.2.4. <i>Sensibilisation ciblée</i>	16
2.2.5. <i>Programme de travaux</i>	17
3. Résultats	20
3.1. Inventaire	20
3.2. Plan d’action.....	23
3.2.1. <i>Hiérarchisation et priorisation des foyers</i>	23
3.2.2. <i>Travaux et gestion adaptés</i>	24
3.2.3. <i>Communication</i>	25
3.2.4. <i>Estimations des coûts de gestion</i>	28
3.2.5. <i>Perspectives pour le plan d’action</i>	30
4. Discussion	31
Conclusion	32
Références bibliographiques	33
Annexes	36

Liste des figures

Figure 1 : Démarches engagées par le SMRE, période 2015-2019	2
Figure 2: Zonage du SMRE	4
Figure 3: Etang colonisé par de la jussie à Belz.....	6
Figure 4: Brûlure causée par la Berce du Caucase (http://biodiversite.wallonie.be/fr/la-berce-du-caucase.html?IDC=5998).....	6
Figure 5: parcelle culturale de maïs colonisée par Reynoutria x bohémica à Belz	6
Figure 6: champs de la base de données SIG	11
Figure 7: Les étapes de la démarche d'expertise naturaliste	12
Figure 8: Composantes fiche-terrain	15
Figure 9: Superficie colonisée par espèce en m ²	20
Figure 10: Répartition des 131 foyers par espèce et nombre de pieds.....	21
Figure 11: Ecosystèmes aquatiques impactés par la présence d'EVEE.....	22
Figure 12: répartition des foyers suivant leur interface	22
Figure 13 : Etang entièrement colonisé par de l'Elodée de Nuttall.....	23
Figure 14: Lavoir sur cours d'eau colonisé par de la Myriophylle du Brésil.....	23
Figure 15: arrachage manuel jussie, bras hydraulique sur plateau pour extraction des déchets verts à partir des berges, entreprise FOUGERE	24
Figure 16 : Carte de localisation des EVEE	27
Figure 17: page de garde (à gauche).....	41
Figure 18: caractéristiques décrites pour chaque espèce (au centre).....	41
Figure 19: recommandations (à droite)	41
Figure 20: recommandations (à gauche)	41
Figure 21: exemple fiche-espèce, photo (au centre)	41
Figure 22: exemple fiche-espèce, caractéristiques (à droite).....	41
Figure 23: 04/07/2016 article sur la réunion d'information des EVEE, Ouest France	60
Figure 24: 07/08/2016 réunion d'information sur les EVEE, Télégramme	60
Figure 25: 11/07/2016 réunion d'information sur les EVEE, Ouest France	61

Liste des tableaux

Tableau 1: Espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union Européenne	8
Tableau 2 : Textes réglementaires encadrant l'introduction, la détention, le commerce et la gestion des espèces exotiques envahissantes en France	9
Tableau 3: Matériel à disposition.....	10
Tableau 4 : Espèces présentes ou potentiellement présentes sur le bassin versant.	13
Tableau 5: contacts des acteurs locaux pour la présence / absence et localisation des EVEE.....	14
Tableau 6: contacts pour les retours d'expérience, conseils fiche-terrain, protocoles, SIG, plan d'action.....	14
Tableau 7: Extrait de la base de données avec les formules pour la priorisation	18
Tableau 8: estimations coûts de gestion, scénarios 1 et 2	28

Liste des acronymes

CBNB : Conservatoire botanique national de Brest

CTMA : Contrat de territoire volet milieux aquatiques

EEE : Espèces exotiques envahissantes

ENS : Espaces naturels sensibles

EVEE : Espèces végétales exotiques envahissantes

IGN : Institut national de l'information géographique

SMRE : Syndicat mixte de la ria d'Etel

SIG : Système d'Information géographique

UICN : Union Internationale pour la conservation de la nature

Introduction

D'après l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), les invasions biologiques sont la troisième cause de perte de biodiversité dans le monde (Soubeyran Y., Kirchner F. et Moncorps S., 2007).

De plus, les coûts liés à la gestion de ces espèces sont très importants.

D'après l'enquête du Commissariat général au développement durable – Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, en moyenne sur la période 2009-2013, les frais de gestion liés aux espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) ont coûté 12,5 milliards d'euros en Europe, 83,948 millions d'euros en France et 1,454 millions d'euros en Bretagne. (Wittmann A-L., Alheli Flores-Ferrer et al, 2015.)

Dans une optique de reconquête de la qualité des eaux et de sauvegarde de la biodiversité, le Syndicat mixte de la ria d'Étel est porteur d'un Contrat territorial volet Milieux Aquatiques (CTMA) dont le but est de répondre aux enjeux d'atteinte du bon état des masses d'eau mis en avant par l'état des lieux de la Directive cadre sur l'eau du Parlement et Conseil européen. Financé par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et le Conseil départemental du Morbihan, ce CTMA a pour objectifs opérationnels la restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau et la continuité écologique. Lors de la définition du programme d'actions/travaux CTMA, la problématique des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) a été soulevée.

L'étude qui suit tend à répondre à ces objectifs opérationnels de restauration par la réalisation d'un inventaire le plus exhaustif possible des EVEE aquatiques et rivulaires présentes sur le territoire du bassin versant dans un premier temps.

Dans un second temps un plan d'action est élaboré. Il correspond à un programme de travaux (sur des foyers prioritaires), à une démarche de sensibilisation des communes (services techniques et élus) et à une démarche de communication grand public destinée aux particuliers et associations du bassin versant.

La finalité de ce travail est donc de mettre en évidence la présence d'EVEE sur le bassin versant, de les quantifier et qualifier puis de mettre en place les moyens nécessaires afin de limiter leur expansion.

1. Contexte général, territoire et enjeux

1.1. Le bassin versant de la ria d'Etel

1.1.1. Le Syndicat mixte de la ria d'Etel

Créé en 2007, il est composé de trois intercommunalités (communauté de communes Auray Quiberon Terre-atlantique, communauté de communes Blavet Bellevue Océan et Lorient Agglomération) regroupant l'ensemble des communes du bassin versant. Dans une optique de préservation de l'environnement, le syndicat oriente ses missions autour de 3 thématiques principales : la biodiversité et les usages, l'eau et les milieux aquatiques. L'objectif majeur du syndicat mixte est de mener des actions en faveur de la qualité des eaux et des milieux naturels. La gestion des espèces végétales exotiques envahissantes s'inscrit dans la démarche de restauration de l'état physique et dynamique des cours d'eau (cellule rouge).

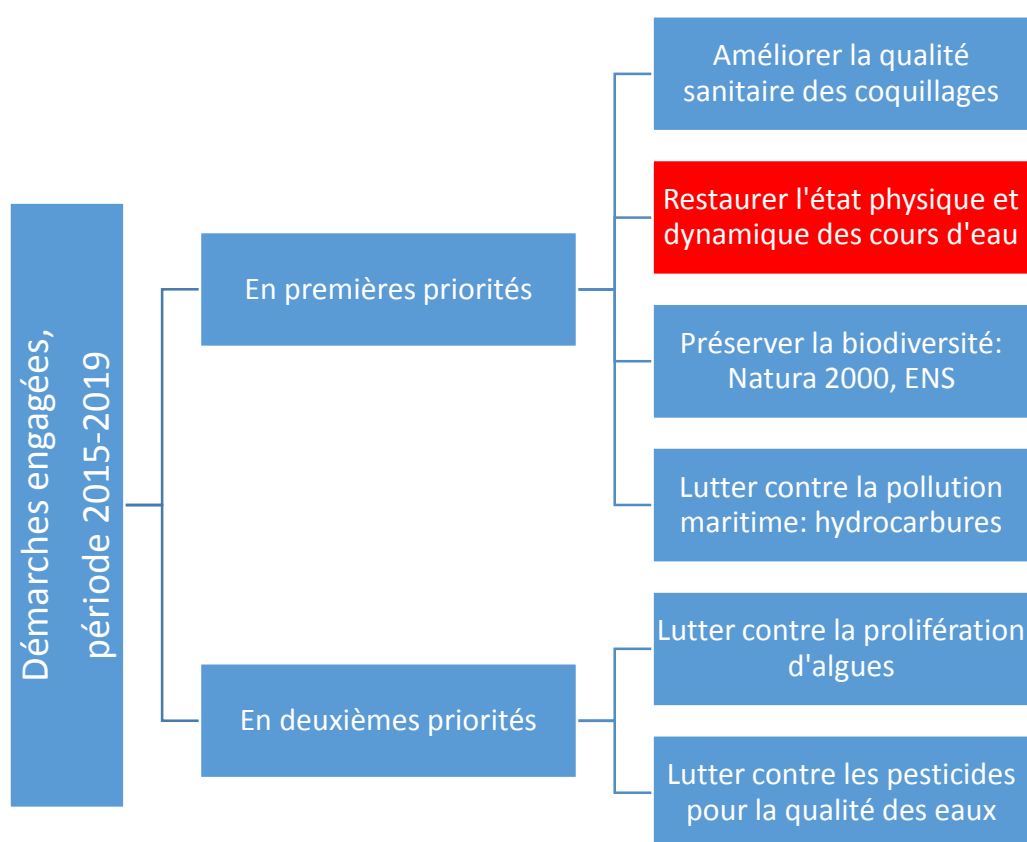


Figure 1 : Démarches engagées par le SMRE, période 2015-2019

1.1.2. Territoire, communes concernées

Le bassin versant de la ria d'Etel s'étend sur tout ou partie de 18 communes, soit une superficie de 360 km². Délimitée par la façade atlantique à l'ouest, la ria d'Etel est alimentée par plus de 500 kilomètres de cours d'eau. (**Figure 2**: Zonage du SMRE).

Le territoire connaît par ailleurs une pression démographique croissante et une économie locale dynamique. Outre la conchyliculture, de nombreuses autres activités liées à l'eau sont bien implantées sur le territoire : pêche, pêche à pied, baignade, plaisance, tourisme, plongée sous-marine, canoë-kayak, etc. Il y a donc des enjeux socio-économiques significatifs.

1.1.3. Les sites patrimoniaux

Le site Natura 2000 Ria d'Etel s'étend sur 4259 hectares. Une multitude d'habitats inscrits en annexe I de la Directive Habitats Faune Flore caractérise le site : schorres ou prés salés, slikke ou vasières, fonds marins rocheux, étangs, landes, prairies humides, îles et îlots. Parmi les espèces emblématiques inscrites en annexe II de la Directive Habitats Faune Flore, il y a le flutreau nageant, la loutre d'Europe, le saumon atlantique, la lamproie marine, le chabot, la lamproie de planer.

D'autre part, à l'intérieur du bassin versant, il y a 27 espaces naturels sensibles acquis par le Département ; 4 arrêtés préfectoraux de protection de biotope pour les espèces et habitats d'espèces patrimoniaux. En ce qui concerne les espaces côtiers, 4 sites sont acquis par le Conservatoire du littoral. (Cf. **Annexe 3** : Cartes des espaces classés et acquisitions foncières)

Les enjeux de biodiversité liés aux EVEC sont donc importants.

La présence d'espèces végétales exotiques envahissantes est synonyme de nuisances et d'enjeux pour les écosystèmes aquatiques et continentaux. Cette présence est à l'origine d'impacts écologiques par la diminution de la biodiversité en nombre d'espèces et en habitats. Elle est à l'origine de répercussions négatives sur la gestion des cours d'eau par les fortes contraintes lors de l'aménagement et de l'entretien. En outre, la présence de ces espèces impacte les cultures agricoles par la perte de rendements voire de surfaces agricoles. (Sarat E. et al, 2015)

1.1.4. Le CTMA

L'étude préalable au CTMA a ciblé les enjeux prioritairement sur les compartiments « continuité » et « lit mineur », et de manière plus secondaire sur le compartiment « berges – ripisylve ».

Pour répondre à ces enjeux, un premier programme de travaux/action, d'environ 1,5 millions d'euros sur 5 ans (2015-2019), a été élaboré sur des secteurs prioritaires.

Les travaux programmés sont, par ordre de budget alloué :

- des travaux de restauration de la continuité écologique sur de petits ouvrages de franchissement (radiers de ponts et buses mal calés ou sous-dimensionnés, petits seuils en pierres sans existence légale, etc.). Pour ce volet, l'étude de 11 gros ouvrages hydrauliques (= moulins ou retenues d'anciens moulins) impactant la continuité écologique est également prévue.
- des travaux de restauration hydromorphologique du lit mineur (réhaussement du lit incisé, diversification par mise en place d'épis et de risbermes, en blocs de roche ou en technique végétale, etc)
- des travaux de restauration et de la ripisylve et des berges (élagage, étêtage et retrait des embâcles sélectifs, pose d'abreuvoirs et de clôtures, plantation de ripisylve, etc.)
- des actions de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques et rivulaires pour un montant de 42 000 € TTC sur 5 ans (soit 8 400 € TTC/an). Ce volet comprend la réalisation du présent stage, la mise en œuvre d'un programme de travaux (défini dans le cadre du stage) ainsi que la communication sur cette thématique.

Le programme comprend également un volet animation, un volet suivi-évaluation (réalisation d'IBGN, d'IPR et implantation de piézomètres) et un volet communication.

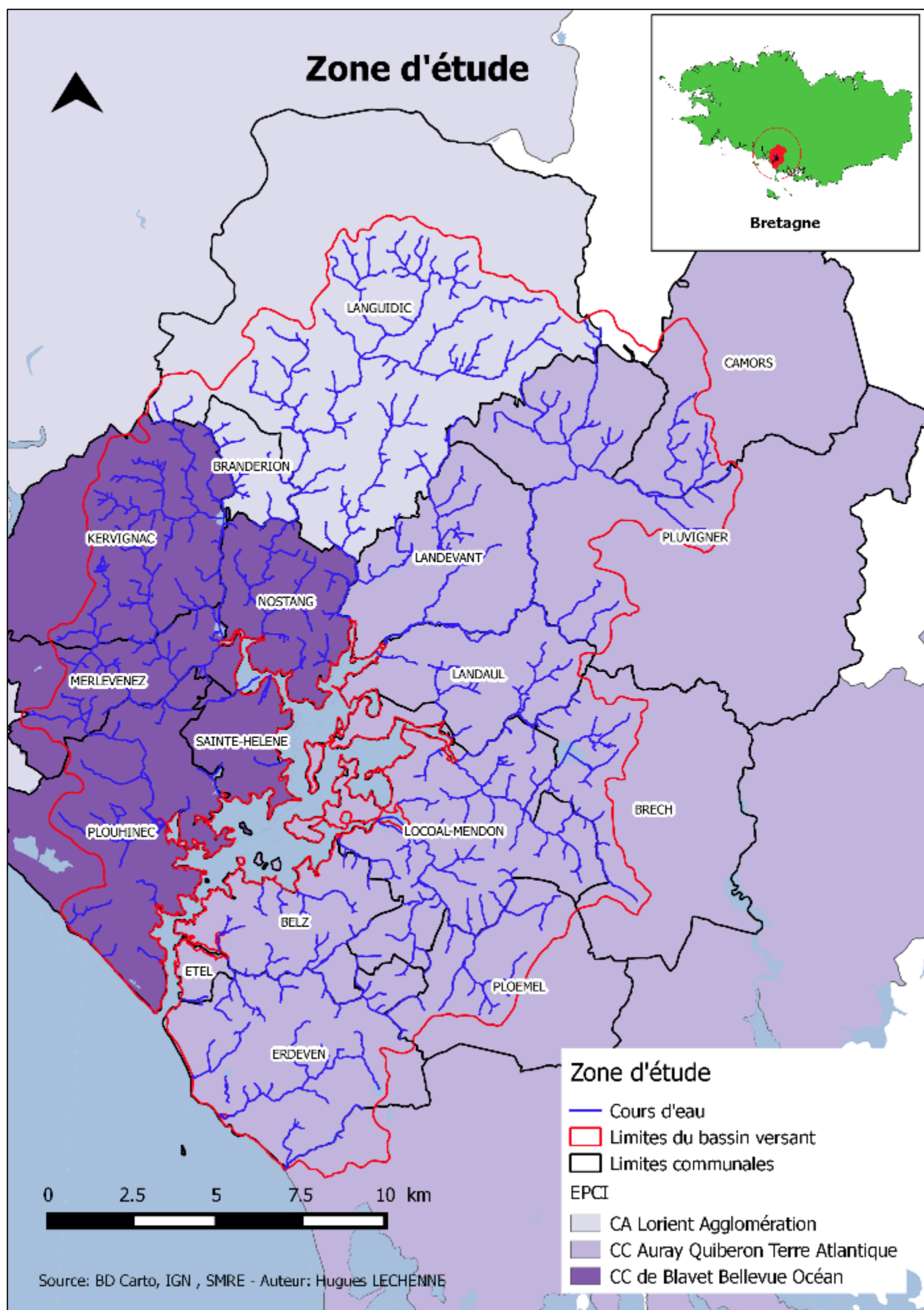


Figure 2: Zonage du SMRE

1.2. Les espèces végétales exotiques envahissantes

1.2.1. Définition

Elles peuvent être qualifiées d'espèces « invasives » par assimilation à l'anglais mais il est d'usage à l'heure actuelle de les nommer en tant que « exotiques envahissantes ». Beaucoup d'espèces indigènes sont envahissantes mais ne causent pas autant de problèmes/menaces que les exotiques (Leveque Christian ; Tabacchi Éric ; Menozzi Marie-Jo, 2012).

Il peut être difficile cependant de déterminer le caractère autochtone ou issu d'espèces introduites de populations végétales (Pascal et al, 2009). Il existe plusieurs définitions.

D'après l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature : « Une espèce exotique envahissante est une espèce allochtone dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques ou économiques ou sanitaires négatives ».

(UICN, 2000 ; Pyšek et al, 2009 ; Genovesi et Shine, 2011 ; Parlement européen et Conseil de l'Europe, 2013)

Le Conservatoire botanique national de Brest quant à lui distingue les espèces invasives en plusieurs catégories (Cf. **Annexe 1** : Classement des plantes invasives selon les catégories « invasives avérées », « invasives potentielles » et « plantes à surveiller » , **Annexe 2** : Clé pour l'intégration des espèces végétales dans des listes de plantes invasives avérées, invasives potentielles ou à surveiller):

- Les invasives avérées : « Plante non indigène¹ ayant, dans son territoire d'introduction, un caractère envahissant avéré et ayant un impact négatif sur la biodiversité et/ou sur la santé humaine et/ou sur les activités économiques. »
- Les invasives potentielles : « Plante non indigène présentant actuellement une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés naturelles ou semi naturelles et dont la dynamique à l'intérieur du territoire considéré et/ou dans des régions limitrophes ou climatiquement proches, est telle qu'il existe un risque de la voir devenir à plus ou moins long terme une invasive avérée. A ce titre, la présence d'invasives potentielles sur le territoire considéré justifie une forte vigilance et peut nécessiter la mise en place rapide d'actions préventives ou curatives. »
- Les invasives à surveiller : « Dans les milieux naturels ou semi-naturels, une plante à surveiller est une plante non indigène ne présentant actuellement pas (ou plus) de caractère envahissant avéré ni d'impact négatif sur la biodiversité dans le territoire considéré mais dont la possibilité de développer ces caractères (par reproduction sexuée ou multiplication végétative) n'est pas totalement écartée, compte tenu notamment du caractère envahissant de cette plante et des impacts sur la biodiversité dans d'autres régions. La présence de telles plantes sur le territoire considéré, en milieux naturels ou anthropisés, nécessite une surveillance particulière, et peut justifier des mesures rapides d'intervention. » (Cronk & Fuller, 1996 in S. Müller (2004), Köhler et col. (2005), Pysek et al. 2004 in Meerts et col. 2004, A. Aboucaya, (1999), modifiés ; Wittenberg, 2005)

¹ Indigène (= autochtone) : Se dit d'une plante ayant colonisé le territoire considéré par des moyens naturels, ou bien à la faveur de facteurs anthropiques, mais dont la présence est dans tous les cas attestée avant 1500 ans après JC.

1.2.2. Impacts

Ces espèces causent des impacts :

- **sur la biodiversité** : elles sont en compétition avec les autochtones pour la lumière. Il y a un appauvrissement mono spécifique, une disparition de la flore indigène. Elles favorisent l'eutrophisation, l'atterrissement pour les écosystèmes aquatiques, la fermeture de milieu. Ce sont des pertes d'habitats pour de nombreuses espèces faunistiques,
- **socio-économiques** : il y a une baisse des rendements agricoles. Les activités de pêche ne sont plus possibles et l'accessibilité aux berges pour les promeneurs devient difficile quand il y a des renouées asiatiques par exemple,
- **santé publique** : allergies, brûlures cutanées pour la Berce du Caucase,
- **paysagers** : uniformisation, disgrâce paysagère,



Figure 3: Etang colonisé par de la jussie à Belz



Figure 4: Brûlure causée par la Berce du Caucase
(<http://biodiversite.wallonie.be/fr/la-berce-du-caucase.html?IDC=5998>)

Les coûts liés à la gestion des EVEE sur la période 2009-2013² représentent :

- à l'échelle de l'Union Européenne =
12,5 milliards € / an
- à l'échelle de la France =
83,948 millions € / an
- à l'échelle de la Bretagne =
1,454 millions € / an



Figure 5: parcelle culturale de maïs colonisée par Reynoutria x bohemica à Belz

² Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

Espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques et rivulaires sur le bassin versant de la ria d'Etel : recensement des foyers et plan de gestion
Hugues LECHENNE. Licence professionnelle Espaces Naturels option Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités

1.2.3. Réglementation

A l'échelon international

L'UICN a créé un groupe mondial de spécialistes sur les invasions biologiques (ISSG) qui alimente notamment les réflexions des grandes conventions internationales. En effet les EVEE sont prises en compte dans :

- La **Convention sur la diversité biologique (CDB)**
- La **Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES)**
- La **Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (convention de Ramsar)**
- La **Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV)**

Au niveau européen

Des règlements et des directives européennes ont pour objectifs de prévenir, gérer et réduire les impacts des EEE. Parmi les différents textes, il y a :

- La **Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (Convention de Berne)**
- **Réglementation sur l'importation et l'introduction des espèces exotiques envahissantes dans la Communauté européenne**
 - règlements de la Commission européenne en lien avec la CITES,
 - règlement du Conseil européen relatif à l'utilisation en aquaculture des espèces exotiques et des espèces étrangères au milieu local
- **Réglementation sur la prévention et la gestion des introductions d'espèces exotiques envahissantes dans la Communauté européenne** : règlement du Parlement européen et du Conseil relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes
- **Directives européennes intégrant les risques d'introduction d'espèces exotiques envahissantes dans la Communauté européenne** :
 - Directive du Conseil européen concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages,
 - Directive du Conseil européen concernant les mesures de protection contre l'introduction dans la Communauté d'organismes nuisibles aux végétaux ou aux produits végétaux et contre leur propagation à l'intérieur de la Communauté,
 - Directive cadre européenne sur l'eau (DCE)

- **Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la Commission du 13 juillet 2016 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil**

Nom commun	Nom latin
Baccharis à feuilles d'arroche	<i>Baccharis halimifolia</i> L.
Jacinthe d'eau	<i>Eichhornia crassipes</i> (Martius) Solms,
Berce de Perse	<i>Heracleum persicum</i> Fischer
Berce Sosnowski	<i>Heracleum sosnowskyi</i> Mandenova
Hydrocotyle fausse renoncule	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.
Cabomba de Caroline	<i>Cabomba caroliniana</i> Gray
Grand lagarosiphon	<i>Lagarosiphon major</i> (Ridley) Moss
Jussie à grandes fleurs	<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet
Jussie rampante	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven
Lysichite jaune	<i>Lysichiton americanus</i> Hultén & St. John
Myriophylle du Brésil	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.
Grande camomille	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.
Renouée perfoliée	<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H. Gross (<i>Polygonum perfoliatum</i> L.)
Kudzu	<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr. var. <i>lobata</i> (Willd.) (<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi)

Tableau 1: Espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union Européenne

Au niveau national

A l'échelle nationale, un groupe de travail sur les « Invasions biologique en milieux aquatiques » (GT IBMA) a été créé. Il regroupe des collectivités territoriales, des gestionnaires, des chercheurs, des associations, des établissements publics et services de l'Etat. Le GT IBMA met en place des actions en faveur de la constitution d'un réseau pour faciliter l'échange d'informations et de connaissances.

D'autre part, la réglementation s'est étoffée avec les textes suivants :

- **Réglementation relative à l'introduction des espèces exotiques envahissantes :**
 - Loi relative au renforcement de la protection de l'environnement,
 - **Code de l'environnement** : introduction des espèces non indigènes dans les milieux naturels
 - **Textes d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural** : arrêté ministériel du 2 mai 2007 interdit la commercialisation, l'utilisation et l'introduction dans le milieu naturel de *Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides*
 - Texte d'application de la directive 2000/29/CE du Conseil de l'Europe : arrêté du 24 mai 2006 relatif aux exigences sanitaires des végétaux, produits végétaux et autres

Tableau 2 : Textes réglementaires encadrant l'introduction, la détention, le commerce et la gestion des espèces exotiques envahissantes en France ³

Champ d'application	Texte	Espèces concernées	EVEE en milieu aquatique concernées
Introduction	AM 02/05/2007	Jussies	<i>Ludwigia grandiflora</i> et <i>Ludwigia peploides</i>
Commerce	AM 02/05/2007	Jussies	<i>Ludwigia grandiflora</i> et <i>Ludwigia peploides</i>

- **Règlementation relative à la détention, au commerce et à la présentation des espèces exotiques envahissantes :**
 - Textes d'application de la CITES : arrêté du 30 juin 1998 fixe les modalités d'application de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction et des règlements (CE) n° 338/97 du Conseil européen et (CE) n° 939/97 de la Commission européenne
 - Textes d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural
- **Règlementation relative à la gestion des espèces exotiques envahissantes :**
 - Grenelle de l'environnement : article 23 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009,
 - Textes d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural : arrêté du 31 juillet 2000 qui établit la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire

³ : Mazaubert E., Sarat E. et al. , 2015. Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion. Volume 1. Expériences de gestion. Onema. Collection. Comprendre pour agir. 240 pages

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel pour la réalisation de l'étude

Tableau 3: Matériel à disposition

	Matériel	Origine	Format
Outils	« Les principales invasives du Bassin du Couesnon – Mini guide de terrain »	SAGE Couesnon	livret
	« Les plantes aquatiques invasives et indigènes du bassin de la Vilaine – Mini guide de terrain »	IAV	livret multimédia
	« Guide d'identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne »	FCEN	livret
	« Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne »	CBNB	.pdf
	« Les plantes invasives des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire »	CBNB	.pdf
	« Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques – Connaissances pratiques et expériences de gestion »	GT IBMA	.pdf
	« GUIDE DELACHAUX DES FLEURS DE FRANCE ET D'EUROPE »	D.STREETER, C.HART-DAVIS, A.HARDCASTLE, F.COLE, L.HARPER	flore
	« FLORA GALLICA – Flore de France »	J.-M.TISON, B.de FOUCAULT, Société Botanique de France	flore
	Logiciel QGIS 2.8	Logiciel libre	programme informatique
Bases de données	RIA_ETEL_BASSIN_VERSANT_SMRE	SMRE	.shp
	COMMUNES_SMRE	IGN	.shp
	LIEUX_DITS_BDTOPO	IGN	.shp
	LIEUX_DITS_BDCARTO	IGN	.shp
	BATI_2015	DGFIP	.shp
	PCI_2015_PROPRIETAIRES (= couche cadastrale)	DGFIP	.shp
	RIA	SMRE	.shp
	SEGMENTS_CTMA (= couche des tronçons de cours d'eau)	HYDROCONCEPT	.shp
	Plan_deau_HYDROCONCEPT	HYDROCONCEPT	.shp
	INVASIVES	SMRE	.shp
Rasters	ORTHO_56_13_L93_Dept_RGB_3	EMEGALIS	.ecw
	ORTHO_56_13_L93_Dept_RGB_5	EMEGALIS	.ecw
	SC25_TOUR_L93	IGN	.ecw

L'essentiel des outils pour l'exécution des inventaires correspond aux fiches-espèces et flores spécifiques pour la reconnaissance et la détermination des espèces prospectées. De plus la retranscription des mares/étangs et cours d'eau des inventaires n'a été possible que par le biais d'un logiciel cartographique et des couches SIG. L'exploitation des données a été réalisée sous le logiciel Excel.

2.2. Méthode pour la réalisation de l'étude

Pour répondre à l'objectif majeur de recensement et de préconisation de mesures de gestion des foyers d'espèces exotiques envahissantes, plusieurs étapes ont été nécessaires.

La réalisation d'un recensement exhaustif correspond dans un premier temps à définir une liste des EVEC présentes ou potentiellement présentes sur le territoire qui seront inventoriées par la suite. La conception d'une base de données SIG afin de digitaliser, cartographier correctement les observations de terrain (Cf. **Figure 6**: champs de la base de données SIG et **Annexe 7** : Métadonnées de la base de données SIG).

Champs de la base de données SIG

- **Identifiant**: station, foyer, segment hydrographique, date, observateur
- **Information**: accessibilité, public /privé,
- **Localisation**: adresse, nom et prénom propriétaire, parcelle cadastrale, position topographique, interface, rive, distance au cours d'eau
- **Espèce**: nom, superficie et longueur couverte, coefficient de recouvrement, nombre de pieds, phénologie
- **Caractéristiques physiques**: végétation berges, pente berges, type écosystème aquatique, eaux stagnantes/courantes, connexions sur cours d'eau, eaux libres, ouvrages, milieu ouvert/fermé
- **Menaces, problèmes**: érosion, état écosystème aquatique, forme, autres sources de pollution, taxons faunistique invasifs, couleur de l'eau
- **Gestion**: gestion passée, intervention public/privé, intervention CTMA, date des travaux, type de travaux
- **Suivi**: présence un an après, surface colonisée
- **Photo**
- **Commentaires**

Figure 6: champs de la base de données SIG

La définition d'une stratégie d'échantillonnage/protocole d'inventaire adaptée au sujet et aux différents types de milieux a été une étape clef pour la phase de terrain qui a suivi. Les acteurs locaux ainsi que les gestionnaires ont été sollicités pour avoir des retours d'expériences et de connaissances sur cette thématique.

Ensuite, toutes les informations collectées ont été géo référencées.

La méconnaissance de ces espèces étant avérée sur le bassin versant, plusieurs moyens de communication/sensibilisation ont été mis en œuvre.

La mise en place d'un programme de travaux dans un second temps correspond à la priorisation des foyers recensés suivant des critères de hiérarchisation afin d'éviter la dissémination de ces espèces.

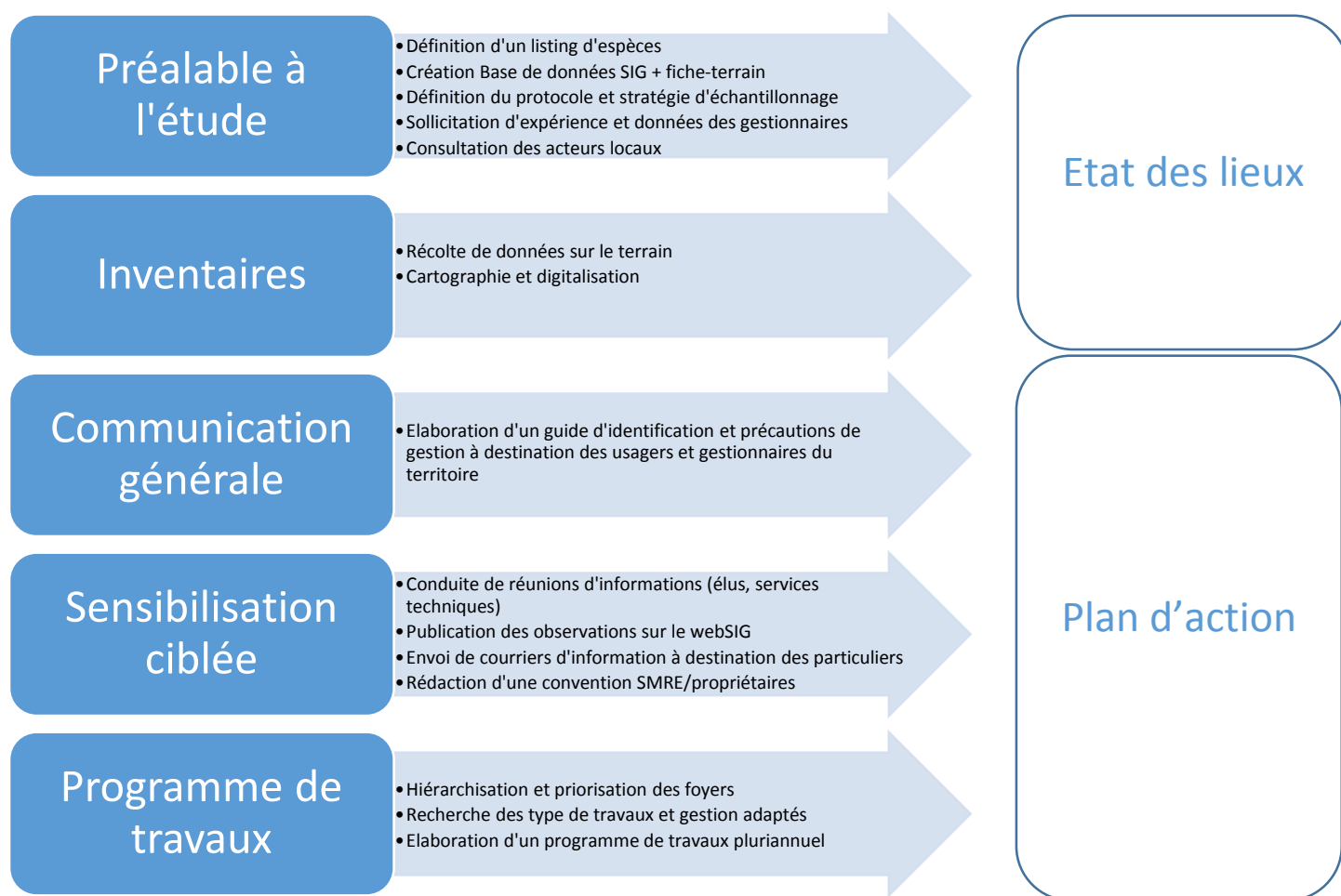


Figure 7: Les étapes de la démarche d'expertise naturaliste

2.2.1. Préalable à l'étude

Listing d'espèces

L'essentiel des recherches pour établir un listing des espèces sur lesquelles se focaliser s'est déroulé en plusieurs étapes.

La première a consisté à rechercher quelles sont les espèces présentes dans la région, dans le département, puis sur le bassin versant. En deuxième étape, à l'aide de fiches espèces réalisées par la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, la description, biologie/écologie, la distribution en termes d'habitats colonisés, aux usages actuels et aux impacts sur la biodiversité ont été étudiés. L'application « eCalluna » du Conservatoire de Botanique National de Brest a été d'une grande aide dans cette optique de listing puisqu'elle contient des observations collectées par des botanistes amateurs ou professionnels sur le territoire.

L'objectif opérationnel est d'inventorier les **espèces aquatiques et rivulaires** (ampiphyte, hydrophyte enracinée à feuilles flottantes, hydrophyte entièrement submergée, terrestre).

Pour finaliser cette liste, de nombreux acteurs (scientifiques, acteurs de terrain, gestionnaires) ont été contactés pour avoir leurs avis sur la cohérence du listing.

Tableau 4 : Espèces présentes ou potentiellement présentes sur le bassin versant.

Espèce		GE	Dv	Flo	Statut CBNB	Présence sur le bassin versant
Aquatique	<i>Crassula helmsii</i> (Kirk) Cockayne	A, Hf, Hs	avril à novembre	juin à septembre	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité.	potentielle
	<i>Egeria densa</i> Planch.	He, Hs	avril à novembre	août à novembre	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité avec impacts économiques majeurs.	potentielle
	<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H. St. John	He, Hs	avril à octobre	juin à septembre	Naturalisée ou en voie de naturalisation, ayant tendance à envahir les milieux naturels.	avérée
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	A, Hf, Hst	avril à novembre	août à novembre	Potentielle. Encore accidentelle, ayant tendance à envahir les milieux naturels.	potentielle
	<i>Lagarosiphon major</i> (Ridl.) Moss	He, Hs	avril à octobre	null	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité.	potentielle
	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven	A, Hf, Hs	avril à novembre	juin à septembre	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité avec impacts économiques majeurs.	avérée
	<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet	A, Hf, Hs	avril à novembre	juin à septembre	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité avec impacts économiques majeurs.	avérée
	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	A, Hf, Gr	avril à novembre	juin à septembre	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité avec impacts économiques majeurs.	avérée
Rivulaire	<i>Allium trichetrum</i> L.	Gbe	mars à novembre	mars à mai	Avérée, émergente.	avérée
	<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier	Hb	avril à novembre	juin à septembre	A surveiller. Cause des problèmes à la santé humaine, connue comme invasive sous des climats proches, mais n'ayant pas encore montré dans la région de caractère invasif.	avérée
	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	Te	avril à novembre	juin à octobre	Avérée, émergente.	avérée
	<i>Polygonum polystachium</i> C.F.W.Meissn.	Gr, He	avril à novembre	juin à octobre	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité.	potentielle
	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Gr, He	mars à novembre	jun à octobre	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité.	avérée
	<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F.Schmidt) Nakai	Gr, He	mars à novembre	jun à octobre	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité.	avérée
	<i>Reynoutria x bohaemica</i> Chrtk & Chrtkova	Gr, He	mars à novembre	jun à octobre	Avérée, installée. Porte atteinte à la biodiversité.	avérée

Dv: développement végétatif

Flo : floraison

GE : groupe écologique (A : ampiphyte, Gr : géophyte à rhizome, Gb : géophyte à bulbe, Hb : hémicryptophyte bisannuel, He : hémicryptophyte érigé, Hf : hydrophyte enracinée à feuilles flottantes, Hst : hémicryptophyte stolonifère, Hsu : hydrophyte entièrement submergée, Te : thérophyte estival)

Recherche des inventaires locaux, bases de données SIG et fiches terrain existants

Un temps conséquent a été consacré à la prise de contact avec les différents acteurs qui connaissent bien le territoire et qui aiguillent sur la présence ou non et la localisation des taxons à inventorier.

Tableau 5: contacts des acteurs locaux pour la présence / absence et localisation des EVEC

STATUTS	ACTEURS
Communes du bassin versant	- Directeurs, agents des services techniques, responsables des espaces verts, responsables des services techniques, élus adjoints à l'environnement
Département	- Cellule d'Assistance pour l'entretien et la Restauration des Cours d'Eau, - Techniciens Espaces Naturels sensibles 56
Etablissement Public de Coopération Intercommunale, Etablissement Public à Caractère administratif, Etablissement Public Industriel et Commercial	- Conservatoire Botanique National de Brest, - Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, - Office National des forêts, - Syndicat de la vallée du Blavet, - Syndicat mixte du SAGE Blavet, - Syndicat mixte du Loc'h et du Sal, - Syndicat mixte du SAGE Couesnon,
Associations Agréée, fédération de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques	- AAPPMA Gaule Alréenne, - AAPPMA Lorient - FDPPMA 56
Associations de protection, valorisation de la nature	- Bretagne Vivante (SEPNB), - Eaux et Rivières de Bretagne, - Fédération de Conservation des espaces Naturels, - Association Chemins d'antan, - Association Locaterre environnement, - Association pour la Préservation de la Ruralité de l'Environnement et des Sites à Brandérion, - Association Pluvigner patrimoines, - FFRandonnée Morbihan
Fédération, Association, Société de chasse	- Fédération Départementale des Chasseurs du Morbihan, - Association Communale de Chasse Agréée des communes concernées, - Sociétés de chasse des communes concernées

Cette prise de contact, en fonction des interlocuteurs a permis de la même manière d'avoir des retours d'expérience.

Tableau 6: contacts pour les retours d'expérience, conseils fiche-terrain, protocoles, SIG, plan d'action

STATUTS	ACTEURS
Département	- Cellule d'Assistance pour l'entretien et la Restauration des Cours d'Eau, - Techniciens Espaces Naturels sensibles 56 et 64
Etablissement Public de Coopération Intercommunale, Etablissement Public à Caractère administratif,	- Conservatoire Botanique National de Brest, - Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, - Syndicat mixte du sage Couesnon, - Syndicat mixte du Forum des Marais Atlantiques - Communauté de communes-Pays de Redon - SMAGE des Gardons - Syndicat mixte du Grand Bassin de l'Oust - Syndicat du bassin versant du Brivet - Communauté de communes Blavet Bellevue Océan
Associations de protection, valorisation de la nature	- Bretagne Vivante (SEPNB), - Fédération de Conservation des espaces Naturels - Association CŒUR Emeraude - CPIE Seignanx-Adour
Personnalités	- Agrocampus OUEST Rennes, enseignant-chercheur

La fiche-terrain doit permettre une rapidité dans la prise de notes lors des inventaires. C'est pourquoi elle ne contient que peu d'informations, uniquement les caractéristiques qui ne sont pas accessibles au moyen des différentes couches SIG disponibles en bureau. Elle doit permettre d'anticiper les autres étapes du plan d'action sans oublier des informations. (Cf. **Annexe 10** : Fiche-terrain)



Figure 8: Composantes fiche-terrain

Définition du protocole d'inventaire, stratégie d'échantillonnage

Le protocole consiste en la recherche visuelle le long des berges du cours/plan d'eau. Pour les cours d'eau, quand l'accessibilité le permet, la rive droite est parcourue à l'aller et la rive gauche au retour. La recherche visuelle s'effectue dans un couloir de 50 mètres maximum à partir du pied de berge. Quand l'écosystème aquatique est recouvert par des lentilles d'eau (*Lemna sp.*), l'effort se porte sur la détermination de ce qui se cache sous le tapis. Aucune situation ne s'y est prêtée, mais le cas échéant, en cas de doute la prospection peut se faire en waders cuissardes notamment lorsqu'il s'agit de grands étangs.

Le réseau hydrographique étant très dense sur le bassin versant, la stratégie d'échantillonnage s'est portée sur chaque tronçon de cours d'eau connecté en amont et en aval du point d'infection de la zone colonisée par la ou les EVEE. Par la suite, les prospections ont été ciblées sur les plans d'eau sur cours d'eau chez les particuliers. (Cf. **Annexe 8** : Stratégie d'échantillonnage, cours et plans d'eau avant prospections et **Annexe 9** : Stratégie d'échantillonnage, cours et plans d'eau après prospections)

2.2.2. Inventaires

La première étape a consisté à repasser sur les sites géo localisés dans la base de données déjà existante pour récolter plus d'informations sur chaque station. En parallèle chaque retour des services techniques et autres gestionnaires du bassin versant (gardes du littoral, associations) m'a permis d'aller inventorier des foyers inconnus du Syndicat.

La plupart du temps, les inventaires étaient effectués le matin et retranscrits l'après-midi, en tout 49 demi-journées ont été mobilisées. Pour accéder aux sites, la prise de contact avec les propriétaires privés était nécessaire avant chaque prospection pour avoir leur accord. L'accessibilité était étudiée au préalable en bureau par repérage cartographique, pour ne pas perdre de temps. En effet du Nord au Sud, le bassin versant fait environ 29 kilomètres de long et d'Est en Ouest 18 kilomètres. La logique de prospection était donc commune par commune, ou d'une commune limitrophe à une autre mais pas d'un bout à l'autre du bassin versant dans la même journée. Toujours dans cette logique d'accessibilité aux plans d'eau et tronçons hydrographiques, la distance à la route et donc la longueur à pied ainsi que le type de milieu (prairie humide, friche, marécage, marais, boisement fermé..) à parcourir pour accéder aux sites étaient traités en bureau pour anticiper le temps à y consacrer.

2.2.3. Communication générale

Suite aux retours d'expérience, un guide d'identification a été conçu à partir de deux mini-guides de terrain de deux autres structures. Des photos des sites infectés sur le territoire ainsi que des encarts sur la réglementation et du vocabulaire ont été ajoutés. Il a fallu prendre en compte le temps nécessaire pour la mise en page afin d'être en accord avec l'imprimeur : ajustements du PowerPoint pour le format papier final, modalités d'impression, etc.

2.2.4. Sensibilisation ciblée

De plus, deux réunions à destination des élus et services techniques ont été programmées, relayées par deux journaux locaux (Cf. **Annexe 12** : Articles de journal concernant la réunion d'information à destination des élus et services techniques).

Lors de ces réunions d'information, furent abordés dans l'ordre chronologique :

- Le contexte de l'étude en cours sur le bassin versant, les enjeux des EVEE,
- Les espèces concernées et les impacts qu'elles causent, avec le guide d'identification et un herbier comme support,
- Le plan d'action,
- Les techniques de gestion déjà expérimentées,
- La gestion préconisée pour chaque espèce sur le territoire,

- Des temps d'échange sur le sujet,
- Une visite sur le terrain

Afin que les services techniques aient une connaissance plus approfondie de la localisation des foyers, la base de données cartographique a été incorporée via le web SIG développé par le géomaticien du Syndicat mixte (Cf. **Annexe 5** : Capture d'écran webSIG). C'est une application qui permet à l'utilisateur par un simple lien internet de consulter la couche cartographique.

Enfin des courriers d'information, accompagné du guide, ont été envoyés à chaque propriétaire privé concerné afin qu'ils soient au courant de la présence d'EVEE sur leur terrain. Sur chaque courrier était spécifié l'espèce ainsi que la parcelle cadastrale sur laquelle elle(s) se trouve(nt).

(**Annexe 6** : Courrier d'information à destination des particuliers)

2.2.5. Programme de travaux

Hiérarchisation et priorisation des foyers

Plusieurs critères ont été pris en compte pour la priorisation des foyers afin d'intervenir par la suite. A partir de la base de données (grille Excel) extraite de la base de données SIG (**Annexe 7** : Métadonnées de la base de données SIG), la priorisation a été faite par un système de pondération. Différents critères en fonction des groupes d'espèces (aquatiques et rivulaires) ont permis de déterminer un score final pour considérer les foyers à gérer en priorité.

Ces critères concernent :

- Critère commun aux espèces aquatiques et rivulaires :
 - La **proximité au cours d'eau** (« prox_eau ») ; plus le foyer est proche du cours d'eau plus le score est élevé,
 - La **rive** (« crit_rive ») ; des taxons qui se situent dans le lit du plan ou cours sont prioritaires par rapport à des EVEE implantées sur rives gauche ou droite,
- Critère espèces rivulaires :
 - La position topographique au cours ou plan d'eau par le critère de la **rive** (« crit_rive ») : des renouées asiatiques qui se situent dans le creux d'un fossé plutôt que sur le talus sont à gérer en priorité,
 - Le critère de la **surface** : moins la surface est élevée plus le score est important,
- Critère espèces aquatiques :
 - la **connexion du plan sur cours d'eau** (« conn_cours ») : il sera plus important de gérer un plan d'eau sur cours d'eau plutôt qu'un plan dérivé de cours d'eau ou isolé.

Tableau 7: Extrait de la base de données avec les formules pour la priorisation

	A	B	T	U	X	Y	AI	AY	AZ	BA	BB	BC	BE	BF	BG	BH
1	id_station	id_foyer	rive	espece	superficie	coeff_surface	connexion	conn_cours	prox_eau	crit_connex	crit_rive	crit_surface	score_reynoutria_sp	score_ludwigia_sp	score_myriophyllum	score_elodea
21	8	1	lit	Ludwigia_sp	140,00	6	plan eau sur cours eau	2,81	4	5	3	1	FAUX	6	FAUX	FAUX
22	10	1	gauche	Reynoutria_sp	0,50	1	cours eau isole	32,46	5	3	2	5	5	FAUX	FAUX	FAUX
25	11	2	gauche	Reynoutria_sp	250,00	6	cours eau isole	228,74	5	3	2	1	6	FAUX	FAUX	FAUX
27	22	5	lit	Myriophyllum_aquaticum	100,00	5	plan derive cours eau	25,06	5	4	3	2	FAUX	FAUX	5	FAUX
51	22	3	lit	Myriophyllum_aquaticum	60,00	5	plan derive cours eau	25,03	4	4	3	2	FAUX	FAUX	5	FAUX
123	66	1	lit	Elodea_nuttallii	2240,00	6	plan eau sur cours eau	0,00	1	5	3	1	FAUX	FAUX	FAUX	6

1 : >75m²
2 : 50-75m²
3 : 25-50m²
4 : 5-25m²
5 : 0-5m²

Distance en mètres entre le cours d'eau et le foyer d'EVEE

1 : 1-5m
2 : 5-20m
3 : 20-50m
4 : 50-100m
5 : >100m

=SI(T21="lit";"3";SI(T21="gauche";"2";SI(T21="droite";"2";SI(T21="neant";"1")))))

=SI(AI21="plan derive cours eau";"4";SI(AI21="plan eau sur cours eau";"5";SI(AI21="cours eau isole";"3";SI(AI21="plan eau isole";"2";SI(AI21="neant";"1";SI(AI21="autre";"1"))))))

=SI(U21="Reynoutria_sp";(SOMME(AZ21;BB21;BC21)))

=SI(Y21=1;"5";SI(Y21=3;"4";SI(Y21=4;"3";SI(Y21=5;"2";SI(Y21=6;"1")))))

=SI(U25="Ludwigia_sp";(SOMME(BA25;Y25)))

=SI(U25="Myriophyllum_aquaticum";(SOMME(BA25;Y25)))

=SI(U25="Elodea_nuttallii";(SOMME(BA25;Y25)))

 Foyer priorisé *Reynoutria sp*
 Foyer priorisé *Ludwigia sp*
 Foyer priorisé *Myriophyllum aquaticum*
 Foyer priorisé *Elodea nuttalli*

Types de travaux et gestion adaptés

Le choix des types de travaux / gestion adaptées correspondent à l'analyse des avantages et inconvénients en fonction de l'espèce, la surface à traiter, l'accessibilité et les coûts. Le recueil d'expériences du groupe de travail d'invasion biologique en milieux aquatiques (GT IBMA⁴) a permis d'aiguiller ces choix par la prise de contact avec les gestionnaires qui y figurent. Bon nombre de techniques existent mais le contexte n'est jamais le même. Que ce soit l'arrachage manuel/mécanique ; le bâchage ; l'abroussissement ; la fauche ; le débroussaillage ; l'excavation ; le concassage ; le traitement chimique ou la concurrence végétale, les caractéristiques stationnelles ne sont jamais les mêmes. C'est pourquoi les estimations ont été calculées au plus proche de la réalité malgré ces différences.

Elaboration d'un programme de travaux pluriannuel

Il a été essentiel d'avoir des retours d'expérience d'autres gestionnaires pour les coûts, les dates et les modalités d'interventions, la gestion des déchets verts, etc. La prise de contact a permis d'obtenir des grilles tarifaires avec des coûts qui varient en fonction des entreprises. Ces grilles permettent de faire des estimations par rapport à la technique, l'écosystème, l'accessibilité et l'espèce concernée. Il a été considéré qu'un mètre carré de surface représente un mètre cube de biomasse à extraire. Une moyenne est calculée pour une même technique de gestion des différents gestionnaires mais avec des coûts unitaires aux m²/m³ différents en fonction des prestataires. De plus cette moyenne des coûts unitaires est rapportée aux différentes surfaces/volumes des foyers priorités.

Pour obtenir des coûts plus précis, des demandes ont été faites directement auprès des différents prestataires pour les mesures de gestion préconisées. Pour réaliser des devis, ils demandaient des photos. Or, certains des foyers priorités se trouvent chez des propriétaires privés non encore informés de la démarche du SMRE. Ce dernier a des craintes quant à l'utilisation de ces photos (utilisation sur des rapports sans autorisations des particuliers) alors que la démarche de concertation avec ces particuliers n'est pas encore entamée.

Deux scénarios ont été élaborés. Ils se basent sur la position géographique du milieu colonisé. En effet les herbiers d'espèces émergentes situés en amont du bassin versant seront gérés en priorité. Le premier scénario se focalise sur moins d'herbiers de Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) mais prévoit à la différence du deuxième scénario un second passage sur l'étang colonisé par l'Elodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*).

⁴ Mazaubert E., Sarat E. et al. , 2015. Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion. Volume 1. Expériences de gestion. Onema. Collection. Comprendre pour agir. 240 pages

Espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques et rivulaires sur le bassin versant de la ria d'Étel : recensement des foyers et plan de gestion
Hugues LECHENNE. Licence professionnelle Espaces Naturels option Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités

3. Résultats

3.1. Inventaire

Suite aux prospections de 51 mares/étangs et 48,34 km de cours d'eau (soit 96,68km de prospections aller/retour), l'inventaire a mis en évidence, en milieux aquatiques, la présence de 6 espèces aquatiques et de 4 espèces rivulaires soit 133 foyers (Figure 16 : Carte de localisation des EVEC).

En termes de surface colonisée, ce sont les jussies (*Ludwigia spp.*), le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) pour les écosystèmes aquatiques, et les renouées asiatiques (*Reynoutria japonica*, *Reynoutria X bohemica*, *Reynoutria sachalinensis*) pour les berges qui sont les plus impactantes pour le bassin versant. L'ail triquètre (*Allium triquetrum*) et la Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) ne colonisent que peu de surface.

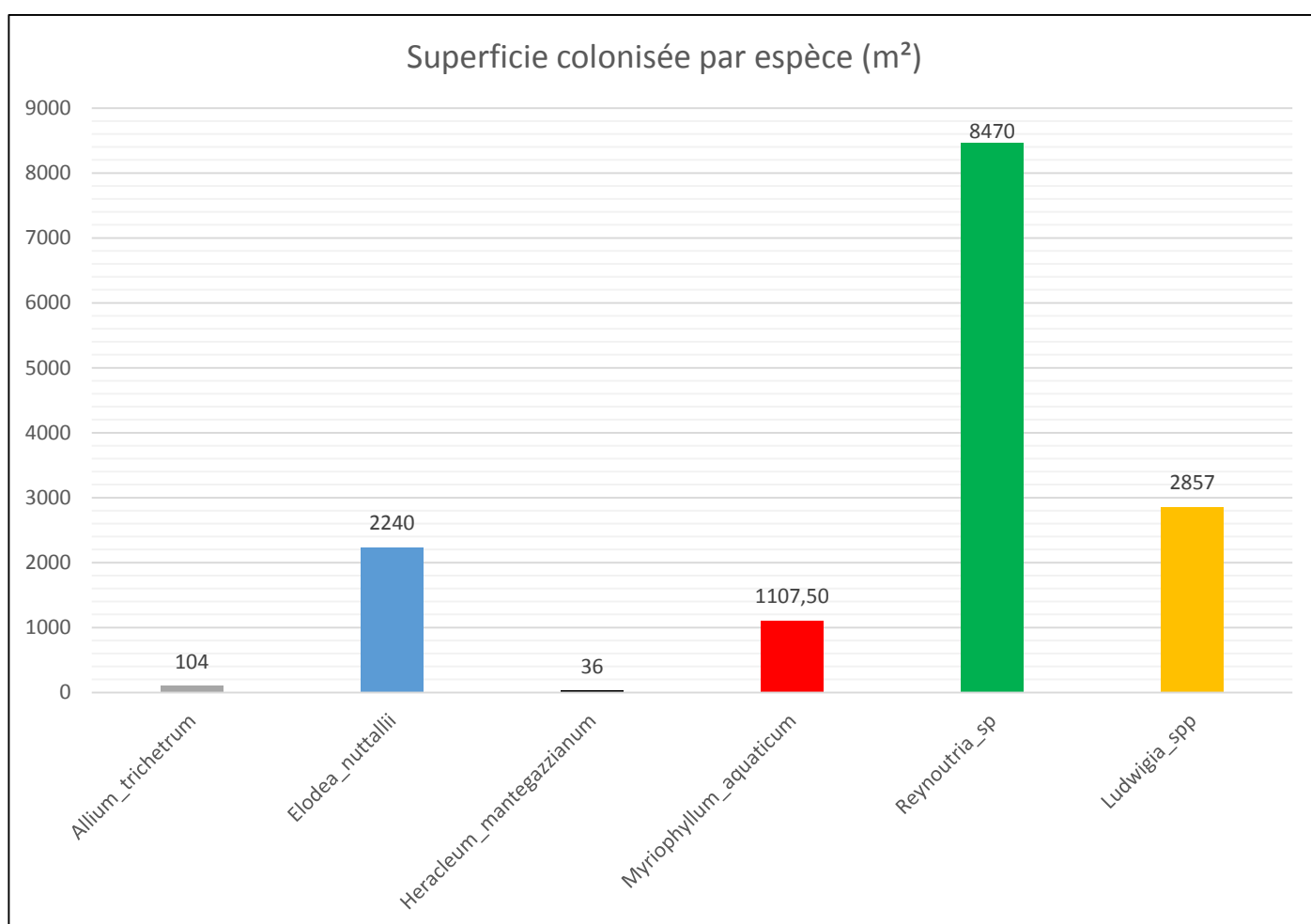


Figure 9: Superficie colonisée par espèce en m²

D'autre part :

- Pour l'Elodée de Nuttall, 1 herbier comporte plus de 1000 pieds,
- Pour les jussies, les 5 herbiers comportent plus de 1000 pieds chacun,
- Pour le Myriophylle du Brésil, 17,86% soit 5 foyers sur 28 comportent moins de 100 pieds ; 32,14% soit 9 foyers sur 28 comportent entre 100 et 1000 pieds et enfin 13 foyers comportent plus de 1000 pieds soit 46,43% de la surface totale colonisée par l'espèce sur le bassin versant,
- Pour la Berce du Caucase, 3 foyers se situent dans des jardins privés et ne sont pas très étendus ; 2 foyers de moins de 100 pieds et un supérieur à 500 pieds,
- Pour l'Ail triquètre, il y a un foyer dont le nombre de pieds est entre 100 et 500, un foyer dont le nombre de pieds est entre 1000 et 10000 et enfin 3 foyers qui comportent plus de 10000 pieds,
- Environ 60% des 88 foyers de renouées asiatiques sont constitués de plus de 10000 pieds.

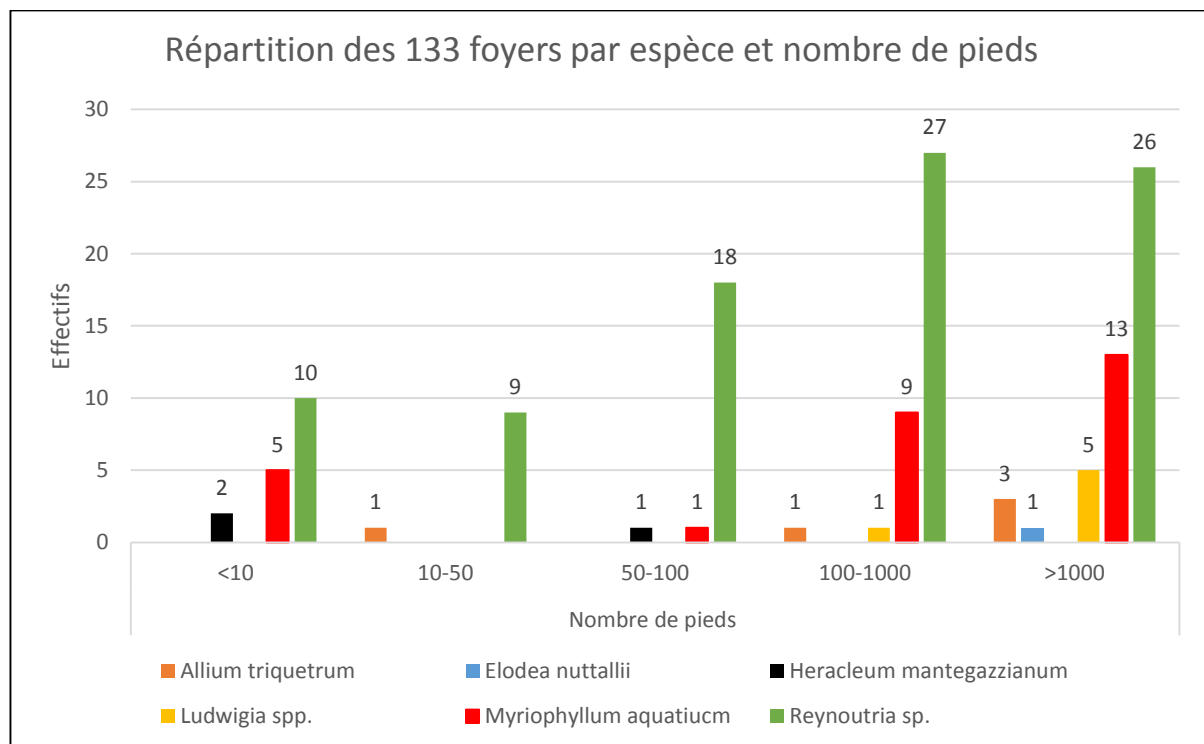
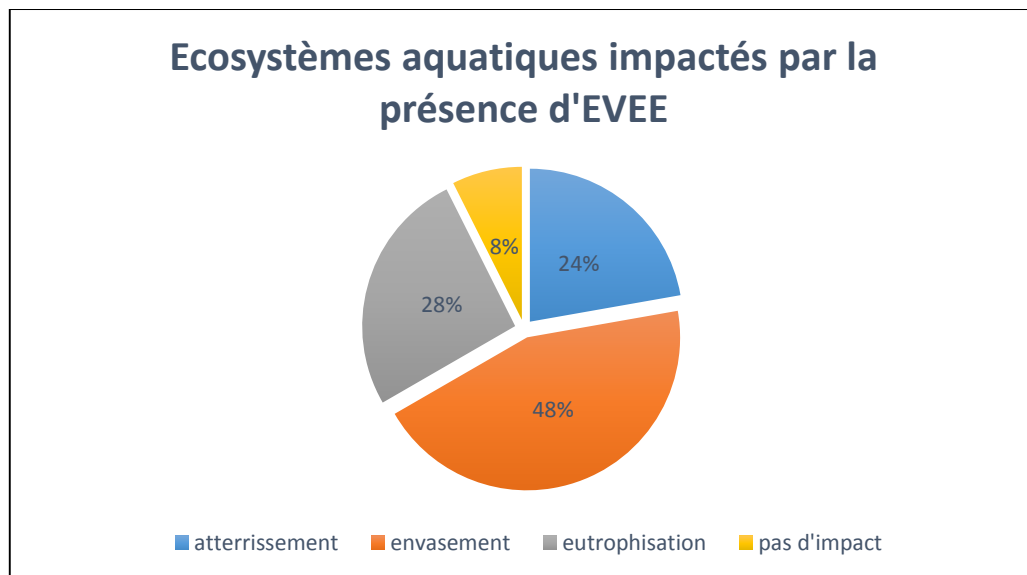


Figure 10: Répartition des 131 foyers par espèce et nombre de pieds

Les impacts liés à la présence d'EVEE sur les écosystèmes colonisés sont l'atterrissement, l'eutrophisation et l'envasement.

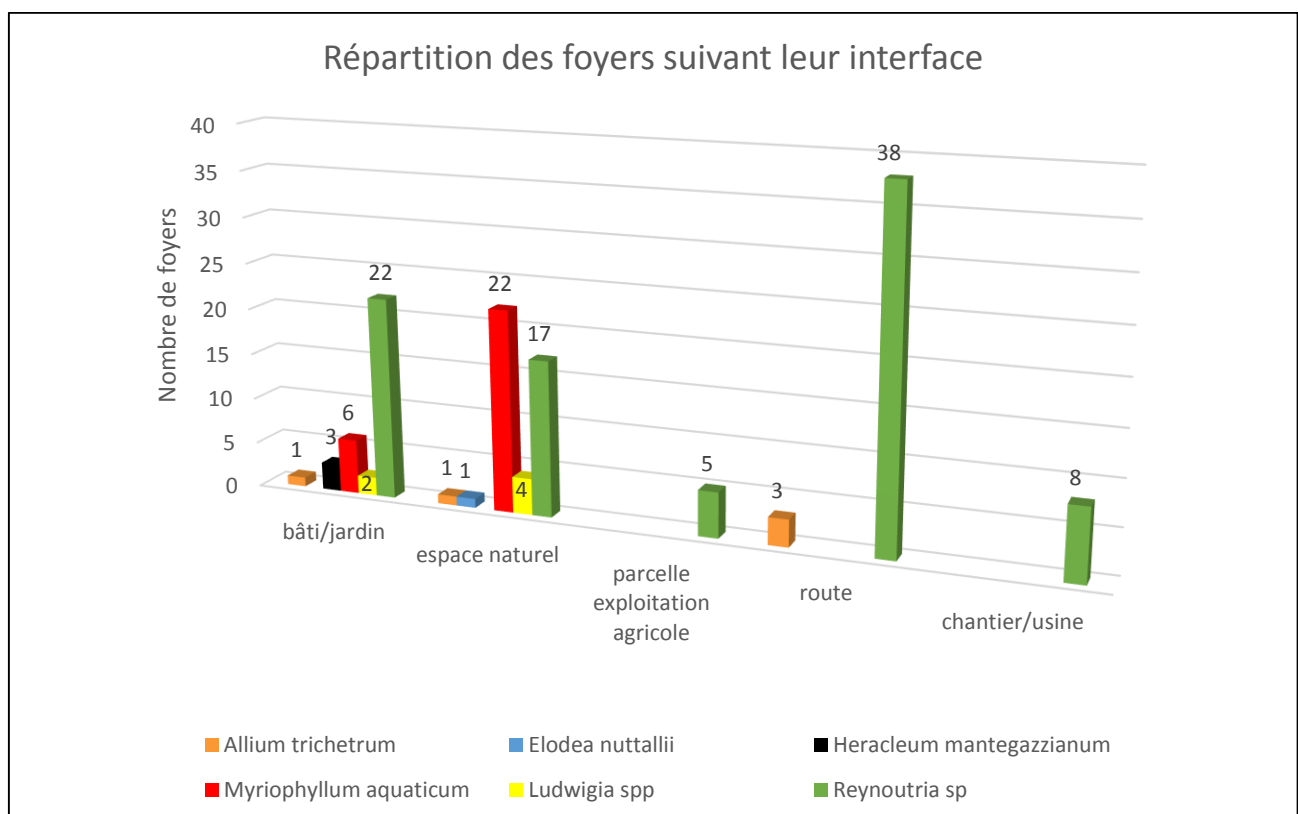
- 2 mares + 1 ruisseau + 1 source colonisés par le myriophylle du Brésil ainsi que 2 mares colonisées par la jussie sont **atterries**
- 2 lavoirs + 5 mares colonisées par le myriophylle du Brésil ainsi que 2 mares colonisées par la jussie et 1 étang colonisé par l'élodée de Nuttall souffrent d'**eutrophisation**
- 1 mare recouverte par la jussie ainsi que 2 étangs + 2 mares colonisés par le Myriophylle du Brésil sont **envasés**
- 1 mare + 1 étang ne sont pas impactés malgré la présence d'EVEE

Figure 11: Ecosystèmes aquatiques impactés par la présence d'EVEE



Il est à noter que la majorité des foyers de renouées asiatiques, soit 38 sur 89 se situent en bord de route et 22 foyers seront des futures « échappées des jardins » si elles ne sont pas traitées correctement. Qu'elles soient plantées volontairement, issues des jardins ou implantées accidentellement par le transport de terres contaminées, les renouées asiatiques sont présentes sur tous types d'occupation du sol (SMABB, 2013). Bien souvent elles colonisent des terrains remaniés (Vela E. et Hill B., 1998). Les écosystèmes aquatiques colonisés par des herbiers de Myriophylle du Brésil, jussies et Elodée de Nuttall sont dans des jardins qui eux-mêmes se situent aux abords d'espaces naturels. La Berce du Caucase n'a été observée qu'exclusivement dans les jardins.

Figure 12: répartition des foyers suivant leur interface



3.2. Plan d'action

3.2.1. Hiérarchisation et priorisation des foyers

Suite à l'inventaire et hiérarchisation des foyers, il a été décidé, compte-tenu du budget alloué, que les mesures de gestion doivent être attribuées dans l'ordre en priorité à :

- 3 herbiers de Jussies (*Ludwigia spp*)
- 1 herbier d'Elodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*)
- 7 herbiers de Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*)

(Annexe 11 : Cartes de localisations des foyers priorités)

Ces espèces sont présentes en faibles proportions, sur le territoire et impactent directement des écosystèmes aquatiques, sources d'habitats pour de nombreuses espèces. De plus, la position de ces étangs et mares directement sur cours d'eau les rend prioritaires du point de vue de la « contamination » potentielle par voie d'eau. Enfin le caractère émergeant sur le bassin versant comparé aux renouées asiatiques est un facteur de priorisation.

Figure 13 : Etang entièrement colonisé par de l'Elodée de Nuttall



Malgré leur implantation bien avancée sur le territoire, les renouées asiatiques doivent être fortement contrôlées afin d'être éradiquées. Elles sont d'ailleurs très présentes sur l'espace public. C'est pourquoi, lors des réunions d'information, l'accent a été mis sur ces trois espèces pour les techniques et précautions de gestion.

Figure 14: Lavoir sur cours d'eau colonisé par de la Myriophylle du Brésil



Espèces aquatiques

La conciliation entre le budget alloué à la gestion de ces espèces qui est de 8400 € / an et des techniques efficaces de lutte et de contrôle n'est pas simple. Les techniques couramment utilisées pour la gestion des jussies, Myriophylle du Brésil et Elodée de Nuttall sur plan d'eau sont l'arrachage manuel et/ou mécanique. En fonction des niveaux d'eau, l'arrachage manuel peut être effectué en cuissardes / waders et/ou à partir d'une barque avec une épuisette pour récupérer les fragments, boutures éventuelles qui flottent dans l'eau. L'extraction de biomasse se fait au moyen de crocs, fourches. Un filet flottant est disposé en aval et éventuellement en amont afin d'éviter la dissémination sur cours d'eau des fragments. L'arrachage peut être mécanique, à partir des berges avec un bras hydraulique et un godet, griffe au moyen d'une pelle à chenilles / pelle hydraulique / mini pelle / pelle sur pneus ou directement sur plateau. Ce type d'intervention doit être effectué entre fin juillet et début septembre. C'est la période la plus sèche pour l'accessibilité des engins motorisés aux berges et pour éviter de « traumatiser » le milieu. La plantation de phragmites permettra de concurrencer, favoriser le retour de la flore autochtone et capter la lumière au détriment des EVEE.



Figure 15: arrachage manuel jussie, bras hydraulique sur plateau pour extraction des déchets verts à partir des berges, entreprise FOUGERE

Espèces rivulaires

Pour la gestion des Renouées asiatiques, il convient de trouver des méthodes les moins impactantes pour le milieu et les plus efficaces. Les techniques retenues sont celles de la fauche en juin/juillet et en septembre/octobre au moment de la floraison. Au moyen d'une faux / faucille / sécateur / cisaille à gazon / coupe-branche, l'appareil végétatif est sectionner précisément au niveau du deuxième nœud au-dessus du sol. Une bâche en fibres de coco est ensuite disposée et des boutures, plants de saules à croissance rapide (*Salix cinerea*, *Salix purpurea*, *Salix tiandra*, *Salix viminalis*) sont implantées en terre à la période adaptée afin qu'ils prennent la place de la renouée. Ces saules étouffent et captent la lumière. Ces essences ne provoquent pas de déchaussement des pieds de berges et ne risquent pas d'entraver l'écoulement des eaux (Dethioux, 1989; Lachat, 2001). La mise en concurrence par des herbacées est aussi possible : *Carex lasiocarpa*, *Carex acutiformis*, *Carex riparia*, *Carex pseudocyperus*, *Carex rostrata*, *Carex pendula*, *Carex acuta*, *Carex elata*. Le pourtour de l'herbier de renouée fauché est débroussaillé pour que la flore herbacée autochtone repousse plus vite qu'habituellement. L'intérêt est donc d'affaiblir la renouée et de favoriser le retour de la végétation indigène.

Précautions et gestion des déchets verts

Pour chaque intervention et ceci devra être spécifié dans le cahier des charges, les outils de coupe, pneus, chenilles, godets des engins motorisés ainsi que les semelles de chaussures / bottes / waders devront être nettoyés pour éviter toute contamination, transport de fragments d'un site à un autre. Pour l'évacuation et la gestion des déchets verts, au moyen de remorque, camion-benne les végétaux seront couverts pour éviter que les graines, fragments ne se dispersent avec le vent lors du transport. Les jussies, myriophylle du Brésil, élodée de Nuttall seront séchées sur une zone sèche, hors contact avec un milieu aquatique ou une zone humide, afin de les laisser pourrir. Les renouées asiatiques et éventuelles balsamines seront brûlées sur place lorsque la gestion sera réalisée sur l'espace public, par les services communaux. Le brûlage est autorisé suite à la dérogation accordée par la Préfecture du Morbihan pour les chantiers d'arrachage du baccharis réalisés dans le cadre d'opérations encadrées par le SMRE, sous condition d'accord du maire de la commune concernée, surveillance permanente du feu, moyens d'extinction et d'alerte adaptés à proximité, foyer noyé à la fin de l'opération, météo favorable en accord avec l'avis du Service Départemental d'Incendie et de Secours.

Enfin les périodes et techniques d'intervention tiendront compte de la richesse faunistique et floristique du site. Des étangs couverts par de la jussie mais qui abritent un nombre important de batraciens ne peuvent pas être gérés lorsque ceux-ci sont présents et se reproduisent. Un effort de prospection et de capture de l'herpétofaune sur les écosystèmes aquatiques devra être maintenu avant chaque opération de gestion. Il en est de même pour les odonates et autres taxons inféodés à ce type d'habitats. La présence d'orchidées sauvages rares, et il y a un bon nombre sur le bassin versant, doit être prise en compte pour ne pas être écrasé ou piétiné.

3.2.3. Communication

Un guide d'identification des espèces présentes, potentiellement présentes a été élaboré (**Annexe 4** : Guide d'identification des espèces végétales exotiques envahissantes). 1000 exemplaires ont été imprimés sous forme de brochure en 10.5 x 15cm. Celui-ci a permis l'information et la sensibilisation des particuliers, services techniques et élus. Ce livret contient des fiches-espèces et des préconisations, précautions préalables à la gestion de celles-ci.

Les deux réunions d'informations ont réuni des agents des services techniques et des élus de 6 communes sur les 17 du bassin-versant.

Les foyers de Renouées asiatiques (*Reynoutria japonica*, *Reynoutria x bohemica* et *Reynoutria sachalinensis*) ont été exposés, notamment les 11 identifiés comme prioritaires et l'accent a été mis sur les bonnes pratiques de gestion sur l'espace communale et les précautions à prendre.

Trente-cinq courriers ont été envoyés aux particuliers. La majorité a rappelé le syndicat pour avoir de plus amples informations sur le sujet. L'accessibilité à l'information pour les services techniques et élus sera facilitée par le webSIG.

Une convention type a été rédigée pour décrire les modalités des futurs travaux entre le SMRE et les propriétaires privés (**Annexe 14** : Convention-type).

Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes

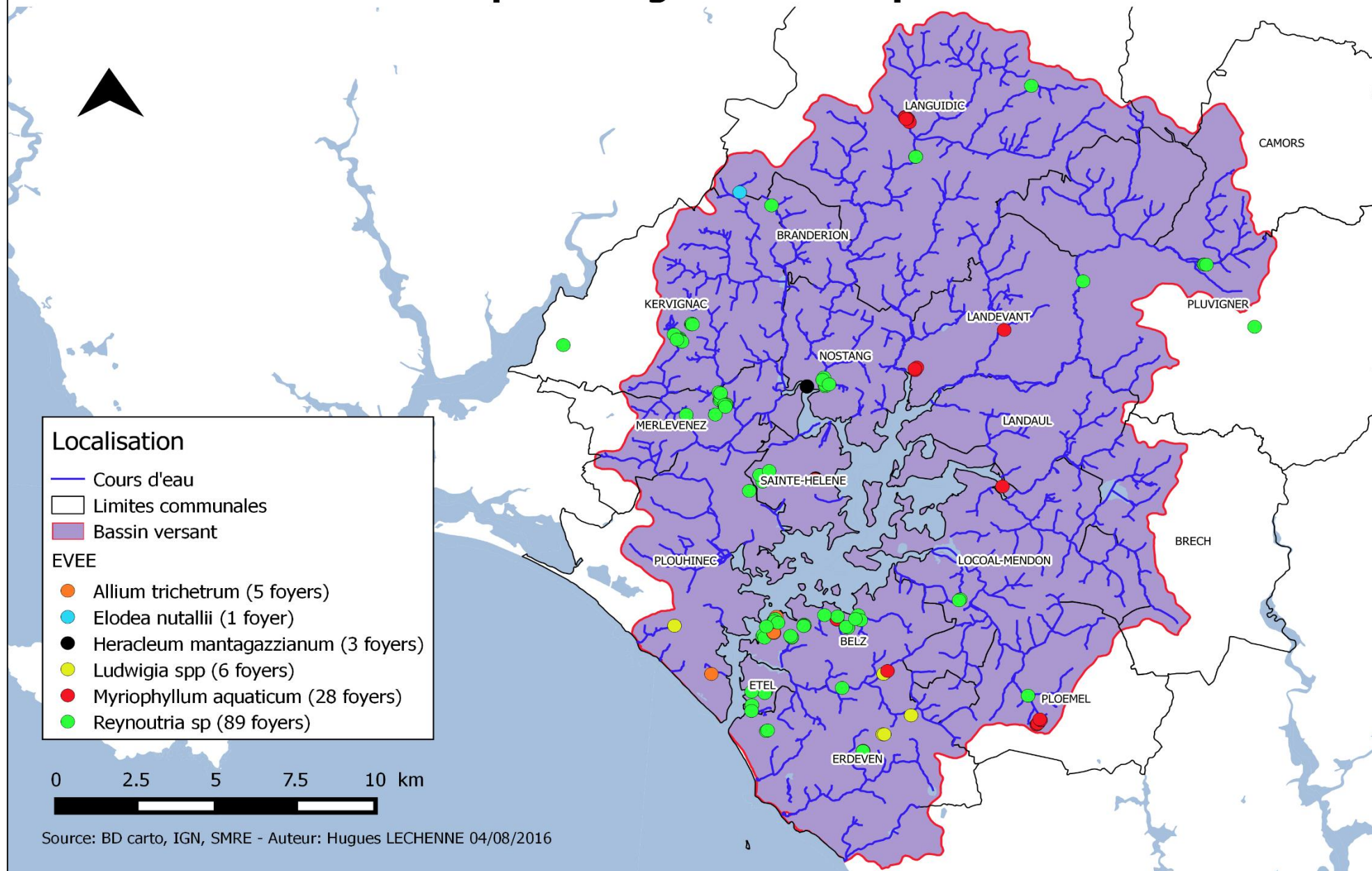


Figure 16 : Carte de localisation des EVEE

3.2.4. Estimations des coûts de gestion

		espèce	technique de gestion	Station_foyer	date d'intervention	Commentaire	Coût	Coût total	TOTAL
Scénario 1	Année 1	Ludwigia spp.	Arrachage manuel + mécanique	25_1 + 25_2	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	L'exportation étant trop coûteuse, une alternative devra être trouvée avec le propriétaire	10 770,90 €	10 770,90 €	32 982,96 €
	Année 2	Ludwigia spp.	Arrachage manuel +export	25_1 + 25_2	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	Suivi et arrachage des repousses éventuelles	6 122,47 €	6 122,47 €	
	Année 3	Elodea nuttallii	Arrachage manuel + mécanique + export	66_1	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	Pelle avec un bras long à partir des berges	9 248,54 €	9 248,54 €	
	Année 4	Elodea nuttallii	Arrachage manuel + export	66_1	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	Suivi et arrachage des repousses éventuelles	4 695,10 €	4 695,10 €	
		Myriophyllum aquaticum	Arrachage manuel + mécanique + export	22_1 + 22_2 + 22_3 + 22_4 + 22_5 + 22_6 + 22_7	En mai/juin, hors période de présence des batraciens et odonates car présence en très grand nombre	Mini-pelle pour 22_1 surtout et 22_5, le reste sera fait manuellement, à voir pour l'exportation en régie communale	2 145,95 €	2 145,95 €	
Scénario 2	Année 1	Elodea nuttallii	Arrachage manuel + mécanique + export	66_1	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	Pelle avec un bras long à partir des berges	9 248,54 €	9 248,54 €	TOTAL
	Année 2	Ludwigia spp.	Arrachage manuel + mécanique	25_1 + 25_2	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	L'exportation étant trop coûteuse, une alternative devra être trouvée avec le propriétaire	10 770,90 €	10 770,90 €	32 480,11 €
	Année 3	Ludwigia spp.	Arrachage manuel + export	25_1 + 25_2	En période de développement végétatif et de floraison	Suivi et arrachage des repousses éventuelles	6 122,47 €	6 122,47 €	
	Année 4	Ludwigia spp.	Arrachage manuel + mécanique	8_1	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	Le propriétaire est un ancien exploitant agricole, il peut évacuer avec une remarque et faire sécher sur un endroit sec sur sa proriété	407,87 €	407,87 €	
		Myriophyllum aquaticum	Arrachage manuel + export	33_1 + 33_2 + 33_3	En période sèche de préférence, hors période de présence des batraciens et odonates car présence en très grand nombre	Les berges ne sont pas très larges, prévoir une mini pelle avec un long bras, l'essentiel de l'arrachage sera fait en barque	2 421,89 €	5 930,33 €	
			Arrachage manuel + mécanique + export	2_1 + 2_2 + 2_3 + 2_4 + 2_5 + 2_7 + 2_8 + 2_9 + 37_2 + 37_3 + 38_1 + 39_1	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	Arrachage manuel avec une barque	309,02 €		
			Arrachage manuel + export	23_1 + 23_2	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	Arrachage manuel	160,67 €		
			Arrachage manuel + mécanique + export	22_1 + 22_2 + 22_3 + 22_4 + 22_5 + 22_6 + 22_7	En mai/juin, hors période de présence des batraciens et odonates car présence en très grand nombre	Mini-pelle pour 22_1 surtout et 22_5, le reste sera fait manuellement, à voir pour l'exportation en régie communale	2 145,95 €		
		Arrachage manuel + export	68_1	En période sèche, fin juillet/août/ début septembre	Pas accessible pour les engins motorisés, essentiel des fragments se situe en pieds de berges, prévoir barque, pas possible en waders	484,93 €			

Tableau 8: estimations coûts de gestion, scénarios 1 et 2

Les scénarios 1 et 2 correspondent aux logiques de lutte et de contrôle des foyers présents en amont du bassin versant et espèces émergentes sur le territoire.

Scénario 1

La gestion des jussies présentes sur les deux étangs de Keryargon à BELZ (station_foyer 25_1 et 25_2) étant onéreuse, les coûts engendrés seraient compensés sur les enveloppes des deux années suivantes. Le coût est trop élevé pour prévoir l'exportation dans le cadre du CTMA. Il sera donc indispensable de prévoir une solution à moindre coût.

Une des solutions est de prévoir un partenariat avec les services techniques, remorque à disposition pour exportation en centre d'incinération si la convention est conclue avec les établissements de coopération intercommunale du bassin versant. Un second passage de suivi l'année suivante (Année 2) pour extraire les fragments restants serait envisagé et l'export serait possible. Pour le calcul des coûts, la surface et superficie colonisées sont divisées par deux.

Il en est de même pour l'Elodée de Nuttall (66_1) en Année 3 avec un arrachage manuel + mécanique + export. La biomasse est tellement importante que le curage semble un bon complément. Il serait proposé au propriétaire de l'accompagner dans cette démarche. Il faudra cependant bien faire attention à éviter la dispersion des fragments, en période adaptée car le curage est une technique traumatisante pour le milieu. Il y aurait un arrachage manuel + export en Année 4.

Pour le Myriophylle du Brésil, au parc de Mané Bogad à PLOËMEL (station_foyer 22_1, 22_2, 22_3, 22_4, 22_5, 22_6 22_7), l'arrachage manuel mécaniquement assisté et l'exportation pourrait se faire en Année 4. Etant donné la forte colonisation de ce chapelet de mares, une deuxième intervention, la même année, pourra être suggérée à la commune avec une réalisation en régie, accompagnée du SMRE.

Scénario 2

Dans le scénario 2, plus de foyers de Myriophylle du Brésil sont traités :

- Etang de Kergoullec à LANDEVANT : station_foyer 33_1 + 33_2 + 33_3
- Etang du pont Screign à LANGUIDIC: station_foyer 2_1 + 2_2 + 2_3 + 2_4 + 2_5 + 2_7 + 2_8 + 2_9 + 37_2 + 37_3 + 38_1 + 39_1
- Mare de Kerverh à LANDEVANT : station_foyer 68_1

L'étang colonisé par l'Elodée de Nuttall n'est traité qu'une seule fois, il n'y a pas de second passage de suivi.

Valorisation des actions

Dans les scénarios 1 et 2, suite aux actions de gestion, il reste respectivement un budget de 617,04 € et 1 119,89 €

Cet argent peut être employé pour rééditer des guides de détermination et mettre en place des panneaux d'information et de sensibilisation à destination du tout public.

Un endroit stratégique pourrait être l'étang de Keryargon à BELZ pour la Jussie, sous condition d'accord du propriétaire, ou encore sur le parc public de Mané Bogad à PLOËMEL pour la Myriophylle du Brésil puisqu'il y a du passage et des chemins de randonnée.

D'autre part les actions pourront être relayées par des articles dans les journaux, le groupe de travail Invasions biologiques en milieu aquatiques, l'ECHO RIA et Tébésud.

3.2.5. Perspectives pour le plan d'action

Chaque site devra être suivi durant l'année avec les propriétaires pour l'implication dans l'arrachage et dans la démarche globale de lutte et de contrôle de ces espèces. D'autre part, ce sera l'occasion de les former à leur identification si la reconnaissance de ces espèces n'est pas acquise. En effet des confusions avec la flore indigène sont possibles tel que *Ceratophyllum demersum* ou *Myriophyllum spicatum* à la place de *Myriophyllum aquaticum* ou encore *Insardia palustris* à la place de *Ludwigia peploides*.

Des plantations de *Phragmites australis* pour les espèces aquatiques pourraient être effectuées après le chantier d'extraction pour favoriser le retour de la flore autochtone. La mise en concurrence pour les berges est aussi possible avec des herbacées de type *Carex lasiocarpa*, *Carex acutiformis*, *Carex riparia*, *Carex pseudocyperus*, *Carex rostrata*, *Carex pendula*, *Carex acuta*, *Carex elata*.

Dans les cas de nouveaux foyers inventoriés sur l'espace communal sur des sites à fort intérêt patrimonial, le recours aux chantiers école avec des Bac pro Gestion des milieux naturels et de la faune, BTS Gestion et protection de la nature et/ou BTS Aménagements paysagers peut être une alternative intéressante hors budget CTMA.

4. Discussion

L'inventaire de l'ensemble du réseau hydrographique sur le bassin versant n'a pu se faire car il est très étendu. Cependant les secteurs à risque, c'est-à-dire les tronçons hydrographiques reliés aux points d'infection, herbiers d'EVEE ont été prospectés. Certains propriétaires n'étaient pas joignables donc leur plan d'eau ne pouvait pas être étudié.

Pour la stratégie d'échantillonnage, certains segments de cours d'eau n'ont pas pu être prospectés dans leur globalité pour cause d'inaccessibilité. Que ce soit des marécages ou des mégaphorbiaies, certaines zones étaient infranchissables à pied.

Le listing d'espèces ciblées s'appuie sur des observations répertoriées par le CBN de Brest. Par conséquent, il y a sûrement certaines EVEE présentes en milieu aquatique qui sont apparues sur le bassin versant et dont les gestionnaires n'ont pas connaissance. Par exemple, l'Elodée de Nuttall n'a été découverte qu'après la parution du guide et les gestionnaires du territoire n'en avaient pas connaissance. De plus, le caractère terrestre n'est plus à prouver pour certaines espèces aquatiques telles que le Myriophylle du Brésil et les Jussies (Cf. **Annexe 13** : Jussies terrestres). Cet aspect évolutif doit être pris en compte dans les modalités de gestion.

L'exploitation statistique est quelque peu restreinte car le caractère initial en termes de données ne le permet pas. Les prochains inventaires à la même saison permettront d'analyser davantage d'information statistique. Ces informations permettront de catégoriser l'expansion avec ou sans gestion des herbiers d'EVEE, l'état global des écosystèmes aquatiques infectés.

Le programme de travaux pluriannuel s'appuie sur des retours d'expérience d'autres gestionnaires qui ont communiqué les coûts pour des opérations de gestion similaire. Cependant, ce ne sont pas les mêmes types de milieux, surface colonisés, les devis n'ont donc pas été similaires. Le coût d'un arrachage manuel et/ou mécanique sur un étang colonisé à hauteur de 2000 m² ne sera pas le même qu'un marais colonisé sur plusieurs hectares. Plus la surface colonisée est importante moins le prix de la prestation au m² sera élevé, car les frais de transport par exemple seront plus vite rentabilisés. C'est pourquoi les estimations peuvent s'éloigner de la réalité des futures prestations puisque c'est une moyenne des coûts.

Les supports de communication sont fondamentaux. Deux mois après l'impression du guide, sur les 1000 exemplaires, il n'en restait plus que 300, il faut donc en prévoir beaucoup plus.

La liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil est discutable. Les Etats membres ont considéré que les Renouées asiatiques étaient déjà trop implantées sur le territoire. Si on considère les impacts que cause l'espèce, il pourrait être intéressant d'interdire son introduction et sa commercialisation sans pour autant fixer des objectifs de gestion coûteux.

Conclusion

L'inventaire a permis de catégoriser, quantifier et localiser les foyers d'EVEE plus précisément. Via les deux réunions d'information, le guide d'identification et les courriers d'information à destination des particuliers, services techniques et élus, la connaissance de cette problématique est meilleure.

Les réunions d'information ainsi que le webSIG permettent de développer le partenariat avec les élus et services techniques du bassin versant. Suite à la hiérarchisation des foyers puis la rédaction du programme de travaux pluriannuel, les coûts semblent trop importants quant à l'enveloppe qui est allouée aux travaux de gestion. Des travaux sont cependant possibles, mais le nombre, de foyers traités et de passages, risque d'être faible.

En outre, en perspectives d'évaluation pour les inventaires de suivi de présence sur cours et plans d'eau, il serait intéressant de réaliser des tests statistiques pour comprendre s'il y a des liens significatifs entre la présence d'un foyer d'espèces végétales exotiques envahissantes en amont et un autre en aval issu de la dissémination.

Pour la gestion, le recours aux tests statistiques de Mann-Whitney (F.CAZABAN, 2015) semble intéressant pour évaluer l'effet significatif :

- entre la hauteur de végétation indigène et le ralentissement de la croissance et floraison des EVEE,
- entre la fauche et le « clonage » par la multiplication végétative,
- la dynamique de colonisation entre le niveau de l'eau et la taille du foyer,
- entre des niveaux d'eau bas et la colonisation plus prononcée des berges pour les espèces aquatiques,
- entre l'ensoleillement et la densité du foyer,
- entre les paramètres physico-chimiques et la présence d'EVEE aquatiques,
- entre des zones remblayées, terrains remaniés et la présence d'EVEE rivulaires,
- entre des strates de végétations « hautes » et la dynamique de dispersion des EVEE dans l'espace.

La problématique des espèces exotiques envahissantes n'en est pas à ses débuts. Avec les transports, le réchauffement climatique, de nouvelles espèces émergent. La recherche et le développement, l'information et sensibilisation des usagers doivent être encouragés pour anticiper l'implantation de celles-ci sur le territoire. La réglementation a évolué récemment et plus de taxons sont qualifiés « préoccupants » pour l'Union Européenne (Cf. **Tableau 1**: Espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union Européenne). Comme pour les jussies (Cf. **Tableau 2** : Textes réglementaires encadrant l'introduction, la détention, le commerce et la gestion des espèces exotiques envahissantes en France), l'introduction, la détention, le commerce doivent être étendus à plus d'espèces en mesures préventives.

Références bibliographiques

- Delbart E., Pieret N., Mahy G. et al., 2009. Les trois principales plantes exotiques envahissantes le long des berges des cours d'eau et plans d'eau en Région wallonne : description et conseils de gestion. Laboratoire d'écologie FUSAGx - Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux. Service publique de Wallonie. DGARNE, Direction des cours d'eau non navigables. 71 pages.
- Dutartre A., Haury J., Planty-Tabacchi A.M., 1997. Introductions de macrophytes aquatiques et riverains dans les hydrosystèmes français métropolitains : essai de bilan. Onema. Bull. Fr. Pêche Piscic. pages 407-42.
- Lacroix P., Magnanon S., Geslin J., Dortel F., Hardegen M., Le Bail J., Zambettakis C., 2011. Les plantes invasives des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire ; 1. Définitions et clé pour l'élaboration de listes de plantes « invasives avérées », « potentiellement invasives », ou « à surveiller », Version 2 : 24 pages.
- Leveque Christian, Tabacchi Éric, Menozzi Marie-Jo, « Les espèces exotiques envahissantes, pour une remise en cause des paradigmes écologiques », *Sciences Eaux & Territoires* 1/2012 (Numéro 6), p. 2-9.
- Quéré E., Ragot R., Geslin J., Magnanon S., Haury J., 2011. Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne. Conservatoire botanique national de Brest : 32 pages.
- Sarat E., Mazaubert E., Dutartre A., Poulet N., Soubeyran Y., 2015. Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion. Volume 1 et 2 Expériences de gestion. Onema. Collection. Comprendre pour agir. 240 pages.
- Soubeyran Y., Kirchner F. et Moncorps S. 2007. Enjeux de conservation et de coopération sur les espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Comité français de l'UICN. 8 pages.
- Streeter D., Hart-Davis C., Hardcastle A., Cole F., Harper L., 2011. Guide DELACHAUX des fleurs de France et d'Europe. Edition. Delachaux et Niestlé. 704 pages.
- Tison J.-M., de Foucault B., Société Botanique de France, 2014. FLORA GALLICA – Flore de France. Edition. Biotope, 1196 pages.
- UICN 2000, McNeely et al. 2001, McNeely 2001
- Véla E., Hill B., 1998. Bilan et causes des introductions de végétaux dans le département des Bouches-du-Rhône (SE France). Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie, case 461, Faculté des Sciences et techniques de saint-Jérôme. Edition. Biocosme mésogéen. 44 pages
- Wittmann A-L., Alheli Flores-Ferrer et al. 2015. Analyse économique des espèces exotiques envahissantes en France. Première enquête nationale (2009-2013). N°130. Commissariat général du développement durable ; Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable. Collection. « Études et documents » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD). 71 pages.
- <https://inpn.mnhn.fr/programme/especes-exotiques-envahissantes>
- <http://www.cairn.info/revue-sciences-eaux-et-territoires-2012-1-page-2.htm>
- http://www.cbnbrest.fr/site/pdf/Liste_invasive_bzh.pdf
- <http://www.fsagx.ac.be/ec/gestioninvasives/Pages/Accueil.htm> delbart.e@fsagx.ac.be, mahy.g@fsagx.ac.be

- http://www.centrederessourcesloirenature.com/mediatheque/especes_inva/StrategieGestionEEE_BassinLoireBretagne_FCEN.pdf
- http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.189.01.0004.01.FRA&toc=OJ:L:2016:189:FULL
- <http://www.smabb.fr/images/stories/TELECHARGER/guide-renouee-japon.pdf>

Annexes

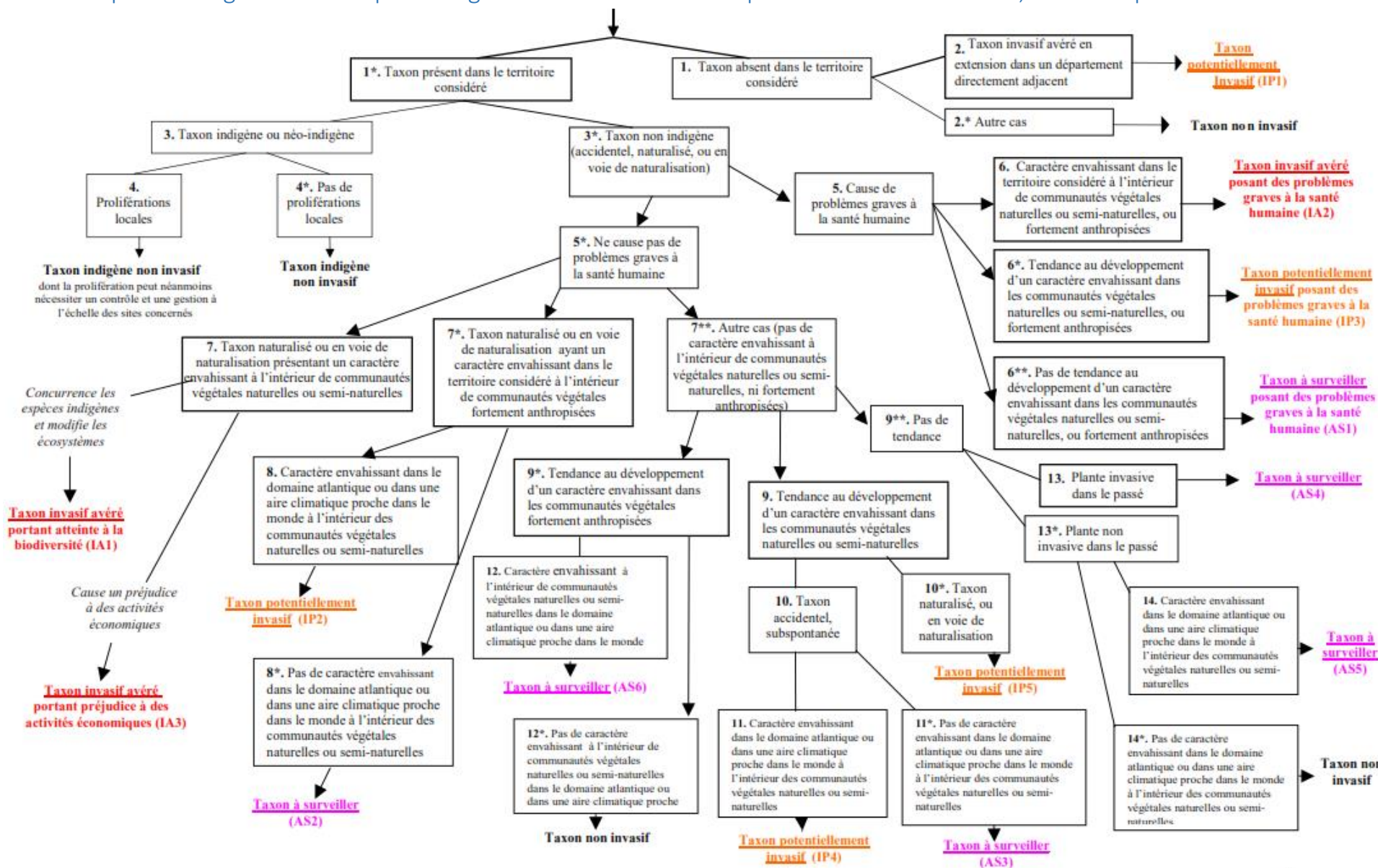
Annexe 1 : Classement des plantes invasives selon les catégories « invasives avérées », « invasives potentielles » et « plantes à surveiller »	37
Annexe 2 : Clé pour l'intégration des espèces végétales dans des listes de plantes invasives avérées, invasives potentielles ou à surveiller.....	38
Annexe 3 : Cartes des espaces classés et acquisitions foncières	39
Annexe 4 : Guide d'identification des espèces végétales exotiques envahissantes	41
Annexe 5 : Capture d'écran webSIG	42
Annexe 6 : Courrier d'information à destination des particuliers.....	43
Annexe 7 : Métadonnées de la base de données SIG	45
Annexe 8 : Stratégie d'échantillonnage, cours et plans d'eau avant prospections.....	50
Annexe 9 : Stratégie d'échantillonnage, cours et plans d'eau après prospections.....	51
Annexe 10 : Fiche-terrain	52
Annexe 11 : Cartes de localisations des foyers priorités.....	53
Annexe 12 : Articles de journal concernant la réunion d'information à destination des élus et services techniques ..	60
Annexe 13 : Jussies terrestres	62
Annexe 14 : Convention-type	64
Annexe 15 : Calendrier du stage.....	66

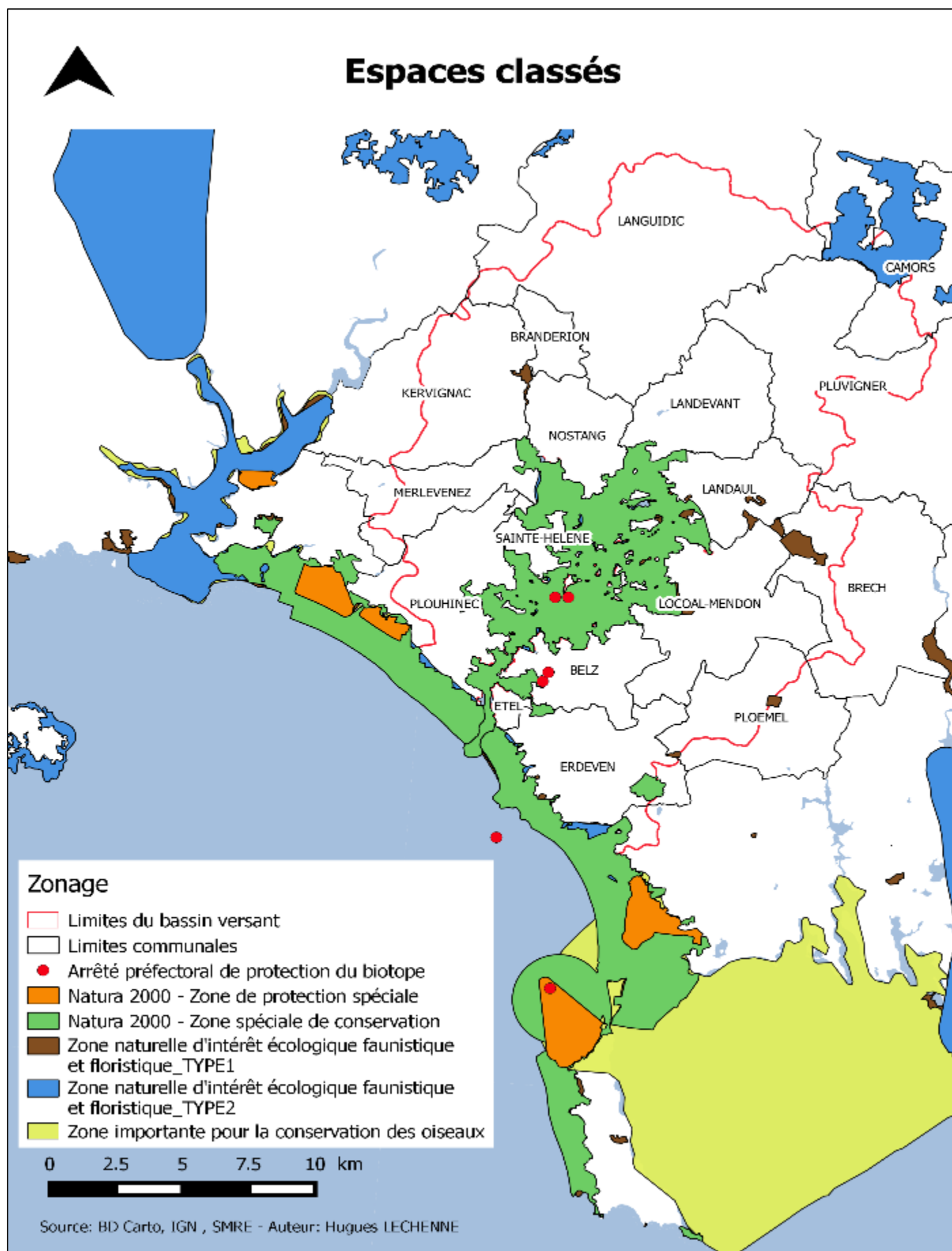
Annexe 1 : Classement des plantes invasives selon les catégories « invasives avérées », « invasives potentielles » et « plantes à surveiller »

Situation de la plante sur le territoire considéré	Catégorie de la plante	
Plante exogène absente du territoire mais		
- considérée comme invasive avérée dans un département limitrophe	Invasive potentielle	IP1
- non considérée comme invasive avérée dans un territoire limitrophe	Non invasive	-
Plante indigène (même pouvant faire localement l'objet de phénomènes de prolifération)	Non invasive	-
Plante exogène causant des problèmes graves à la santé humaine		
- ayant un caractère envahissant avéré	Invasive avérée	IA2
- ayant une tendance à montrer un caractère envahissant	Invasive potentielle	IP3
- n'ayant pas de tendance au développement d'un caractère envahissant	A surveiller	AS1
Plante exogène ayant un caractère envahissant avéré en milieu naturel ou semi-naturel et		
- portant atteinte à la biodiversité ou	Invasive avérée	IA1
- causant des problèmes à des activités économiques	Invasive avérée	IA3
Plante exogène ayant un caractère envahissant uniquement en milieu fortement influencé par l'homme (remblais, décombres,...) :		
- si un impact sur la biodiversité est connu dans des milieux naturels d'autres régions du monde (à climat proche)	Invasive potentielle	IP2
- si un impact sur la biodiversité n'est pas connu dans des milieux naturels d'autres régions du monde (à climat proche)	A surveiller	AS2
Plante exogène ayant une tendance à montrer un caractère envahissant uniquement en milieu fortement influencé par l'homme (remblais, décombres,...) :		
- si un impact sur la biodiversité est connu dans des milieux naturels d'autres régions du monde (à climat proche)	A surveiller	AS6
- si un impact sur la biodiversité n'est pas connu dans des milieux naturels d'autres régions du monde (à climat proche)	Non invasive (sans risque à priori pour les milieux naturels)	-
Plante exogène ayant une tendance à montrer un caractère envahissant en milieu naturel ou semi-naturel :		
- Plante naturalisée ou en voie de naturalisation	Invasive potentielle	IP5
- Plante accidentelle (implantation récente, non stabilisée)		
• si un impact sur la biodiversité est connu dans des milieux naturels d'autres régions du monde (à climat proche)	Invasive potentielle	IP4
• si un impact sur la biodiversité n'est pas connu dans des milieux naturels d'autres régions du monde (à climat proche)	A surveiller	AS3
Plante n'ayant pas (ou n'ayant plus) de caractère invasif :		
- si la plante a été classée par le passé comme invasive avérée en milieu naturel	A surveiller	AS4
- si la plante n'a pas été classée par le passé comme invasive avérée et :		
• si un impact sur la biodiversité est connu dans des milieux naturels d'autres régions du monde (à climat proche)	A surveiller	AS5
• si un impact sur la biodiversité n'est pas connu dans des milieux naturels d'autres régions du monde (à climat proche)	Non invasive	-

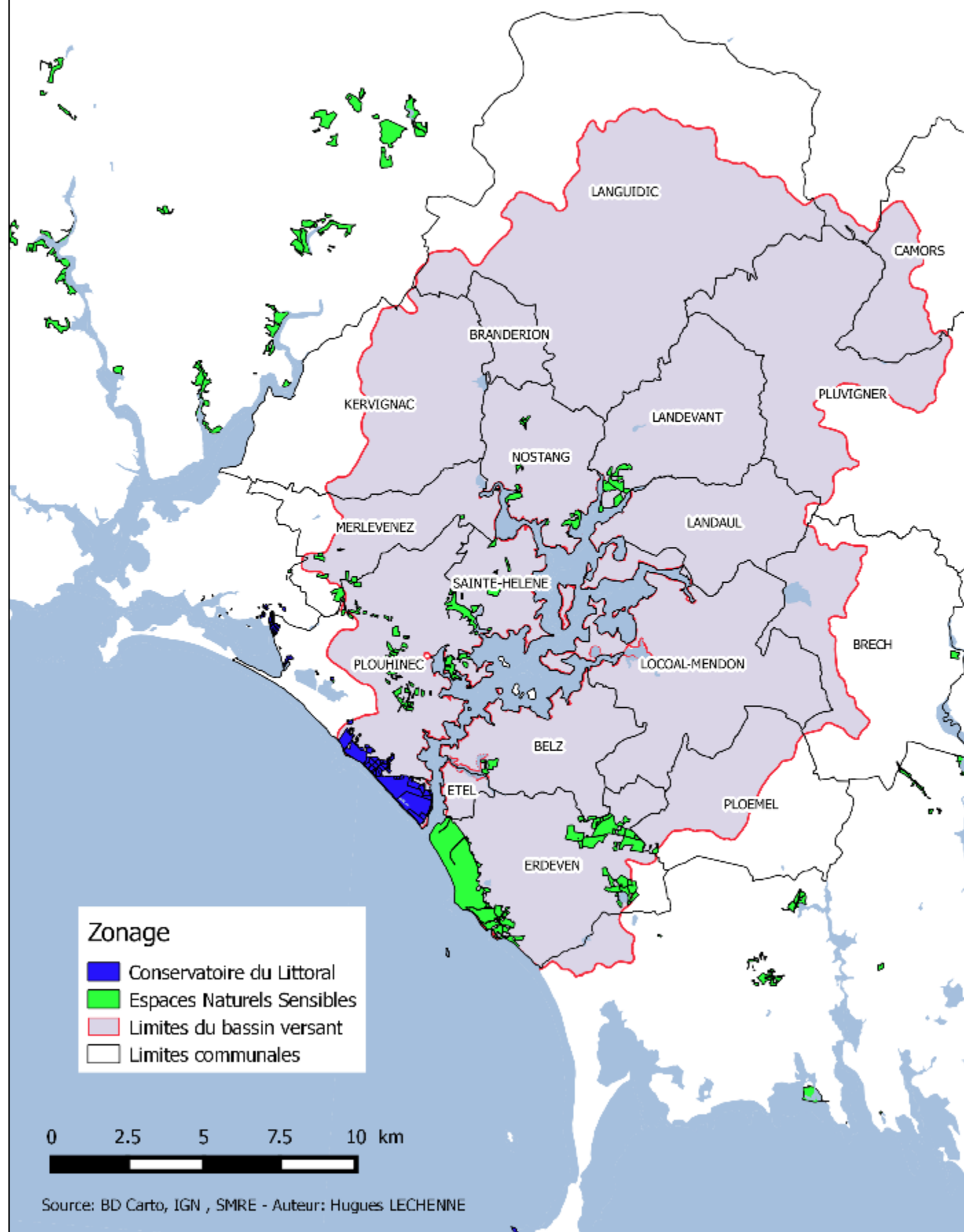
Source : Lacroix P., Magnanon S., Geslin J., Dortel F., Hardegen M., Le Bail J., Zambettakis C., 2011 - Les plantes invasives des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire ; 1. Définitions et clé pour l'élaboration de listes de plantes « invasives avérées », « potentiellement invasives », ou « à surveiller », Version 2 : 24p.

Annexe 2 : Clé pour l'intégration des espèces végétales dans des listes de plantes invasives avérées, invasives potentielles ou à surveiller





Acquistions foncières



Annexe 4 : Guide d'identification des espèces végétales exotiques envahissantes

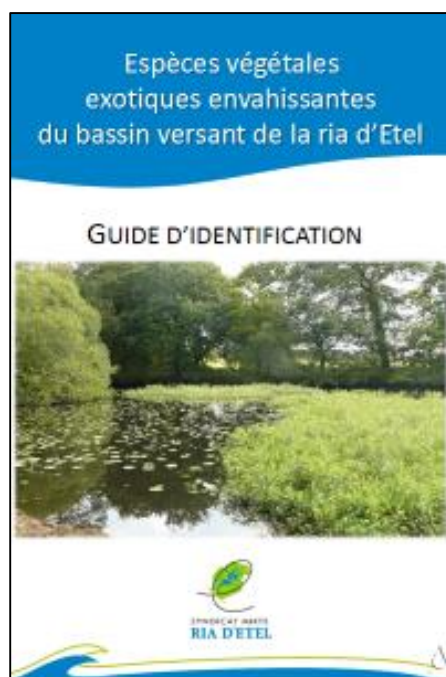


Figure 17: page de garde (à gauche)



Figure 18: caractéristiques décrites pour chaque espèce (au centre)



Figure 19: recommandations (à droite)

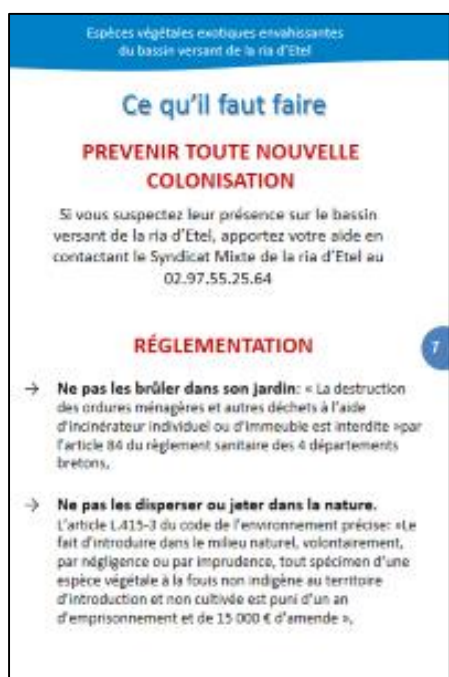


Figure 20: recommandations (à gauche)



Figure 21: exemple fiche-espèce, photo (au centre)



Figure 22: exemple fiche-espèce, caractéristiques (à droite)

Annexe 5 : Capture d'écran webSIG

The screenshot shows a webSIG interface with a map of the ria d'Étel area. A detailed information panel is open on the left, displaying data for *Myriophyllum aquaticum*.

Stations espèces envahissantes

Informations

DESCRIPTION

espece	Myriophyllum aquaticum
nombre	>1000
superficie	35
coeff_reco	5
rive	lit

OBSERVATION

id_station	38
id_foyer	1
date	28/04/2016
obs	Hugues Lechenne
source_inf	Hugues Lechenne

ACCESSIBILITE

commune	Localal Mendon
lieu_dit	Lannec er Bedeu
acces_site	moyen

X: -344 742,397 Y: 6 049 491,208

3 km

Syndicat Mixte de la ria d'Étel - IGN - Esri, HERE, DeLorme, INCREMENT P, NG, USGS

Version 3.3



Convention de travaux

Entre :

M. et Mme.....,

dénommés ci-après les « Propriétaires »,

Et :

Le Syndicat mixte de la ria d'Etel, établissement public de coopération intercommunal dont le siège est domicilié au 20, route des quatre chemins 56550 BELZ, représenté par sa présidente, Mme Marie-Christine Le QUER.

dénommé ci-après le SMRE

Vu :

- La volonté du Propriétaire de garder la valeur biologique et écologique de sa propriété,
- Les missions du SMRE de restauration de l'état physique et dynamique des cours d'eau,
- L'objectif du Contrat territorial volet Milieux Aquatiques dont le Syndicat mixte est porteur, de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau et la continuité écologique,

Il est convenu ce qui suit :

Article 1 : objet de la convention

La présente convention a pour but de définir les engagements de chacune des parties cosignataires dans le cadre de la lutte contre les d'espèces végétales exotiques envahissantes.

Les Propriétaires autorisent au SMRE la réalisation des travaux de lutte contre sur le site nommé, d'une superficie....., parcelles cadastrées n° , sur la commune de , département.....

Article 2 : l'opération

Le plan d'intervention est élaboré par le SMRE en collaboration avec les Propriétaires.

Le SMRE s'engage à :

- réaliser un cahier des charges précis des travaux à effectuer et à le soumettre aux Propriétaires pour avis
- rechercher les moyens financiers et humains nécessaires à l'application des travaux prévus et à indiquer au préalable aux Propriétaires la part restant à leurs charges
- réaliser les travaux de manière à agir en faveur de la biodiversité

- accompagner les propriétaires dans le suivi afin d'évaluer la réussite de l'opération et la pérenniser

Les Propriétaires s'engagent à :

- laisser libre accès au site à l'entreprise retenue par le SMRE qui aura la charge de réaliser les travaux au cours de la période d'application de la présente convention
- assurer un suivi de l'opération réalisée
- ne pas introduire volontairement des espèces considérées invasives (animales et végétales). La liste régionale des espèces exotiques envahissantes validée par le SMRE « espèces invasives » est jointe en annexe au présent document
- le cas échéant, la lutte contre cette espèce en question lui sera imposée et entièrement à sa charge

Article 3 : durée de la convention

Cette convention est conclue pour une période de 3 ans, renouvelable par tacite reconduction, sauf dénonciation manifestée par l'une ou l'autre des parties selon un délai de six mois avant l'expiration de la convention en cours.

La présente convention entrera en application à la date de la signature par les différentes parties.

À défaut d'accord amiable, tout litige survenant dans l'application de la présente convention entraînera une caducité de cette dernière.

Fait en deux exemplaires,

A le

Les Propriétaires

Lu et approuvé

Marie-Christine LE QUER,

Présidente du Syndicat mixte de la ria d'Etel

Lu et approuvé

Annexe 7 : Métadonnées de la base de données SIG

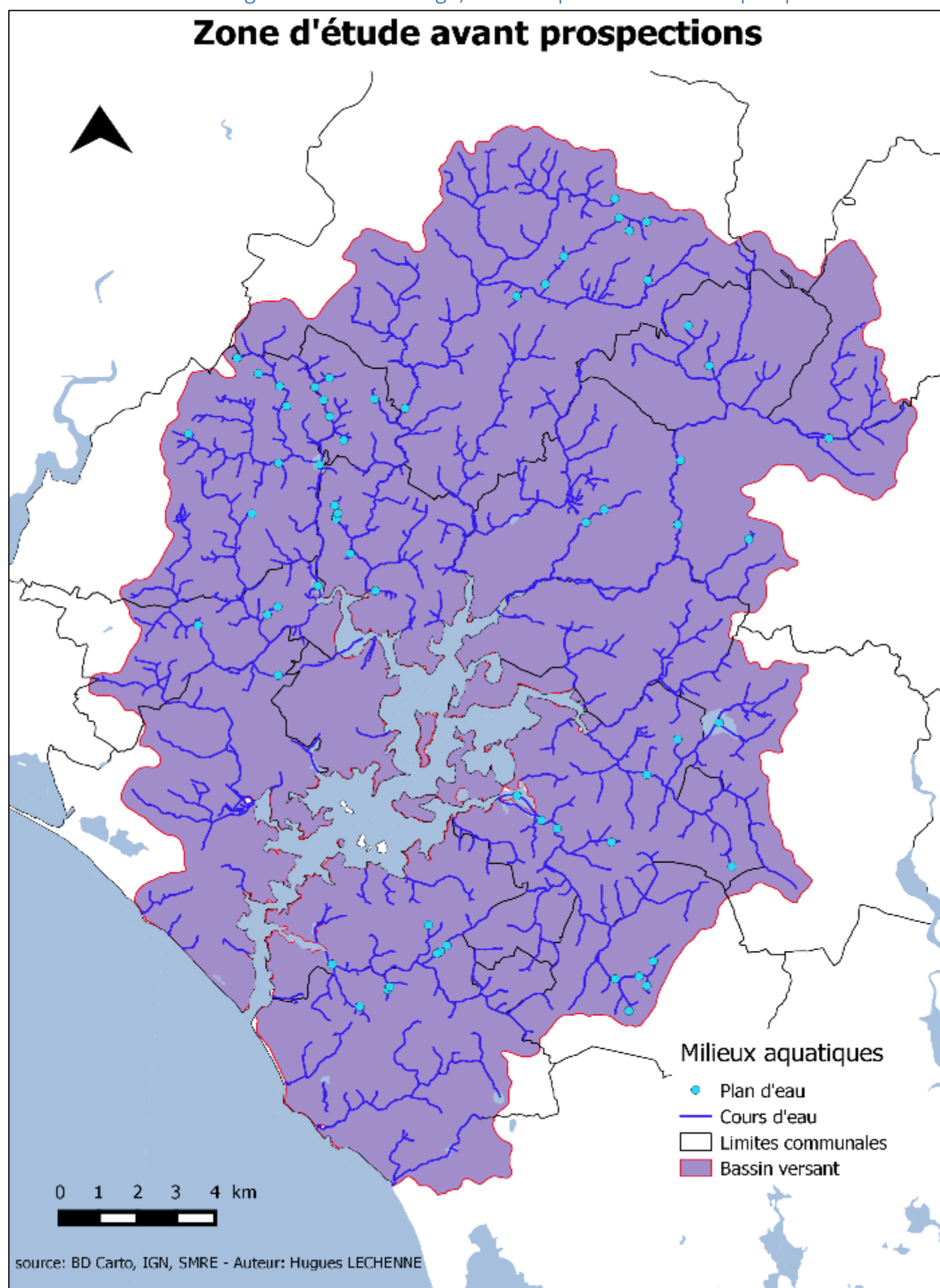
	Libellé	Libellé couche	Métadonnées		Définition	Exemple de donnée produite
			Longueur	Type		
Identifiant	identifiant du segment	id_segment	6	Nombre entier	Numéro identifiant du segment.	ex: 123
	identifiant de la station	id_station	6	Nombre entier	Numéro identifiant de la station.	ex: 123
	identifiant du foyer	id_foyer	6	Nombre entier	Numéro identifiant du foyer de la station.	ex: 1
	Date de l'observation	date	10	Date	Date de l'observation.	ex: 01042016
	Observateur	obs	50	Texte	Prénom et nom de l'observateur.	Hugues LECHENNE
Information	Source d'information	source_informati on	50	Texte	Structure qui a fourni l'information à l'origine de l'inventaire.	ex: Conservatoire Botanique National Brest
	Accès au site d'inventaire	acces_site	10	Texte	Renseigne sur les conditions d'accès au site, pour la gestion future.	(menu déroulant) facile / difficile / moyen
	Accès par camion	acces_cami	3	Texte	Le site est-il accessible par camion?	(menu déroulant): oui / non
	Accès par mini-pelle	acces_pell	3	Texte	Le site est-il accessible par mini-pelle?	(menu déroulant): oui / non
	Accès par tracteur	acces_trac	3	Texte	Le site est-il accessible par tracteur?	(menu déroulant): oui / non
	Accès débardage	acces_deba	3	Texte	Le site est-il accessible pour débarker avec un cheval?	(menu déroulant): oui / non
	Type de parcelle	type_pa	6	Texte	La parcelle est-elle publique ou privée?	(menu déroulant) publique / privée

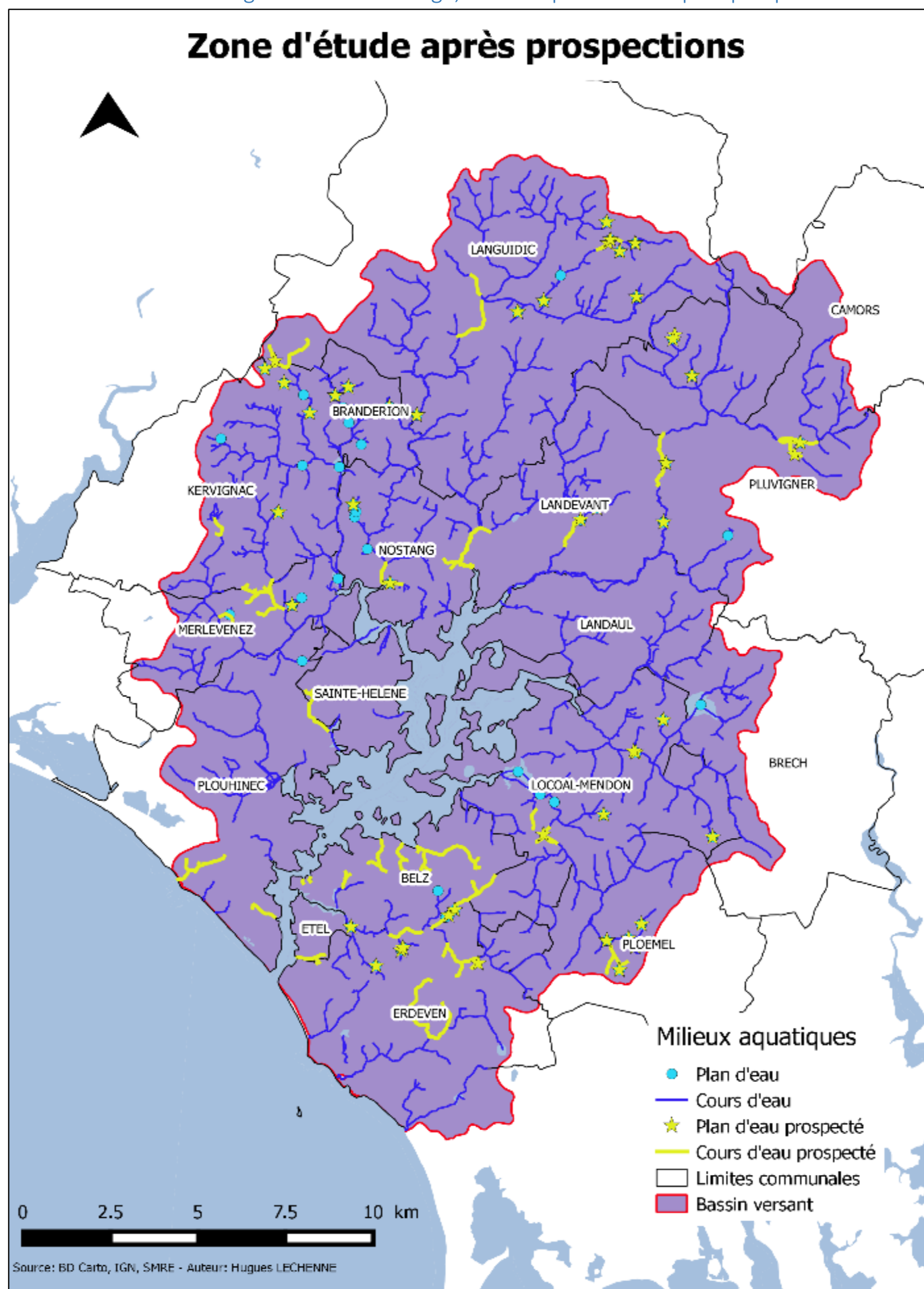
Localisation	Commune	commune	50	Texte	Commune sur laquelle se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes.	(menu déroulant): Belz/ Brandérion / Brec'h / Camors / Erdeven / Etel / Kervignac / Landaul / Landévant / Languidic / Locoal Mendon / Merlevenez / Nostang / Ploëmel / Plouhinec / Pluvigner / Sainte Hélène.
	Lieu dit	lieu_dit	50	Texte	Adresse du propriétaire de la parcelle où se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes.	ex: les quatre chemins
	Numéro de la propriété	numero	3	Nombre entier	Numéro de la maison par exemple, où se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes.	ex: 12
	Numéro de la parcelle cadastrale	cadastre	10	Texte	Numéro de la parcelle cadastrale où se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes.	ex: F0303
	Code INSEE	code_INSEE	5	Nombre entier	Menu déroulant: code INSEE du terrain où se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes.	(menu déroulant) 56013 / 56021 / 56023/ 56031 / 56054 / 56055 / 56094 / 56096 / 56097 / 56101 / 56119 / 56130 / 56148 / 56161 / 56169 / 56177 / 56220
	Prénom du propriétaire	prenom	50	Texte	Prénom du propriétaire du terrain où se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes.	ex: Pierre
	Nom du propriétaire	nom	50	Texte	Nom du propriétaire du terrain où se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes.	ex: DURAND
	Postion topographique	topo	50	Texte	Position topographique sur laquelle se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes.	(menu déroulant) : plateau / versant / fond de vallée vallon talweg / épaulement entre plateau et versant / ceinture / crête
	Interface	interface	50	Texte	Interface sur laquelle se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes.	(menu déroulant) ex: jardin / parcelle, exploitation agricole / usine / route / chantier / espace naturel / bati
	rive	rive	51	Texte	Rive sur laquelle se trouvent les espèces végétales exotiques envahissantes. "lit" si le foyer est au milieu du cours d'eau. Neant s'il s'agit d'un foyer trop écarté de la berge, où situé sur un plan d'eau. On considère les rives gauche et droite par rapport au sens d'écoulement du cours d'eau.	(menu déroulant) ex:gauche / droite / lit / neant
Espèce	Espèce	espece	Texte	50	Espèces qui caractérisent le foyer d'espèces végétales exotiques envahissantes.	(menu déroulant) Ludwigia peploides/Ludwigia grandiflora / Myriophyllum aquaticum / Polygonum plstachum / Reynoutria japonica / Reynoutria sachalinensis x bohémica / Allium trichetrum / Impatiens glandulifera
	Phénologie de l'espèce observée	pheno	Texte	50	Indique quelle est la phénologie de l'espèce observée. tule: Plantule / veg : partie végétale uniquement ; flo : floraison ; fru : fructification ; fan : fanée	(menu déroulant) tule / veg / flo / fru / fan
	Nombre	nombre	Texte	50	Nombre de pieds qui composent le foyer d'espèces végétales exotiques envahissantes.	(menu déroulant) <10 / 10-50 /50-100 / 100-1000/ >1000
	Superficie couverte	superficie	Nombre réel	6 (précision: 2)	Superficie de recouvrement du foyer d'espèces végétales exotiques envahissantes en m².	ex: 20 (m²)

	Coefficient surface	coeff_surf	Nombre entier	1	Coefficient correspondant à un intervalle de surface. Surface < 1m² ou individu isolé: 1. Surface de 1 à 5 m², coeff: 2. Surface de 5 à 20 m²,coeff: 3. Surface de 20 à 50 m², coeff: 5. Surface de 50 à 100m², coeff: 4. Surface > 100m², coeff: 6.	ex: 2
	Longueur couverte	longueur	Nombre réel	6 (précision: 2)	Longueur de recouvrement du foyer d'espèces végétales exotiques envahissantes. Par exemple, un foyer de renouées du japon recouvre 3 mètres linéaires de berge.	ex: 3
	Coefficient de recouvrement	coeff_reco	Nombre entier	1	Menu déroulant: recouvrement de 1 à 5%, coeff. de 1, population pionnière, pas d'impact. Recouvrement de 5 à 25%, coeff.de 2, réduction des populations de plantes de mégaphorbiaies. Recouvrement de 25 à 50%, coeff.de 3, diminution des effectifs sur la flore indigène et impact sur la biodiversité faunistique. Recouvrement de 50 à 75%, coeff.de 4, forte diminution des effectifs de la flore indigène et impact sur la biodiversité faunistique. Supérieur à 75%, coeff.de 5, très forte diminution des effectifs de la flore indigène avec des disparition de certaines espèces rivulaires localement et impact sur la biodiversité faunistique.	(menu déroulant) : 1 / 2 / 3 / 4 / 5
	Nom de l'espèce patrimoniale	sp_patri	Texte	50	Précise le nom de l'espèce patrimoniale s'il y en a une dans le but d'être précautionneux pour la gestion future. Néant s'il n'y en a pas.	Ex: <i>Eryngium Viviparum</i>
Caractéristiques physiques	Berges colonisées	habitat_be	Texte	50	Pour les espèces de berges, un menu déroulant qui caractérise quel type d'habitat couvre les berges. Neant si espèce aquatique.	(menu déroulant): boisement / mégaphorbiaie / végétation herbacée basse / fosse / neant
	Etat des berges sous foyer	etat_be	Texte	50	Indique quelle est la qualité des berges sous le foyer d'EEE. Neant si espèce aquatique.	(menu déroulant) ex: nue / végétalisée / sableuse / remblais / piétinée / autre / neant
	Pente des berges	pente_be	Texte	50	Caractérise la pente des berges. (menu déroulant): verticales (>90°) / abruptes (60° à 90°) / raides (30° à 60°) / douces (10° à 30°) / très douces (<10°)	(menu déroulant): verticale / abrupte / raide / douce / très douce
	Habitat aquatique colonisé	habitat_aq	Texte	50	Pour les espèces aquatiques, un menu déroulant qui caractérise quel type d'habitat couvre le plan d'eau ou le cours d'eau.	(menu déroulant) mare / étang / lac / rivière / ruisseau / source / fosse / lavoir
	Connexions	connexions	Texte	50	Précise si le plan d'eau est connecté par des eaux libres ou des eaux closes. Si berges ou cours d'eau: néant.	(menu déroulant) ex: cours eau isolé / plan eau isolé / plan eau sur cours eau / plan dérivé cours eau / autre / neant
	Eaux libres	eau_libre	Texte	50	Précise le pourcentage d'eaux libres ensoleillées. Neant si les espèces exotiques envahissantes colonisent des berges.	(menu déroulant) < 25 % / 25 à 50 % / 50% à 75% / 75% à 100% / neant

	Type d'eaux	type_eau	Texte	15	Précise si ce sont des eaux stagnantes ou courantes. Neant si ce sont des berges.	(menu déroulant) stagnantes / courantes / neant
	Ouvrages	ouvrages	Texte	50	Précise quels types d'ouvages sont présents sur le cours ou le plan d'eau.	(menu déroulant): buse / grillage sur arrivee d'eau / moine /seef / lavoir / canal / tonne de chasse / seuil / barrage / pont/ digue / moulin
	Milieu	milieu	Texte	50	Précise si le foyer d'EEE se situe en milieu ouvert, semi-ouvert, fermé, très fermé.	(menu déroulant): ouvert / semi-ouvert / ferme / tres ferme
Menaces, problèmes	Erosion des berges	erosion_be	Texte	10	Si espèces rivulaires, caractérise le degré d'érosion des berges causé par la ou les espèces colonisatrices. Néant si espèce aquatique immergée par exemple.	(menu déroulant) nulle / faible / moyenne / intense / neant
	Etat du plan d'eau, du cours d'eau	etat_eau	Texte	50	Permet de définir l'état la dégradation du plan d'eau, en lien avec la présence d'espèces exotiques envahissantes. Néant si l'état de dégradation est indéterminé.	(menu déroulant): eutrophisation / atterrissement / envasement / néant
	Forme du cours d'eau	forme_eau	Texte	50	Permet de définir l'état du cours d'eau, sa forme.	(menu déroulant): surcreuse / sur large / rectifie / naturel / neant
	Autre source de pollution	autre_pollution	Texte	200	Donne des informations sur les autres sources de pollution éventuelles.	ex: tâches d'essence sur les berges.
	Taxons faunistiques invasifs	faune	Texte	200	Donne des informations sur les taxons faunistiques invasifs rencontrés en cours d'inventaires ou sur les traces éventuelles. Ce peut-être l'érosion des berges par des ragondins par exemple.	ex: galeries sur berges de ragondins
	Couleur de l'eau	couleur	Texte	50	Précise quelle est la couleur de l'eau. Neant si ce sont des berges.	(menu déroulant) verdâtre a brunâtre / gris sale a bleu-verdâtre / brun / bleues a vertes / transparente
Gestion	Gestion passée	gestion_pa	Texte	15	Y-a-t-il déjà eu des mesures de gestion appliquées sur le milieu colonisé?	(menu déroulant) oui / non / non renseigné
	Intervention sur l'espace communal	intercom	Texte	3	Y-a-t'il une intervention prévue sur l'espace communal?	(menu déroulant) oui / non
	Intervention sur l'espace privé	interprive	Texte	3	Y-a-t'il une intervention prévue sur l'espace privé?	(menu déroulant) oui / non
	Intervention dans le cadre du CTMA	inter_ctma	Texte	3	Y-a-t'il une intervention prévue dans le cadre du CTMA?	(menu déroulant) oui / non
	Type de travaux envisagés	travaux	Texte	199	Commentaire: descriptif des travaux, techniques de gestion	Ex: arrachage manuel sur barque, mécaniquement assisté par pelle sur berge.

Suivi	Presence de l'espèce un an après	sp_n1	Texte	3	L'espèce est-elle encore présente un an après?	(menu déroulant) oui / non
	Surface colonisée	surf_sp_n1	Nombre réel	6 (précision: 2)	Combien de m² l'espèce colonise-t-elle un an après?	ex: 4
	Commentaires	commentair	Texte	100	Commentaires.	ex: Quatre voies non loin du plan d'eau, dissémination des graines et extension du foyer possible.
	Photo espèce	photo	Texte	255	Référence photo de recouvrement du foyer d'espèces végétales exotiques envahissantes.	Dossier référence comportant toutes les photos de l'inventaire.





Annexe 10 : Fiche-terrain

ID				Information						
Id station	date	Id foyer	Nb foyers	Source info	Accès site Facile moyen difficile	Accès camion oui non	Accès mini-pelle oui non	Accès tracteur oui non	Accès débardage oui non	Type parcelle Public Privé

Localisation				Caractéristiques physiques				
Commune	Lieu-dit, numéro	Topo Plateau Versant Ceinture Talweg Crête Epaulement	Interface Jardin Agri Usine Route Chantier EN	Habitat Berges Boisement Mégaphorbiaie Herbacée basse	Habitat Aqua Lac Etang Rivière Ruisseau Source Mare fossé	Milieu Ouvert Semi-ouvert Fermé Très fermé	Connexions Plan d'eau sur cours d'eau Plan d'eau déconnecté du cours d'eau Plan d'eau isolé Autre neant	Ouvrages Seuil Barrage Ecluse Digue moulin

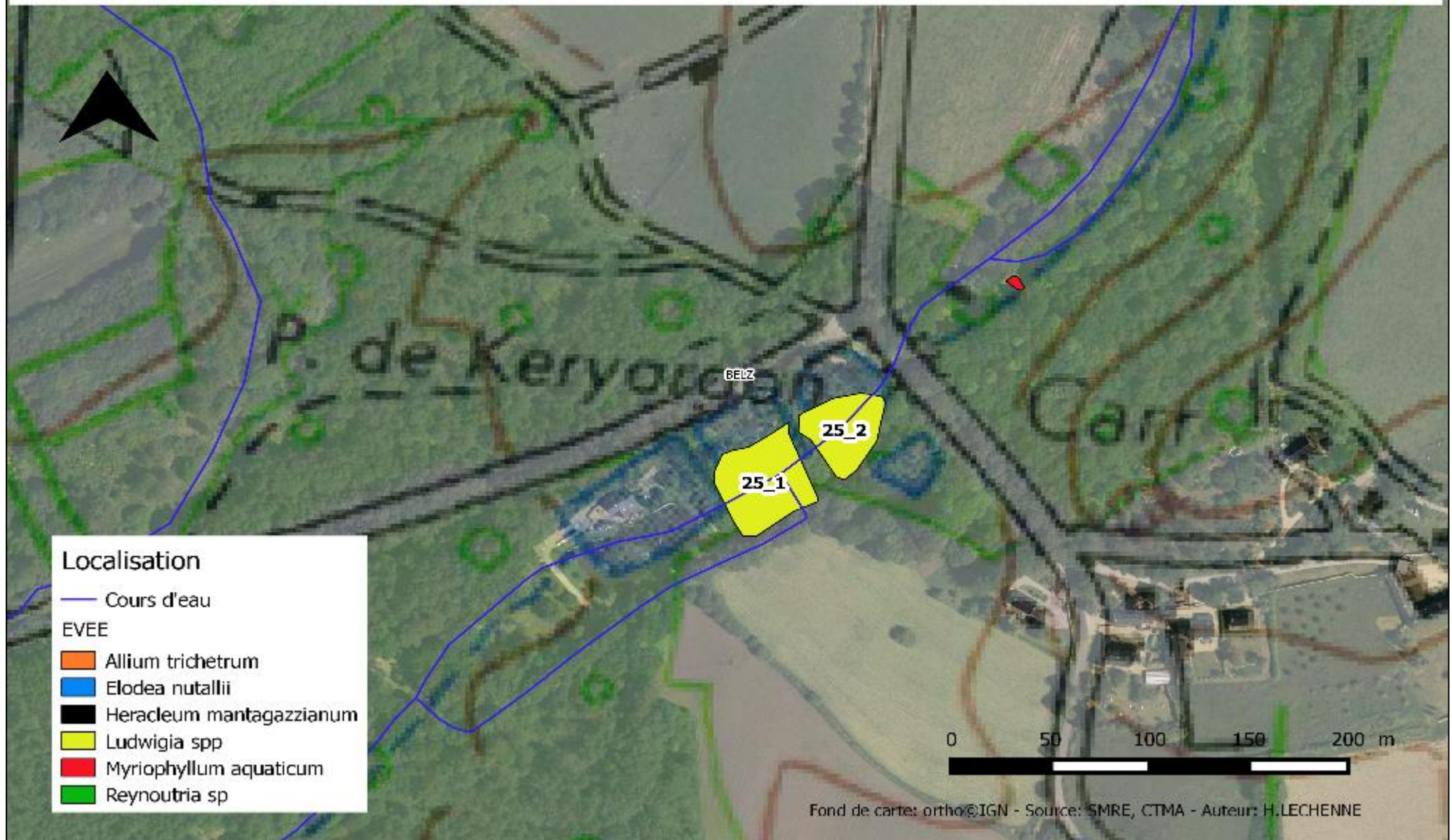
Sp.						
Sp.	Nombre 10-50 50-100 100-1000 >1000	Superficie couverte	Coeff Surface <1m²/isolé : 1 1-5m² : 2 5-20m² : 3 20-50m² : 4 50-100m² : 5 >100m² : 6	Longueur couverte	Coeff Recouv 0-5% : 1 5-25% : 2 25-50% : 3 50-75% : 4 >75% : 5	Rive Gauche Droite Lit Néant

Caractéristiques hydrologiques		
Couleur eau Verdâtre à brunâtre Gris sale à bleu Verdâtre Brun Bleues à vertes Transparentes	Type eau Stagnantes Courantes Néant	Eau libre 75-100% 50-75% 25-50% <25% Néant

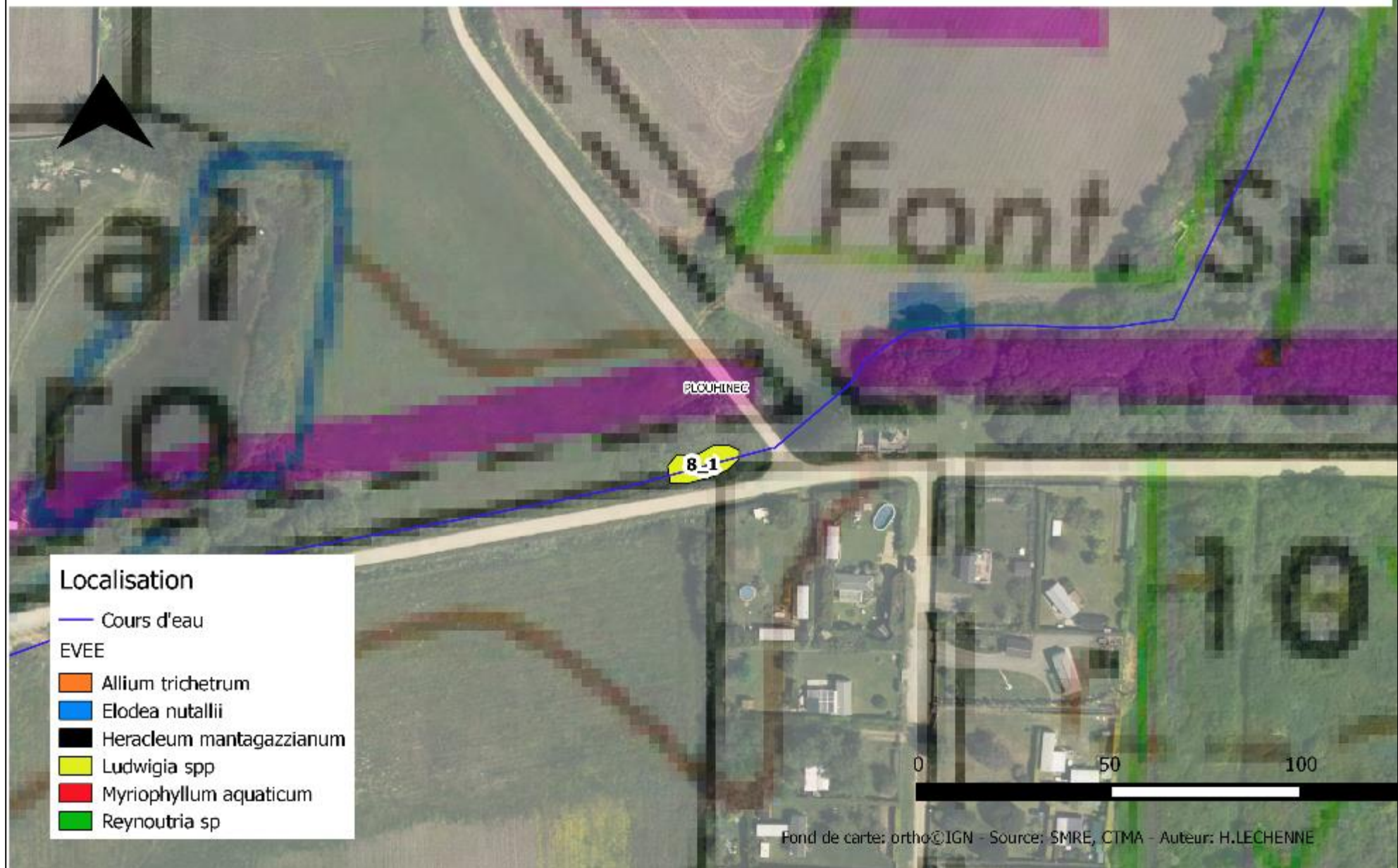
Menaces, problèmes						
Erosion berges Nulle Faible Moyenne Intense neant	Etat berges Nue Végétalisée Sableuse Remblais Autre néant	Pente berge Verticale (>90°) Abrupte (60-90°) Raide (30-60°) Douce (10-30°) Très douce (<10°)	Etat eau Eutrophisation Atterrissement Envasement Autre Néant	Etat cours d'eau Sur creusé Sur large Rectifié naturel	Autre pollution	Faune

Commentaires :
 Gestion passée (oui/non/non renseigné) :
 (Liste Annexe)

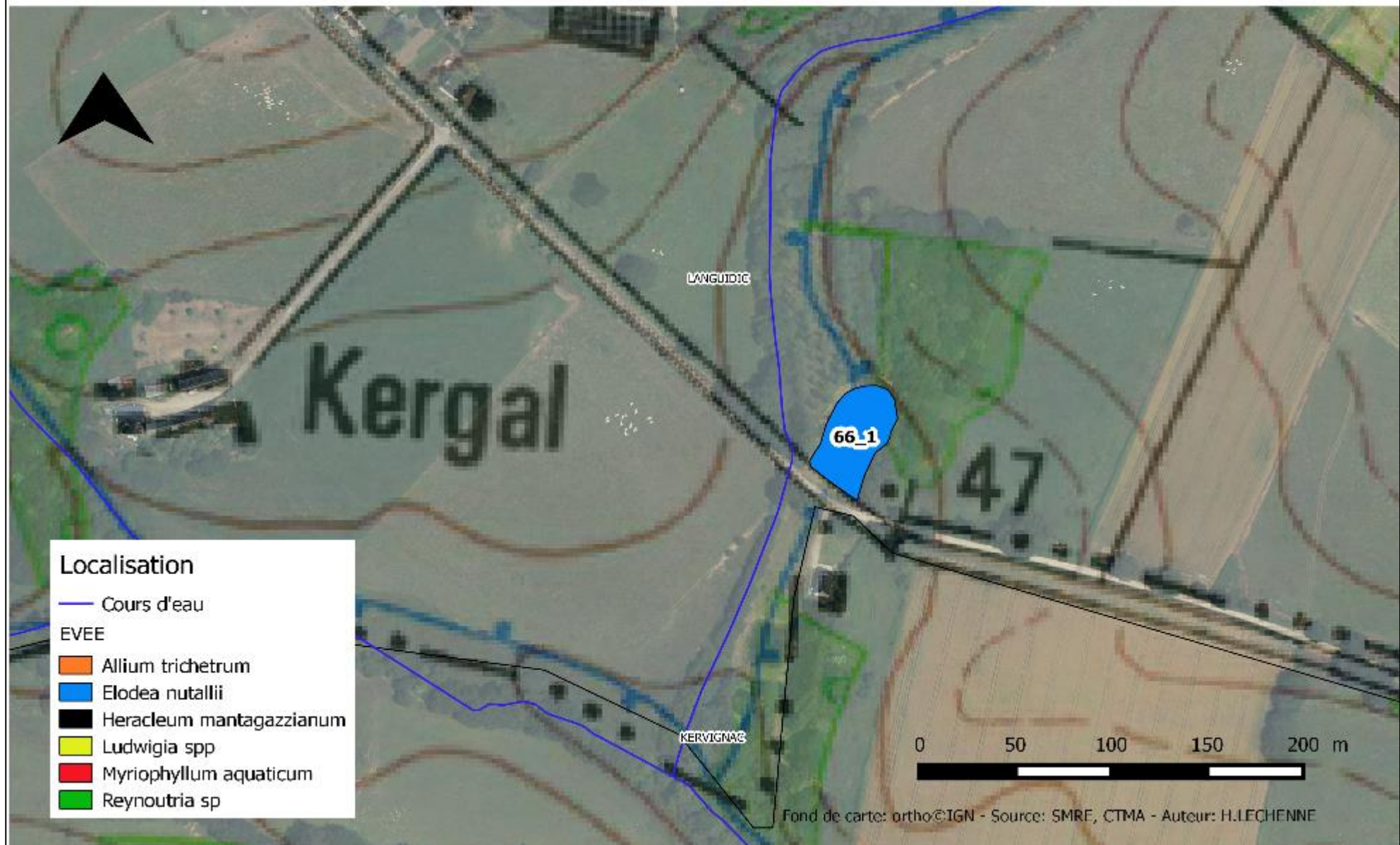
Gestion des jussies



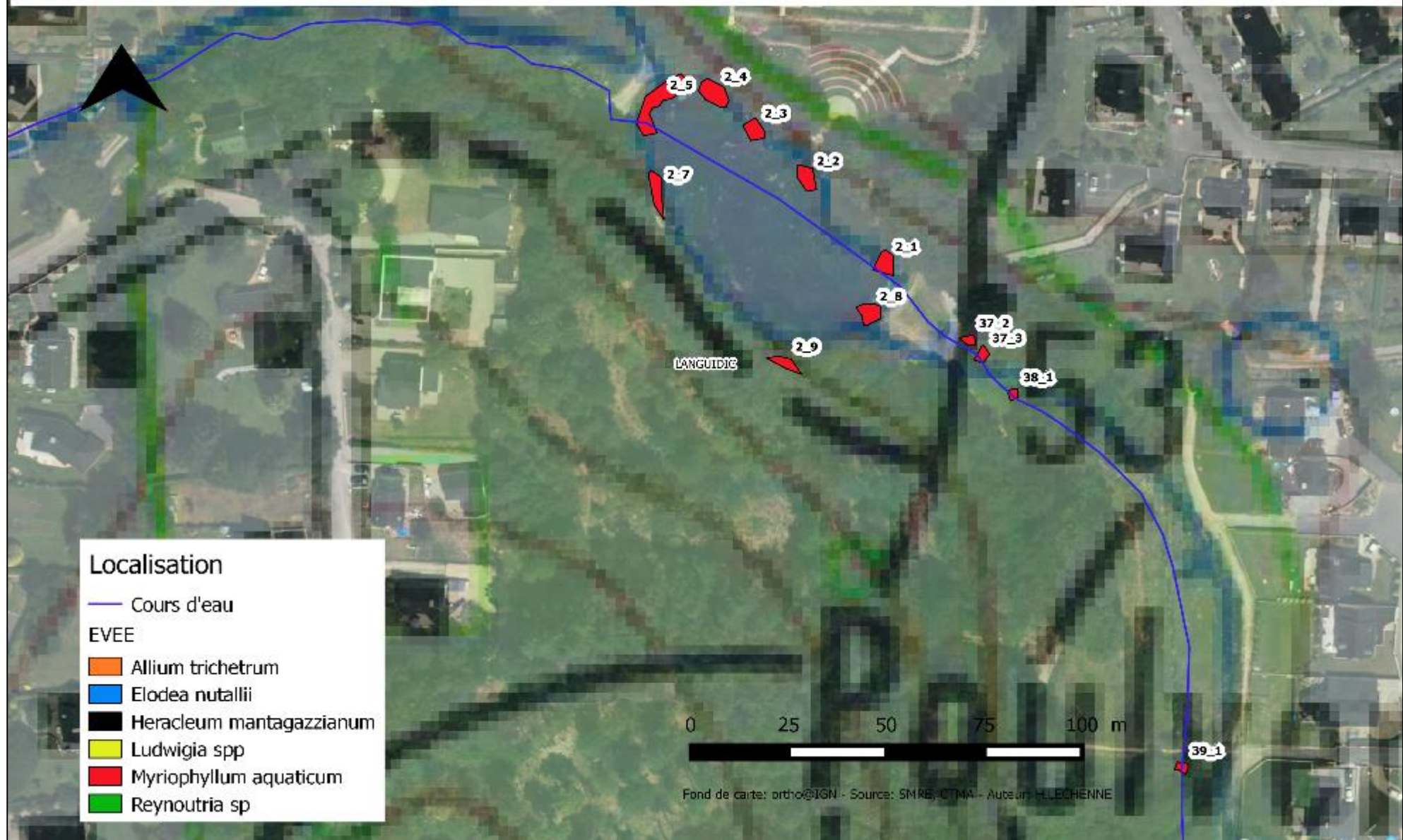
Gestion des jussies



Gestion de l'Elodée de Nuttall



Gestion du Myriophylle du Brésil



Gestion du Myriophylle du Brésil



Gestion du Myriophylle du Brésil



Gestion du Myriophylle du Brésil

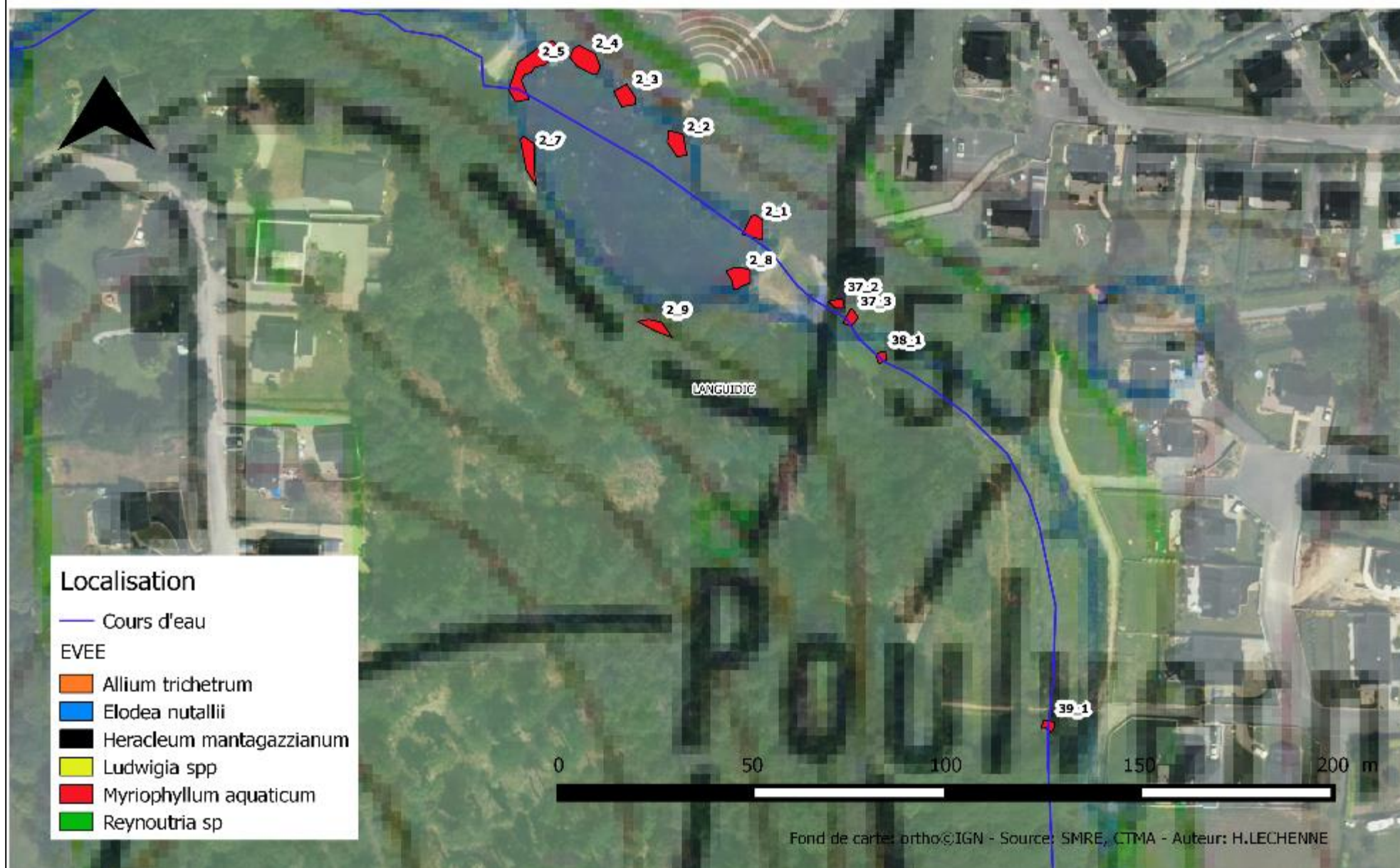




Figure 23:04/07/2016 article sur la réunion d'information des EVEC, Ouest France



Figure 24:07/08/2016 réunion d'information sur les EVEC, Télégramme

Nostang

Ces plantes menacent nos cours d'eau

Élus et personnels techniques se préparent pour lutter contre ces espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques et rivulaires.

Des plantes en vente libre

Elles s'appellent jussie, renouée asiatique, myriophylle du Brésil, élodée de Nuttall, berce du Caucase ou balsamine de l'Himalaya... À l'exception de la première, interdite d'implantation dans les milieux naturels, elles sont toutes encore en vente dans les jardineries. De jolis noms, de belles plantes... Pourtant, ces espèces ont des impacts sur la biodiversité, économiques, sociaux, paysagers, et même sur la santé humaine, avec des brûlures cutanées pour la berce du Caucase.

Colonisatrices

Invasives, elles colonisent le fond des lits des rivières, leurs berges et les plans d'eau. Leur gestion coûte ensuite 12,5 milliards d'euros par an au niveau de l'Union européenne, 83,948 millions € par an à l'échelle de la France et 1,454 million € par an à celle de la Bretagne.

Former le personnel technique

Le Syndicat mixte de la ria d'Étel a or-



Elles s'appellent jussie, renouée asiatique, myriophylle du Brésil, élodée de Nuttall, berce du Caucase (photo) ou balsamine de l'Himalaya...

ganisé, jeudi matin, dans la salle des Grands-Chênes, une réunion d'information à l'intention des élus et personnes techniques des communes du bassin-versant de la ria d'Étel sur

les espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques et rivulaires.

Un site pour les localiser

Hugues Lechenne, stagiaire au

SMRE, a fait l'inventaire de celles présentes sur le territoire, afin de préconiser par la suite des mesures de gestion adaptées. Un système d'information géographique sur internet (web-SIG), avec des cartes localisant les foyers sur les espaces publics, a ainsi été développé, et un guide, que les particuliers peuvent se procurer au SMRE ou à l'accueil des mairies, édité. Le but est d'éviter leur dissémination, voire l'envahissement des milieux aquatiques...

Stop au fauchage

Pour cela, il faut éviter le fauchage ! Une demande de dérogation pour le brûlage sur place, technique interdite, mais très efficace, sera effectuée prochainement auprès de la préfecture pour les interventions du SMRE. Les habitants peuvent aussi aider au repérage de nouveaux foyers.

Contact : syndicat mixte de la ria d'Étel, Hugues Lechenne au 02 97 55 25 64 ou hugues.lechenne@ria-etel.com.

Figure 25:11/07/2016 réunion d'information sur les EVEC, Ouest France

Annexe 13 : Jussies terrestres







Convention de travaux

Entre :

M. et Mme....., dénommés ci-après les « Propriétaires »,

Et :

Le Syndicat mixte de la ria d'Etel, établissement public de coopération intercommunal dont le siège est domicilié au 20, route des quatre chemins 56550 BELZ, représenté par sa présidente, Mme Marie-Christine Le QUER.

Vu :

- La volonté du propriétaire de garder la valeur biologique et écologique de sa propriété,
- Les missions du Syndicat mixte de la ria d'Etel de restauration de l'état physique et dynamique des cours d'eau,
- L'objectif du Contrat territorial volet Milieux Aquatiques dont le Syndicat mixte est porteur, de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau et la continuité écologique,

Il est convenu ce qui suit :

Article 1 : objet de la convention

La présente convention a pour but de définir les engagements de chacune des parties cosignataires dans le cadre de la lutte contre les d'espèces exotiques envahissantes.

Les Propriétaires délèguent au Syndicat mixte la réalisation des travaux de lutte contre sur le site nommé, d'une superficie....., parcelles cadastrées n° , sur la commune de , département.....

Article 2 : l'opération

Le plan d'intervention est élaboré par le Conservatoire en collaboration avec les Propriétaires.

Le Syndicat Mixte s'engage à :

- réaliser un cahier des charges précis des travaux à effectuer
- rechercher les moyens financiers et humains nécessaires à l'application des travaux prévus
- réaliser les travaux de manière à agir en faveur de la biodiversité
- suivre afin d'évaluer la réussite de l'opération

Les Propriétaires s'engagent à :

- laisser libre accès au site à l'entreprise qui aura la maîtrise d'œuvre de travaux au cours de la période d'application de la présente convention
- ne pas introduire volontairement des espèces considérées invasives (animales et végétales). La liste régionale des espèces exotiques envahissantes validée par le Syndicat mixte « espèces invasives » est jointe en annexe au présent document.
- le cas échéant, la lutte contre cette espèce en question lui sera imposée et entièrement à sa charge

Article 3 : durée de la convention

Cette convention est conclue pour une période de 1 an, renouvelable par tacite reconduction, sauf dénonciation manifestée par l'une ou l'autre des parties selon un délai de six mois avant l'expiration de l'année en cours.

La présente convention entrera en application à la date de la signature par les différentes parties.

À défaut d'accord amiable, tout litige survenant dans l'application de la présente convention, sera soumis à l'arbitrage du Tribunal Administratif territorialement concerné.

Fait en deux exemplaires,

A le

Les Propriétaires

Lu et approuvé

Marie-Christine Le Quer,

Présidente du Syndicat mixte de la ria d'Étel

Lu et approuvé

Annexe 15 : Calendrier du stage

	Mars				Avril					Mai					Juin					Juillet					Août				
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 19	Semaine 20	Semaine 21	Semaine 22	Semaine 23	Semaine 24	Semaine 25	Semaine 26	Semaine 27	Semaine 28	Semaine 29
Bibliographie																													
Entretiens et contacts pour inventaires, espèces, échantillonnage, BD SIG																													
Listing espèces / protocole, stratégie d'échantillonnage / BD SIG																													
Inventaires / prospections																													
Cartographie / digitalisation																													
Retranscription inventaires via webSIG																													
Conception guide de détermination																													
Préparation et animation réunions d'information																													
Exploitation statistique																													
Hiérarchisation et priorisation des foyers																													
Entretiens et contacts pour la gestion et les coûts																													
Elaboration programme de travaux pluriannuel																													
Rédaction convention-type SMRE / particuliers																													
Rédaction plan de gestion																													
Rédaction rapport de stage																													