

Stage réalisé par :

Antoine BEGNAUD



ETUDE DES SOLUTIONS TECHNIQUES,
REGLEMENTAIRES ET PARTENARIALES DE LUTTE
CONTRE LES PLANTES PROLIFERANT EN VIENNE

-

CAS DU C.N.P.E. DE CIVAUX



Maître de stage :

Monsieur DASSI

Ingénieur Environnement

Tuteur de Stage :

Monsieur

ANDRIAMAHEFA

Responsable du service
Milieu Aquatique et
Agriculture à l'Agence de
l'Eau Seine Normandie

Master Sciences de la Terre, de l'Eau et de l'Environnement
Ingénierie des Hydrosystèmes et des Bassins Versants

Parcours

**INGENIERIE DES MILIEUX AQUATIQUES ET DES
CORRIDORS FLUVIAUX (I.M.A.C.O.F.)**

Année Universitaire 2010 / 2011

Promotion 2010 / 2012

Du 23 Mai au 29 Juillet 2011

RAPPORT DE STAGE

MASTER 1^{ERE} ANNEE

« Nous avons tout à apprendre des rivières. Il faut les suivre, les humer, épouser leurs courbes, leurs creux, apprendre à connaître le langage des reflets et des remous, il faut les écouter : elles nous parlent de nous. L'histoire des hommes est indissociable du cours des rivières. Elles ont cessé de transporter nos marchandises, mais elles continuent de faire circuler nos rêves et nos légendes, les âmes de nos aïeux y flottent comme des feuilles tournoyantes. Ce que nous avons été, ce que nous serons, s'inscrit dans leurs lis. » (Bernard Clément, La vallée de la Vienne, de Millevaches à Candes-Saint-Martin, 2004)

REMERCIEMENTS

En tout premier lieu, je tiens à remercier **Monsieur André SERMANSON**, Chef du Service Gestion des Projets et Ingénierie (G.P.I.) du Centre Nucléaire de Production Electrique (C.N.P.E.) de Civaux, de m'avoir accueilli au sein de l'équipe qu'il dirige. Je remercie particulièrement **Monsieur Hervé DASSI**, Ingénieur Environnement sur le site, pour ses conseils pertinents et la confiance qu'il m'a accordé pour mener à bien ce projet. Il m'a aussi permis de découvrir le fonctionnement des installations d'une centrale nucléaire et sa relation avec la ressource en eau, essentielle pour l'exploitation.

Merci à **Madame Caroline PARIS**, responsable des stages de Master 1 I.M.A.C.O.F. à l'Université de Tours, ainsi qu'à **Monsieur Héri ANDRIAMAHEFA**, Responsable du service Milieu Aquatique et Agriculture à l'Agence de l'Eau Seine Normandie et Coordinateur des stages pour le Master 1 I.M.A.C.O.F., qui ont suivi le bon déroulement de mon stage et se sont tenus à ma disposition pour orienter mon travail. Merci également à **Madame Sabine GREULICH**, Enseignante Chercheuse à l'Université François Rabelais de Tours, pour sa disponibilité et sa réactivité pour répondre à ma sollicitation au cours de ma mission.

Merci à **Messieurs Jean Marcel COUTEAU** et **Daniel AUGER**, interlocuteurs auprès des Syndicats de Rivières situés en amont et en aval du site, d'avoir facilité ma mise en relation avec les gestionnaires de la Vienne.

Je tiens également à remercier **Monsieur Loïc IOTTI**, Technicien de Rivière au Syndicat R.I.V.E. (Regroupement Intercommunal pour la Valorisation et l'Entretien) de la Vienne pour l'ensemble des informations qu'il a mis à ma disposition, le temps qu'il m'a accordé et les conseils avisés qu'il m'a prodigué. De la même façon je remercie **Messieurs Arnaud CALENDRIER** et **Franck MAGNON**, respectivement Technicien sentiers et Chef de projet milieux naturels au S.M.P.M. (Syndicat Mixte du Pays Montmorillonnais) pour m'avoir permis de comprendre le fonctionnement de leur structure.

Merci à **Monsieur Gilles BOUDOU**, Chargé d'affaires à la D.T.G. pour le compte d'E.D.F., avec qui j'ai pu échanger quand aux solutions envisageables pour la gestion de la problématique posée par les renoncules flottantes au niveau de la station limnimétrique de Cubord. Il m'a également fait participer à la mesure de débit en Vienne.

Merci à **Madame Adelaïde LIOT**, salariée à la Ligue pour la Protection des Oiseaux (L.P.O.) de la Vienne, de m'avoir mis en relation avec une entreprise spécialisée dans l'arrachage de jussies.

Enfin, merci à l'ensemble du personnel du Service G.P.I. ainsi que toutes les personnes que j'ai eu l'occasion de rencontrer au cours de mon stage et qui ont contribué à la réalisation de ma mission.

AVANT PROPOS

Au cours de la formation **Ingénierie des Milieux Aquatiques et des Corridors Fluviaux (I.M.A.C.O.F.)**, du **Master I.H.B.V.**, deux stages obligatoires viennent clore chacune des deux années de Master. Ces stages professionnels ont pour objectif de placer les futurs diplômés dans un contexte réel de travail, c'est à dire en situation professionnelle. Dans ce cadre, les étudiants mettent en pratique leurs connaissances, leur capacité à travailler de manière autonome et à s'intégrer dans une équipe. D'autre part, ils doivent mener à bien un projet qui leur a été confié et qui correspond à leur niveau d'études, tout en étant suivis par un maître de stage, reconnu expert dans le domaine. Le premier stage, d'une durée de 10 semaines, a lieu à la fin du Master 1.

Bien que le sujet ne soit pas récent, ces dernières décennies sont marquées par un développement important quant à l'attention portée à la problématique de prolifération des plantes envahissantes, notamment sur le territoire français. Ainsi, Agences de l'Eau, organismes d'études ou organismes d'état y attachent aujourd'hui une attention particulière. Au cours de mon parcours universitaire, atypique, plusieurs cours faisant références à cette thématique m'ont été dispensés. Néanmoins, il m'est apparu intéressant et nécessaire, tant du point de vue personnel que professionnel, d'approfondir mes connaissances et de les concrétiser au travers d'un stage dans ce domaine.

Aujourd'hui, la production d'électricité par l'intermédiaire des centrales électriques thermiques, classiques ou nucléaires, représente 62 % des prélèvements bruts d'eau. Il s'agit du secteur qui prélève la quantité d'eau la plus importante, afin de satisfaire les besoins en énergie électrique de la population. Parallèlement, l'actualité récente montre que la politique de la France en matière d'énergie tend à promouvoir l'énergie nucléaire. En tant que futur gestionnaire des milieux aquatiques, l'opportunité de comprendre le fonctionnement d'une centrale nucléaire et ses relations avec la ressource en eau m'est donc apparue importante et intéressante, afin d'être en mesure de mettre au point une gestion adaptée et cohérente.

C'est l'ensemble de ces raisons qui ont conduit ma réflexion pour le choix de ce stage, qui inclue à la fois des aspects relationnels, réglementaires, techniques et de terrains.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I. PRESENTATION DU C.N.P.E. DE CIVAUX	2
<i>I.1. PRESENTATION GENERALE DES SERVICES.....</i>	<i>2</i>
<i>I.2. LE SERVICE G.P.I.</i>	<i>2</i>
<i>I.3. FONCTIONNEMENT DU C.N.P.E. DE CIVAUX.....</i>	<i>3</i>
<i>I.3.1. Fonctionnement général des installations</i>	<i>3</i>
<i>I.3.2. Prélèvements et rejets en Vienne</i>	<i>4</i>
II. PRESENTATION DE LA MISSION	5
<i>II.1. ORIGINE DES NUISANCES – ETAT INITIAL</i>	<i>5</i>
<i>II.1.1. La prise d'eau en vienne</i>	<i>5</i>
<i>II.1.2. La station limnimétrique de Cubord</i>	<i>7</i>
<i>II.1.3. Objectifs.....</i>	<i>8</i>
<i>II.2. DEROULEMENT DE LA MISSION.....</i>	<i>9</i>
<i>II.2.1. Les fiches descriptives.....</i>	<i>9</i>
<i>II.2.2. Organisation de la gestion – Rencontre des acteurs.....</i>	<i>9</i>
<i>II.3. PRESENTATION DES SOLUTIONS – PERSPECTIVES.....</i>	<i>11</i>
<i>II.3.2. La station limnimétrique de Cubord</i>	<i>12</i>
<i>II.3.3. Perspectives d'un stagiaire 2012</i>	<i>13</i>
III. AVANT PROJET DETAILLE : ARRACHAGE MANUEL DES JUSSIES EN AMONT DE LA PRISE D'EAU EN VIENNE.....	14
<i>III.1. LOCALISATION DU SITE.....</i>	<i>14</i>
<i>III.1.1. Historique de la colonisation</i>	<i>14</i>
<i>III.1.2. Justification de l'intervention</i>	<i>14</i>
<i>III.2. CADRE JURIDIQUE DES INTERVENTIONS.....</i>	<i>15</i>
<i>III.2.1. Intervention autonome du C.N.P.E de Civaux.....</i>	<i>15</i>
<i>III.2.2. Partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne</i>	<i>16</i>
<i>III.3. CHAMP D'APPLICATION - NATURE DE LA PROLIFERATION.....</i>	<i>16</i>
<i>III.3.1. Caractérisation de l'herbier</i>	<i>16</i>
<i>III.3.2. Analyse du cadastre</i>	<i>17</i>
<i>III.3.3. Accessibilité au site</i>	<i>17</i>
<i>III.4. PRESENTATION DE LA TECHNIQUE.....</i>	<i>17</i>
<i>III.4.1. Justification du choix de la technique.....</i>	<i>17</i>
<i>III.4.2. Description succincte de la technique.....</i>	<i>18</i>
<i>III.4.3. Période d'intervention.....</i>	<i>18</i>
<i>III.5. MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LA NON DISPERSION DES BOUTURES.....</i>	<i>19</i>
<i>III.5.1. Vérification préalable de la propreté des engins</i>	<i>19</i>
<i>III.5.2. Mise en place d'un filet barrage</i>	<i>19</i>
<i>III.5.3. Transfert et stockage temporaire</i>	<i>20</i>
<i>III.5.4. Nettoyage du site et des matériels.....</i>	<i>21</i>

<u>III.6.</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL A REALISER.....</u>	<u>21</u>
III.6.1.	Intervention autonome du C.N.P.E. de Civaux.....	21
III.6.2.	Partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne.....	24
III.6.3.	Périodicité des interventions.....	26
<u>III.7.</u>	<u>GESTION DES DECHETS.....</u>	<u>26</u>
<u>III.8.</u>	<u>EVALUATION ET SUIVI DU CHANTIER.....</u>	<u>27</u>
<u>III.9.</u>	<u>CHIFFRAGE DU PROJET D'ARRACHAGE.....</u>	<u>27</u>
III.9.1.	Intervention autonome du C.N.P.E. de Civaux.....	27
III.9.2.	Partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne.....	27
<u>III.10.</u>	<u>CHIFFRAGE DE LA GESTION DES DECHETS PAR COMPOSTAGE.....</u>	<u>28</u>
III.10.1.	Intervention autonome du C.N.P.E. de Civaux.....	28
III.10.2.	Partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne.....	29
<u>III.11.</u>	<u>COUT GLOBAL DU PROJET.....</u>	<u>29</u>
IV.	SYNTHESE DU STAGE	30
I.1	CONCLUSION DES MISSIONS.....	30
II.1	BILAN PERSONNEL ET PROFESSIONNEL.....	30
	LISTE DES FIGURES.....	32
	LISTE DES TABLEAUX.....	32
	BIBLIOGRAPHIE.....	33

Afin de faciliter la lecture du document, un dossier d'accompagnement comprenant les **ANNEXES** est disponible.

INTRODUCTION

Aujourd'hui, les plantes exotiques envahissantes sont considérées comme une menace vis-à-vis de la biodiversité, notamment au sein des écosystèmes aquatiques. Importées de manière volontaire ou fortuite, ces espèces ont été disséminées dans les milieux naturels qu'elles ont colonisés. Vectrices de parasites, faible concurrence ou encore absence de prédateurs sont autant de facteurs qui ont contribué à leur prolifération, conduisant ponctuellement à des changements significatifs dans la structure, la composition et le fonctionnement des écosystèmes. D'autres plantes, autochtones cette fois, ont parfois tendance à proliférer selon des cycles de développement, en fonction des conditions du milieu, que ce soit en termes de richesse nutritives ou de conditions hydrauliques. Ainsi on recense, à travers les années, plusieurs cas de proliférations de renoncules flottantes en France...

En 1996, une nouvelle espèce exotique envahissante, originaire d'Amérique du sud, a été signalée dans le bassin de la Vienne : la jussie (*Ludwigia sp.*). Avec le temps, elle s'est développée sur le réseau hydrographique, conduisant à diverses études. Parallèlement, l'organisation territoriale de la gestion des jussies s'est développée sous diverses formes. Depuis 2007, elle fait l'objet d'un arrêté interdisant sa commercialisation, son utilisation et son introduction dans le milieu naturel (ANNEXE I).

De son côté, la présence de la renoncule flottante en Vienne n'est pas récente... En effet, la littérature fait état d'observations de cette espèce en 1842. Depuis quelques années, les conditions de développement des herbiers sont à l'origine de différentes problématiques, que ce soit pour certains services déconcentrés de l'Etat (D.R.E.A.L.) que pour les industries consommatrices d'eau comme les Centres Nucléaires de Production d'Electricité (C.N.P.E.)...

Ces deux espèces, bien différentes voire opposées, tant sur le volet du cycle de développement, que sur le plan juridique et de la gestion actuelle, provoquent un certain nombre de nuisances pour le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Civaux (86). En effet, jussies et renoncule flottante présentent des risques susceptibles de nuire au bon fonctionnement des installations. Depuis plusieurs années, l'arrachage naturel des renoncules provoque des colmatages au niveau de la prise d'eau alors que les jussies entravent actuellement l'accès à la Vienne. Plus récemment, une autre problématique s'est dessinée au niveau de la station limnimétrique de Cubord, point de contrôle du débit réservé de la Vienne en aval de la centrale. Aujourd'hui, le C.N.P.E. souhaite connaître le statut juridique et comprendre les cinétiques de développement de ces deux plantes, afin de déterminer l'évolution future de la situation. Parallèlement, il convient de définir les axes d'actions techniques, juridiques et partenariales envisageables pour mener la gestion, en fonction des problématiques.

C'est ainsi qu'un sujet de stage a été élaboré : ***Etude des solutions techniques, réglementaires et partenariales de lutte contre les plantes proliférant en Vienne.***

Après une présentation succincte du Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Civaux, l'exposition synthétique et technique de ma mission sera déroulée, exposant les solutions envisagées. Par la suite, une attention particulière sera portée à l'avant projet détaillé pour l'arrachage de l'herbier de jussies présent en amont de la prise d'eau.

I. PRESENTATION DU C.N.P.E. DE CIVAUX

Créé dès la fin de la seconde guerre mondiale, en 1946, le groupe Electricité De France (E.D.F.) est actuellement le leader de l'énergie sur le territoire national. Pour produire l'électricité, le groupe s'appuie sur différentes filières de production : l'énergie thermique, hydraulique, éolienne... Aujourd'hui, son ambition est de devenir le premier producteur mondial d'énergie nucléaire, grâce aux 19 sites de production existant en France et au développement d'une nouvelle génération de réacteur (E.P.R.). Il exerce également ses compétences en Europe et dans le monde.

I.1. PRESENTATION GENERALE DES SERVICES

Le C.N.P.E. emploie près de 650 agents mais les effectifs sur le site sont variables, en fonction des opérations de maintenance régulières. Succinctement, l'organisation générale des services est articulée de la manière suivante (**figure 1**) :

Ainsi mon stage s'est déroulé au sein du service Gestion de Projets et Ingénierie (G.P.I.), en partenariat avec le service Logistique Nucléaire et Environnement (L.N.E.).

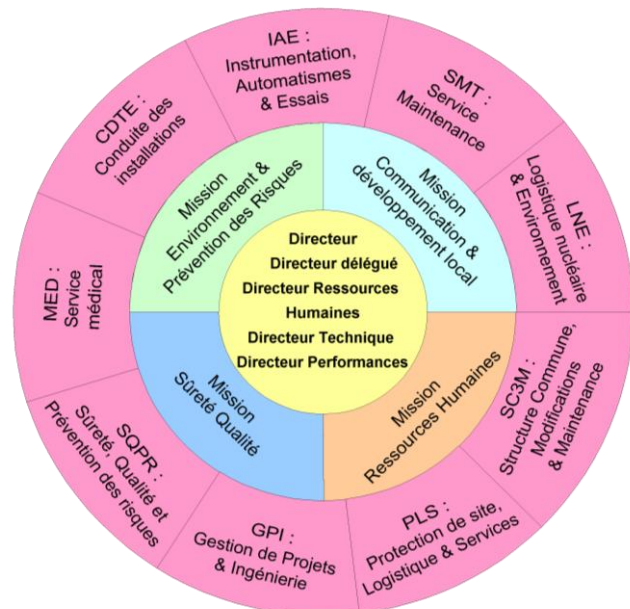


Figure 1: Organisation générale des services du C.N.P.E. de Civaux

I.2. LE SERVICE G.P.I.

Le Service G.P.I., composé de 31 personnes, est divisé en deux pôles distincts :

- Le premier pôle, le pôle Ingénierie, a pour mission d'appuyer les services opérationnels à l'instruction des problématiques de site en liaison avec les services d'ingénierie nationaux ;
- Le second pôle, le pôle Arrêt de tranches, a pour mission de piloter les arrêts de tranches pour assurer le renouvellement du combustible. Il a également la mission de coordonner la maintenance à l'arrêt des installations.

1.3. FONCTIONNEMENT DU C.N.P.E. DE CIVAUX

Mis en service en 1997, le C.N.P.E. de Civaux fait partie de la dernière génération de réacteurs actuellement en service en France. La centrale, composée de deux réacteurs de type Réacteur à Eau Pressurisée (R.E.P.) qui produisent 1 450 mégawatts chacun, est localisée en région Poitou-Charentes dans le sud du département de la Vienne (86), à proximité de la ville de Poitiers (ANNEXE II).

1.3.1. Fonctionnement général des installations

Pour produire l'énergie électrique, une centrale nucléaire génère de la vapeur qui alimente une turbine sur laquelle est couplé un alternateur. La vapeur est obtenue par production de chaleur dans le réacteur nucléaire, grâce à la fission des noyaux d'uranium. Notamment pour des raisons de sécurité, afin d'éviter toute dispersion de substances radioactives dans l'atmosphère, le processus est basé sur des échanges thermiques à partir de trois circuits indépendants.

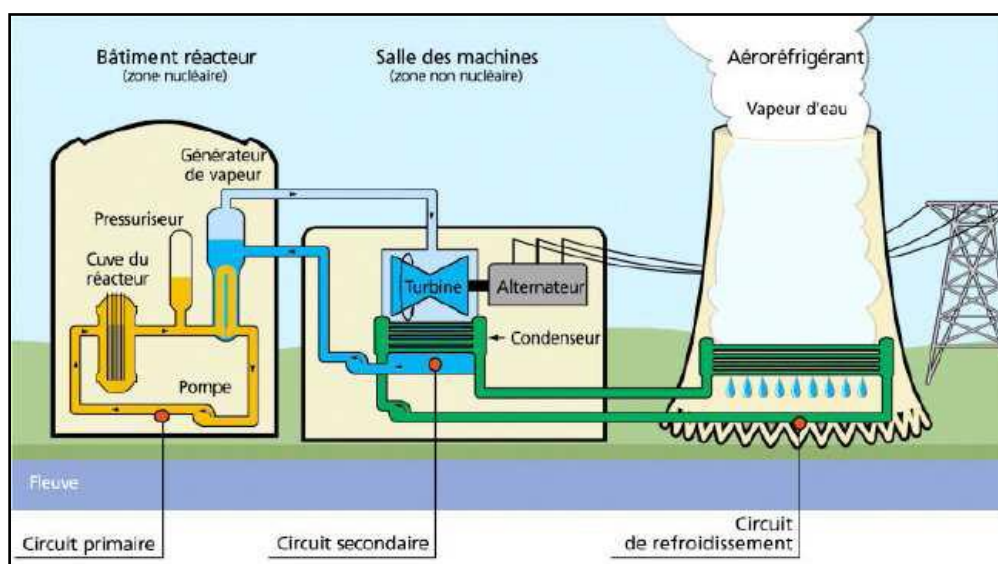


Figure 2:
Fonctionnement
général du
C.N.P.E. de
Civaux
(réacteur de
type R.E.P.)

Le circuit primaire est un circuit fermé situé à l'intérieur du bâtiment réacteur, en contact avec le combustible. Malgré la température de l'eau qui circule dans ce circuit (320 °C) grâce à des pompes de grandes dimensions (pompes primaires), elle est maintenue à l'état liquide. Pour ce faire, l'eau, chauffée par le combustible nucléaire lors de son passage dans la cuve du réacteur, est maintenue à une pression élevée (155 bars). La chaleur est transmise par échange thermique au **circuit secondaire**, circuit fermé au sein duquel l'eau est à l'état de vapeur. Par la suite, la vapeur est utilisée pour la mise en rotation de la turbine, couplée à un alternateur qui produit l'électricité. Pour assurer le fonctionnement du système, **le circuit de refroidissement** a la vocation de refroidir l'eau du circuit secondaire pour qu'elle retrouve son état liquide permettant sa réutilisation dans le cycle thermodynamique. Le refroidissement de l'eau de ce dernier circuit est effectué par l'aéro-réfrigérant (**figure 2**), c'est-à-dire par l'air. L'eau chaude est injectée au bas de la tour où elle est mélangée avec l'air qui assure son refroidissement. Ce système provoque alors une perte d'une partie de l'eau circulant en vapeur d'eau dans l'atmosphère. Pour compenser cette perte de vapeur, un apport continu d'eau est réalisé à partir de la Vienne.

Pour maintenir une concentration constante en matières dissoutes dans l'aéro-réfrigérant, une purge continue (évaporation d'eau pure mais apport en eau brute) est également nécessaire. En fonctionnement normal, le débit prélevé en Vienne, lors de la période estivale, est de 2 m³/s. La quantité d'eau évaporée sous forme de vapeur dans un aéro-réfrigérant équivaut à 1 m³/s. De ce fait, 1 m³/s sont rejetés en Vienne, plus concentrés en sels dissous.

1.3.2. Prélèvements et rejets en Vienne

Le C.N.P.E. de Civaux prélève en continu l'eau d'apport des aéro-réfrigérants et rejette en permanence les eaux de purges des aéro-réfrigérants. En complément, la centrale est amenée à rejeter des effluents faiblement radioactifs issus des fuites contrôlées des circuits ou lors des vidanges de maintenance. Ces effluents sont évacués après une pré-dilution dans les purges.

Pour des raisons de sûreté, l'ensemble des rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux sont soumis à des valeurs limites et des contrôles réguliers, voire permanents. Les prélèvements et les rejets en Vienne sont régis par des prescriptions édictées par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (A.S.N.) et rassemblées dans les textes suivantes :

- La Décision n°2009-DC-0138 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (A.S.N.) relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau ;
- La Décision n°2009-DC-0139 de l'A.S.N. du 2 juin 2009 pour ce qui concerne les limites de rejets dans l'environnement.

II. PRESENTATION DE LA MISSION

II.1. ORIGINE DES NUISANCES – ETAT INITIAL

En France, les plantes aquatiques proliférant dans les milieux aquatiques provoquent des nuisances au bon fonctionnement des centrales nucléaires. Cette problématique fait l'objet d'une attention particulière à l'échelle du groupe E.D.F. et diverses études sont en cours ou ont d'ores et déjà été réalisées sur ce sujet. Ainsi, une étude bibliographique sur le risque de colmatage de prises d'eau par les espèces envahissantes de la Seine, la Meuse et la Moselle a été réalisée par **Monsieur J. BENHAMOU** en Septembre 2010. Parallèlement, une étude sur les plantes envahissantes est actuellement en cours dans le bassin de la Loire, commandée par le groupe E.D.F. à l'Université de Tours. Cette étude est conduite par **Madame N. RICHARD**.

A l'échelle du C.N.P.E. de Civaux, la problématique des plantes envahissantes induit des risques quant au bon fonctionnement des installations sous deux aspects distincts : la problématique est ressentie au niveau de la prise d'eau en Vienne d'une part, mais aussi à la Station Multi-paramètres (S.M.3) de Cubord.

II.1.1. *La prise d'eau en vienne*

L'ouvrage de prise d'eau en Vienne est équipé de deux voies, comprenant chacune un dégrilleur et des batardeaux permettant de les relier entre elles ou de les isoler. Il est relié à la station de pompage, distante de 600 mètres environ, par deux conduites d'amenée de type BONNA (ANNEXE III). L'ouvrage dispose d'un écran déflecteur qui permet la déviation d'une partie des corps flottants (**figure 3**).



Figure 3: Ecran déflecteur de la prise d'eau en Vienne

Ainsi, la première filtration est effectuée par les prégrilles présentes sur les pertuis de l'ouvrage de prise d'eau, afin d'arrêter les corps flottants de grande dimension. Ces grilles sont constituées de barreaux avec un espacement de 121 millimètres. Les deux dégrilleurs de l'ouvrage de prise d'eau sont équipés chacun d'une benne et d'un peigne racleur afin de maintenir les grilles de préfiltration propres. Le nettoyage s'effectue par raclage du peigne entre les barreaux des grilles du dégrilleur, d'espacement 40 millimètres. L'utilisation d'un dégrilleur permet de filtrer le débit d'eau nécessaire au fonctionnement du C.N.P.E. dans les conditions nominales, soit un débit de 4 m³/s lors des plus basses eaux.

L'ouvrage de prise d'eau est sujet à des perturbations, engendrées par les renoncules flottantes, qui suivent notamment les épisodes pluvieux provoquant des pics de débits. En effet, l'élévation des débits influe sur la force tractrice de la Vienne qui développe une énergie suffisante pour provoquer l'arrachement d'herbiers de renoncules flottantes.



Figure 4: Herbiers de renoncules flottantes accumulées au niveau de la prise d'eau, le 16/05/2011

Ces herbiers sont transportés au gré des courants depuis l'amont de la Vienne et se déposent dans les zones calmes. La distance parcourue par ces herbiers est difficile à déterminer. En effet, les renoncules flottantes sont présentes sur une grande distance. Elles sont notamment observées au niveau du complexe hydroélectrique de l'Isle Jourdain ou encore recensées à Limoges... Au niveau de l'ouvrage de prise d'eau, l'écran déflecteur permet de dévier les écoulements, conduisant ainsi les herbiers vers le barrage-seuil. Malgré une efficacité reconnue qui contribue à éviter l'entraînement d'une grande partie des herbiers qui dévalent, une quantité importante de renoncules vient colmater les prégrilles de l'ouvrage de prise d'eau. A la station de pompage, cette situation se traduit par une perte de charge qui provoque un surentrainement des pompes.

La colonisation des jussies dans le bassin de la Vienne n'est plus à démontrer et le phénomène prend de plus en plus d'ampleur chaque année... Ainsi, un herbier s'est développé en amont direct de l'ouvrage de prise d'eau en Vienne du C.N.P.E., en rive gauche notamment. La date d'implantation n'est pas connue avec précision, mais la colonisation semble avoir été rapide sur ce secteur. En amont de la prise d'eau, on constate une banalisation des herbiers de jussies sur l'ensemble de la rive, qui tend à devenir continu sur plus de 600 mètres (**figure 5**). En juin 2011, des pieds de jussies ont également été observés en aval de l'écran déflecteur, dans la zone où est située l'ouvrage de prise d'eau (**figure 6**).



Figure 5: Herbier de jussies présente en amont de la prise d'eau en Vienne, le 6/06/2011

Le risque encouru au niveau du C.N.P.E., quand à l'exploitation du site, est la colonisation progressive de l'ensemble de la zone dans laquelle est localisée la prise d'eau. L'herbier (*Ludwigia peploides*) présent à l'amont de la prise d'eau, bien que sa croissance ait été rapide jusqu'à présent, tend aujourd'hui à être limité par la profondeur d'eau, qui, dans les conditions d'étiage, reste importante. Ainsi, à court termes, l'herbier de jussies localisé en amont de la prise d'eau n'est pas de nature à provoquer un colmatage de la prise d'eau. En



Figure 6: Herbiers observés dans la zone de prise d'eau en Vienne, le 6/06/2011

L'herbier présent à l'amont de la prise d'eau est néanmoins problématique : la colonisation de la rive gauche de la Vienne en amont direct du C.N.P.E. rend hors d'usage la rampe d'accès. Sur le plan réglementaire, cette situation peut être jugée non conforme à l'Arrêté d'exploitation du barrage-seuil, qui prévoit qu' « E.D.F. assurera à ses frais l'entretien, le bon état des ouvrages, des installations et des terrains occupés qui devront rester conformes aux conditions de l'autorisation ». D'autre part, cette situation se rapporte à l'article L. 215-14 du Code de l'Environnement qui demande au propriétaire riverain, « un entretien régulier du cours d'eau ». De ce fait, le C.N.P.E doit définir un programme d'action pour réagir à cette prolifération.



Figure 7: Herbier de jussies présente en amont de la prise d'eau en Vienne, le 6/06/2011

II.1.2. La station limnimétrique de Cubord

L'Arrêté de rejets du C.N.P.E. définit l'ensemble des paramètres, la localisation, la fréquence des analyses et leurs conditions de mise en œuvre. Dans ce cadre, la surveillance de la qualité physico-chimique de l'eau de la Vienne est effectuée dans le cadre de 2 suivis distincts :

- Le contrôle continu des stations multiparamètres du site de Civaux ;
- Le suivi hydroécologique annuel réalisé dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement.

Les quatre stations multiparamètres installées sur la Vienne ont la vocation de permettre des contrôles de qualité chimique, physico-chimique et radiologique pour évaluer l'impact des rejets du C.N.P.E. sur la Vienne. L'une d'entre elles se trouve en amont et les autres sont situées en aval du rejet en Vienne. La seconde se trouve en aval direct du rejet, la troisième (S.M.3) est située à deux kilomètres en aval et la quatrième à six kilomètres. Outre les contrôles périodiques réalisés au niveau des ces stations, elles mesurent en continu la température, le pH, l'oxygène dissous et la conductivité des eaux de la Vienne. D'autre part, la Décision précise que « l'exploitant procède à la mesure continue du débit de la Vienne à la station multiparamètres aval S.M.3 ».

Ainsi, S.M.3 est équipée d'une station limnimétrique qui permet la mesure du débit en continu. Ce débit permet d'assurer les prescriptions du rejet d'effluents par le contrôle en Vienne en termes de flux (physico-chimie, radioactivité...). Il a également la vocation de permettre aux centrales hydroélectriques amont (Vassivière), d'ajuster le soutient d'étiage de la Vienne en période estivale. Dans ce cadre, une courbe de tarage a été établie par E.D.F. – Division Technique Générale (D.T.G.) afin d'obtenir une relation hauteur/débit sur la section. Pour vérifier la courbe de tarage en place, des mesures de débits sont réalisées par E.D.F. – D.T.G. de manière périodique, tout au long de l'année. La mesure est réalisée par A.D.C.P. (Acoustic Doppler Current Profiler), méthode basée sur l'effet Doppler. L'équipe chargée des mesures réalise en moyenne 6 profils avant de valider les résultats obtenus. Les conditions du milieu au niveau de la station multiparamètres S.M.3 présentent l'ensemble des conditions requises au développement des renoncules flottantes, espèce aquatique dominante dans ce secteur.

Sur cette section, le développement des renoncules flottantes provoque des erreurs sur la mesure de débit en continu. Ce phénomène, mis en évidence récemment, est illustré par le graphique (ANNEXE IV) qui montre les divergences observées de manière périodique sur la section, notamment au début du mois d'Avril jusqu'au mois de Mai (pour l'année 2011). Pour palier à cette situation, E.D.F. – D.T.G. procède au réajustement automatique de la relation pour que la mesure du débit reste acceptable (erreur de 10 %). Cependant, les erreurs n'ont lieu qu'au cours d'une période restreinte. De ce fait, le réajustement entraîne par la suite une surestimation du débit de la Vienne qui conduit à assurer un soutient d'étiage plus élevé pendant la période estivale, et/ou à augmenter la fréquence de réalisation des courbes de tarage.



Figure 8: Herbiers de renoncules flottantes présents à Cubord, fin Mai 2011

II.1.3. Objectifs

Pour le C.N.P.E. de Civaux, il est nécessaire de mettre en place des solutions viables pour lutter contre ces problématiques. Dans ce cadre, il convient d'instaurer des mesures cohérentes, en toute connaissance des contraintes à gérer, qui nécessitent d'obtenir :

- Des connaissances sur le développement des plantes provoquant des nuisances ;
- Une image globale des acteurs locaux chargés de la gestion de l'eau et des plantes envahissantes, afin d'étudier les axes de partenariat envisageables pour organiser les actions futures ;
- Des connaissances du cadre réglementaire applicable à toute action sur les plantes intéressées.

Le C.N.P.E. ne disposant pas de spécialistes en matière de gestion des milieux aquatiques, il a décidé de faire instruire cette réflexion dans le cadre d'un stage proposé à un étudiant dans un cycle universitaire spécialisé dans le domaine. C'est ainsi que le choix s'est porté sur la rédaction d'un sujet de stage, reprenant les volets décrits ci-dessus.

II.2. DEROULEMENT DE LA MISSION

L'organisation du temps imparti pour la réalisation de ma mission de stage s'est déroulée suivant les objectifs initiaux. On peut néanmoins dégager une chronologie sous la forme d'un diagramme de Gantt, qui permet de suivre le déroulement de mon stage (ANNEXE V). De plus, mon travail a donné lieu à la rédaction d'un rapport détaillé remis à mon maître de stage dont le sommaire est disponible en ANNEXE VI.

II.2.1. Les fiches descriptives

La rédaction des fiches descriptives résulte d'un travail de bibliographie qui a regroupé de nombreux travaux et diverses études réalisées sous la forme de thèses, de travaux expérimentaux ou encore d'ouvrages publiés par les Agences de l'Eau.

Dans le cadre de la rédaction des ces fiches, l'objectif attendu, au-delà des connaissances générales sur ces espèces, est d'obtenir des données chiffrées exploitables à mettre en relation avec l'hydrosystème Vienne. L'étude générale des impacts positifs et négatifs de la présence des ces espèces a également été abordée, grâce aux références bibliographiques. En ce qui concerne *Ranunculus fluitans*, ce travail a aussi été l'occasion de rechercher divers retours d'expérience quand à la gestion des proliférations.

Finalement, ce travail a donné lieu à une « Fiche Renoncule flottante » et une « Fiche Jussies » dont deux extraits respectifs sont disponibles en ANNEXE VII et VIII.

II.2.2. Organisation de la gestion – Rencontre des acteurs

Parallèlement à l'élaboration des fiches descriptives, j'ai réalisé l'étude de la gestion de l'eau et des plantes exotiques envahissantes au niveau du site d'étude, dont les principaux aspects sont résumés ci-dessous.

A l'échelle du bassin de la Loire, la gestion des plantes exotiques envahissantes est centralisée dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature par l'intermédiaire du « Groupe de travail Loire Bretagne plantes exotiques envahissantes » dont l'animation est confiée, depuis 2007, à la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels. Ce programme est composé de groupes régionaux. A l'échelle de la région Poitou-Charentes, l'organisation date de 2006. Elle est assurée par l'Observatoire Régional des plantes aquatiques ENVAhissantes des écosystèmes aquatiques (O.R.E.N.V.A.) qui rassemble deux maîtres d'ouvrages : L'Observatoire Régional de l'Environnement (O.R.E.) en Poitou-Charentes et le Forum des Marais Atlantiques (F.M.A.). Au travers de ces différentes missions, l'O.R.E.N.V.A. procède à la collecte des données relatives aux plantes exotiques envahissantes, grâce à un réseau de partenaires. Dans le bassin de la Vienne, l'organisation de la gestion des plantes exotiques envahissantes est menée par l'Etablissement Public Territorial du Bassin de la Vienne (E.P.T.B. Vienne). Initiée en 2009, le déploiement complet de cette démarche est prévu pour l'année 2011.

La planification de la gestion de l'eau du secteur d'étude dépend du Schéma Directeur de Gestion et d'Aménagement des Eaux (S.D.A.G.E.) Loire Bretagne. Dans son programme 2010 – 2015, il estime à 18 millions d'euros la mise en place, sur le bassin de la Vienne, de la

gestion des espèces envahissantes, de la restauration morphologique des cours d'eau par génie végétal, du retalutage et de la stabilisation de berges (**ANNEXE IX**). Le S.A.G.E. Vienne, porté par l'E.P.T.B. Vienne, intègre dans ses préconisations de gestion, de « Réaliser des inventaires exhaustifs et réguliers des espèces envahissantes » (Préconisation 70 – Type C). Il entend également « Engager de manière réactive et cohérente des opérations de lutte contre les espèces végétales envahissantes » (Préconisation 71 – Type P). Actuellement, le S.A.G.E. Vienne est en cours de révision.

Au droit du C.N.P.E. de Civaux, la gestion de la Vienne est divisée selon deux syndicats. Le Syndicat Mixte du Pays Montmorillonnais (S.M.P.M.) occupe le territoire localisé en amont du C.N.P.E. de Civaux. Il dispose d'outils contractuels pour prévoir la gestion des affluents de la Vienne, par l'intermédiaire d'un programme pluriannuel de travaux : Contrat Restauration Entretien (C.R.E. Affluents de la Vienne). Le territoire d'action du Syndicat inclue la Vienne depuis Availles-Limouzine jusqu'à Civaux. Cependant, le S.M.P.M. n'est pas compétent pour entreprendre la gestion de ce tronçon de la Vienne qui reste aujourd'hui sous la responsabilité des communes.

En aval de la centrale, la gestion de la Vienne est assurée par le Syndicat de Regroupement Intercommunal pour la Valorisation et l'Entretien (R.I.V.E.) de la Vienne sur un tronçon de près de 70 kilomètres (**ANNEXE X**). Dans le cadre du C.R.E. Vienne aval (2007 – 2011), le syndicat procède à des campagnes d'arrachage manuel des jussies (**ANNEXE XI**).



Figure 9: Entreprense FOUGERE qui intervient pour le Syndicat RIVE de la vienne, au niveau de la station S.M.3 (Juin 2011)

Actuellement, le C.R.E. initié en 2007 arrive à son terme. Pour pérenniser les actions déjà menées et étendre son champ d'action, le syndicat R.I.V.E. procède à l'élaboration d'un Contrat Territorial pour la Vienne Aval (**ANNEXE XII**). Dans ce cadre une co-coordination est menée en partenariat avec l'E.P.T.B. Vienne.

Dans le cadre de ce travail préliminaire pour comprendre et faire part du fonctionnement de la gestion des milieux aquatiques dans le secteur d'étude, j'ai organisé des réunions avec Messieurs **Franck MAGNON**, « Chef de projet milieux naturels » et **Arnaud CALENDRIER**, « technicien sentier » du S.M.P.M. Ces derniers m'ont fait part de leur point de vue vis-à-vis des jussies et qu'ils n'envisageaient pas de campagnes d'arrachage dans le futur. De la même façon, j'ai rencontré Monsieur **Loïc IOTTI**, technicien rivière au Syndicat R.I.V.E. de la Vienne. Au cours de cet échange, il m'a présenté les travaux effectués par la structure dans le cadre du C.R.E. en cours. En conclusion de cet entretien, il m'a fait part de la possibilité de mettre en place un partenariat avec le C.N.P.E. de Civaux pour l'arrachage des jussies.

II.3. PRESENTATION DES SOLUTIONS – PERSPECTIVES

A l'issue de la première phase de mon travail, certaines solutions de gestion semblent se dessiner, notamment en ce qui concerne les jussies. Néanmoins, il s'agit à présent de définir le cadre réglementaire d'une opération. Pour les renoncules, d'autres orientations, ayant moins d'impacts sur le milieu, apparaissent plus viables.

II.3.1. La prise d'eau en Vienne

Au niveau de la prise d'eau en Vienne, l'orientation de gestion retenue de la problématique relative aux jussies consiste en un arrachage manuel de l'herbier. Cette mesure fait l'objet d'un avant projet détaillé à la **partie III**.

En ce qui concerne les renoncules flottantes, la gestion de la problématique s'est portée sur l'étude du cycle de vie de la plante et les débits favorisant son arrachement, en fonction des conditions hydrologiques. L'objectif recherché était de mettre en évidence un temps de retour quand aux proliférations de renoncules en Vienne, mais également de définir un débit critique provoquant des départs significatifs. Ce travail a été réalisé à partir des données de débits et des volumes disponibles. Il prend également en compte les observations faites par I.A.N.E.S.C.O. Chimie dans le cadre du suivi hydrobiologique annuel et la relation vitesse/débits établi sur la base de la station de Cubord qui présente les caractéristiques favorables au développement des renoncules.

Les conditions physico-chimiques de la Vienne ne constituent pas un facteur limitant à la prolifération des renoncules. Ce constat a également été effectué sur la Dordogne pour expliquer le phénomène (*E.P.I.DOR, 2003*). En revanche, l'étude des débits de la Vienne par année hydrologique permet d'obtenir et de confirmer des tendances quant au développement des renoncules en Vienne. Ainsi, le travail a consisté à analyser les fréquences de dépassement des débits de crue (**ANNEXE XIII**).

La bibliographie précise que le départ des renoncules s'exerce, en règle générale, à partir de vitesses d'écoulement comprises entre 1 et 2 mètres par seconde. En prenant comme valeur critique 1 mètre par seconde, le débit correspondant de la Vienne à Cubord est de 154 mètres cubes par seconde (**ANNEXE XIV**). Cependant, cette valeur ne tient pas compte du stade de développement des végétaux dont la longueur évolue dans la saison. De plus, il s'agit d'une vitesse moyenne sur la section. Cela n'est pas cohérent aux vues des données de débits de l'année 2011. En effet, les volumes récoltés en 2011, entre les mois de Mars et de Mai, au niveau de la prise d'eau sont corrélés aux débits de la Vienne (**ANNEXE XIV**). De plus ils évoluent au cours de la saison. On peut mettre en évidence que la quantité de végétaux récoltés est significative lorsque le débit de la Vienne dépasse la valeur de 40 mètres cubes par seconde. Ainsi, le travail a pris en compte la fréquence de dépassement de ces débits.

Finalement, bien qu'il dégage de grandes tendances, ce travail reste partiellement incomplet et mériterait une étude plus approfondie. Les renoncules flottantes sont présentes de manière récurrente chaque année. On peut donc dire que les conditions du milieu sont globalement propices à son développement (nutriments). Ainsi, il s'avère nécessaire d'approfondir le travail sur la connaissance de la relation du débit avec le développement des renoncules flottantes. Pour ce faire, il convient de pérenniser la récolte des données de volumes de renoncules flottantes dégagées de la prise d'eau. Par la suite, ce travail permettra de déterminer avec une précision plus fine, adaptée à chaque année hydrologique, les seuils de

débites d'alerte. D'autre part, une étude plus poussée nécessite de déterminer les stations d'implantation des renoncules flottante sur la Vienne, ne serait-ce que sur le tronçon de Vienne Isle Jourdain – Cubord, pour visualiser la croissance globale de la plante en fonction des conditions hydrologiques. A partir de chroniques de données, il sera alors plus aisé d'apprécier un temps de retour des proliférations annuelles des renoncules, en fonction des débits.

II.3.2. La station limnimétrique de Cubord

Dans le cadre de la gestion de la problématique relative à la présence des renoncules à Cubord, les orientations ont été définies en concertation avec E.D.F. – D.T.G., en charge des mesures de débits au sein du groupe. Parallèlement, je me suis imprégné de la norme NF EN ISO 748 relative au « Mesurage du débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de débitmètres ou de flotteurs ».

La première solution consiste à faucarder l'herbier en créant un chenal d'écoulement préférentiel. Ce travail nécessite un travail de bathymétrie préalable afin de traitée l'ensemble de la zone. Cependant, le C.N.P.E. de Civaux souhaite mettre en place une opération n'entrant pas dans le régime d'Autorisation au titre de la nomenclature I.O.T.A. Ainsi, en termes de réalisation technique, le linéaire d'exécution des travaux de faucardage ne doit pas excéder 100 mètres conformément à la rubrique 3.1.2.0. de la nomenclature. D'autre part, la surface impactée doit être inférieure à 200 mètres carrés (rubrique 3.1.5.0.). Aux vues des conditions du milieu et des contraintes pré-requises, il pourrait être envisagé de recréer un chenal de 5 mètres de large, sur une longueur de 40 mètres. Cette expérimentation demande à être éprouvée pour juger de son efficacité. En effet, les restrictions quant à l'expérimentation décrite ci-dessus, en comparaison avec les caractéristiques morphologiques de la Vienne (environ 100 mètres de largeur), ne permettent pas une intervention qui garantisse son efficacité. En ce qui concerne la période d'intervention, pour limiter les erreurs qui surviennent en majorité au début du mois de Mai, il convient de prévoir une opération dès la mi-Avril.



Figure 10: Principe quand à la création d'un chenal d'écoulement préférentiel

L'autre solution envisagée, qui semble plus viable, consiste à doubler la mesure de débit en continu de la station de Cubord. Pour des raisons administratives et réglementaires, l'implantation de la station doit être réalisée à Cubord, afin de veiller au respect de l'arrêté de rejet. Dans le cadre des vérifications périodiques réalisées, un jaugeage est effectué à près de 200 mètres à l'amont de la station S.M.3. Sur cette section, les caractéristiques de profondeurs, ne sont pas favorables à l'implantation des renoncules flottantes (ANNEXE XV). Concrètement, cette solution consiste à placer un capteur pour mesurer le débit en continu, afin de le comparer avec les valeurs données par la station limnimétrique en place. En fonction des résultats obtenus grâce à la mise en place de ce système, la station de

mesure du débit pourrait être déplacée. Cela nécessite d'approfondir plusieurs aspects, notamment sur le plan foncier, puisqu'il convient d'établir un accès jusqu'au site de la mesure. Étant donné que les terrains sur lesquels peut être menée cette expérimentation sont privés, il convient également de trouver un accord avec les propriétaires.

II.3.3. Perspectives d'un stagiaire 2012

Bien que le cas des renoncules flottantes et des jussies soient des problématiques bien différentes, il convient de suivre avec attention les évolutions futures de ces phénomènes par la mise en place d'une surveillance renforcée. Ces perspectives de travail offrent la possibilité au C.N.P.E. d'engager un stagiaire pour l'année 2012, en charge d'une mission regroupant plusieurs aspects.

<i>Ranunculus fluitans</i>	<i>Lwdigia sp.</i>
➤ Cartographie des renoncules flottantes, sur le tronçon de Vienne Isle Jourdain – Cubord, pour caractériser l'emprise du phénomène, à mettre en relation avec l'année hydrologique ; ➤ Suivi de l'évolution des volumes de végétaux récoltés au niveau de la prise d'eau, afin d'affiner les seuils d'alertes pour organiser le nettoyage des pré-grilles de la prise d'eau ; ➤ Réaliser un premier bilan des expérimentations engagées au niveau de la station limnimétrique de Cubord.	➤ Relevé cartographique de la présence des jussies depuis l'aval du pont de la tour au Cognum jusqu'à la prise d'eau, sur les deux rives, afin de comparer l'évolution inter-annuelle et la progression des herbiers ; ➤ Suivi du chantier d'arrachage des jussies, et cartographie du travail réalisé pour garder une trace des travaux.

III. AVANT PROJET DETAILLE : ARRACHAGE MANUEL DES JUSSIES EN AMONT DE LA PRISE D'EAU EN VIENNE

[L'avant projet ci-dessous est inspiré du rapport remis au C.N.P.E. de Civaux. Néanmoins, il s'agit d'un résumé plus concis, afin de respecter la contrainte de pagination imposée.]

III.1. LOCALISATION DU SITE

Au droit du site, la Vienne est une rivière non domaniale qui n'est ni navigable, ni flottable. Elle comporte quelques îles en aval et le tracé de la rivière est relativement linéaire. Elle se présente au niveau de Civaux comme une rivière de plaine calme et peu profonde, bien qu'en période de crue elle puisse présenter un aspect plus tumultueux. Sa largeur moyenne au niveau du C.N.P.E. est de l'ordre de 110 mètres.

En amont direct du barrage seuil, sur les deux rives de la Vienne, deux herbiers de jussies se sont développés au cours des dernières années. Au fil du temps, la colonisation des rives s'est faite de manière longitudinale d'une part, mais aussi de manière latérale vers le centre du lit, rétrécissant ainsi la section d'écoulement.

III.1.1. *Historique de la colonisation*

Le développement progressif de ce phénomène n'est pas local puisqu'il s'agit d'une problématique globale à l'échelle du bassin de la Vienne. Depuis plusieurs années, le C.N.P.E. suit le développement des jussies aux abords du barrage-seuil. En 2010, un devis a été réalisé auprès d'une entreprise spécialisée dans l'arrachage manuel de plantes aquatiques envahissantes.

En juillet 2009, un travail de cartographie des jussies a été mené sur la Vienne par le S.M.P.M. Ce travail a permis de mettre en avant la présence d'une surface de **9 709 mètres carrés** colonisés entre le pont de la tour au Cognum et le seuil de la prise d'eau. La colonisation représentait **8 395 mètres carrés** en rive gauche et **1 314 mètres carrés** en rive droite (ANNEXE XVI). Deux ans plus tard, en juillet 2011, sur la même portion, la colonisation a été multipliée par deux ! En effet, sur l'ensemble de la zone, la surface occupée par les jussies est de **20 355 mètres carrés**, dont **16 678 mètres carrés** en rive gauche et **3 677 mètres carrés** en rive droite (ANNEXE XVII).

III.1.2. *Justification de l'intervention*

L'objectif de l'intervention sur les jussies est de contenir son développement afin de maîtriser sa prolifération. Parallèlement, le but de cette action consiste à dégager la rampe d'accès à la rivière pour la rendre accessible et fonctionnelle. A termes, il s'agit de mettre en

place une gestion raisonnée de l'herbier dans le temps, pour limiter sa propagation dans l'espace.

Sur le long terme, l'objectif recherché du chantier est de supprimer le risque de colonisation globale de la prise d'eau (1^{er} des 7 principes de prévention des risques), afin de garantir l'alimentation en eau de la station de pompage pour l'alimentation des circuits de refroidissement et le bon fonctionnement des installations du C.N.P.E.

III.2. CADRE JURIDIQUE DES INTERVENTIONS

III.2.1. Intervention autonome du C.N.P.E de Civaux

A ce jour, les deux espèces de jussies (*Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides*) ont fait l'objet d'un arrêté (arrêté du 2 mai 2007 paru au J.O. du 17 mai, **ANNEXE I**) interdisant la commercialisation, l'utilisation et l'introduction dans le milieu naturel. Cet arrêté a été pris sur la base de l'article L. 411-3 du code de l'environnement.

Au droit du C.N.P.E. de Civaux, la Vienne est non-domaniale, c'est à dire qu'elle relève du domaine privé. L'article L. 215-2 du Code de l'Environnement définit la propriété des berges et du lit du cours d'eau : « Le lit des cours d'eau non domaniaux appartient aux propriétaires des deux rives. Si les deux rives appartiennent à des propriétaires différents, chacun d'eux à la propriété de la moitié du lit suivant une ligne que l'on suppose tracée au milieu du cours d'eau, sauf titre ou prescription contraire ».

L'entretien régulier des cours d'eau non domaniaux incombe au riverain, qui est le propriétaire des berges et du lit, jusqu'à la moitié du cours d'eau. Cette opération a pour objet, comme définit par l'article L. 215-14 du Code de l'Environnement, « de maintenir ce cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives ».

L'article R. 215-2 du même code précise la définition d'entretien régulier réalisé par le propriétaire riverain : celui-ci est assuré par le seul recours à l'une ou plusieurs des opérations citées ci-dessus et au faucardage localisé, « sous réserve que le déplacement ou l'enlèvement localisé de sédiments n'ait pour effet de modifier sensiblement le profil en long et en travers du lit mineur ». Ainsi, l'entretien régulier réalisé par le propriétaire peut se faire sans procédure particulière au titre de la législation sur l'eau (déclaration ou autorisation), sous réserve :

- Qu'il rentre dans le cadre fixé par la réglementation ;
- Et que d'autres rubriques de la nomenclature sur l'eau ne soient pas concernées.

Dans les faits, les interventions relatives à l'entretien et à l'enlèvement des végétaux envahissants sur le domaine privé relèvent de la responsabilité individuelle des propriétaires. Par principe, les travaux d'entretien réalisés dans les conditions fixées par les articles L. 215-14 et suivants du Code de l'Environnement ne sont pas soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la nomenclature I.O.T.A.

Dans ce cadre, et pour obtenir confirmation quant au régime relatif à l'intervention sur les herbiers de jussies, un contact téléphonique a été établi avec **Monsieur Laurent** de la **Direction Départementale des Territoires 86** (D.D.T. 86). Ce dernier a confirmé le fait qu'aucun dossier Loi sur l'Eau n'est nécessaire pour réaliser un chantier d'enlèvement de jussies en amont de la prise d'eau. Pour intervenir sur les parcelles voisines du C.N.P.E. sur lesquelles l'herbier de jussies s'est également propagé, un simple accord écrit avec les propriétaires est suffisant pour intervenir sur leurs parcelles, voire utiliser un accès existant.

III.2.2. Partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne

Une opportunité de partenariat est envisageable avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne, qui gère actuellement les jussies sur le tronçon de Vienne localisé en aval du C.N.P.E. de Civaux.

La mise en place d'un partenariat entre le Syndicat R.I.V.E. et le C.N.P.E. entraînerait l'intégration de cette opération au titre de la Déclaration d'Intérêt Général (D.I.G.) existante pour la réalisation de ces travaux. Ce partenariat contribuerait à investir des financements publics (Agence de l'Eau Loire Bretagne, Conseil Régional Poitou-Charentes, Conseil Général de la Vienne) pour la réalisation des travaux, et donc d'organiser un traitement de plus grande envergure et plus efficace.

III.3. CHAMP D'APPLICATION - NATURE DE LA PROLIFERATION

III.3.1. Caractérisation de l'herbier

Aujourd'hui, aucune intervention de quelque nature que ce soit n'a eu lieu sur ce secteur qui, à partir de plusieurs herbiers ponctuels, à progressivement coloniser l'ensemble de la portion. Actuellement, d'après les relevés effectués au mois de Juillet 2011, l'herbier de jussies couvrent, en rive gauche, un linéaire de **204 mètres**, pour une largeur moyenne de **17 mètres**. Ainsi, la surface occupée représente près de **3250 mètres carrés** et l'herbier est très dense (**ANNEXE XVIII**).

En rive droite, la cinétique de colonisation est identique. Néanmoins, il présente quelques singularités vis-à-vis de l'herbier présent en rive gauche. Il s'étend sur une longueur de **72 mètres**, pour une largeur moyenne de l'ordre de **13 mètres**, soit une surface de **942 mètres carrés**. La densité de l'herbier est similaire à celle observée en rive gauche.

Si l'on considère une section en plan de la rivière, les jussies couvrent environ **28 %** (30/108) du lit, en amont de la prise d'eau, où les deux herbiers sont présents.

III.3.2. Analyse du cadastre

L'ensemble des parcelles de la zone d'étude sur lesquelles les herbiers de jussies ont été identifiés se trouvent sur la commune de Civaux. La carte de localisation des parcelles cadastrales issue du site Internet de consultation du plan cadastrale (<http://www.cadastre.gouv.fr>) permet d'identifier l'ensemble des parcelles situées à l'amont du barrage seuil. La consultation du cadastre à la mairie de Civaux a permis de recenser l'ensemble des propriétaires riverains des rives gauche et droite de la Vienne, et leurs adresses respectives (ANNEXE XIX). Ainsi, comme le montre ces tableaux, le C.N.P.E. de Civaux est propriétaire de la parcelle située en amont direct de l'ouvrage de prise d'eau. Le linéaire de rive qui correspond à cette parcelle est de 150 mètres.

III.3.3. Accessibilité au site

En rive gauche, une route goudronnée donne un accès jusqu'à la prise d'eau aux véhicules de type camionnette. Dans l'enceinte fermée de l'ouvrage de prise d'eau, une rampe d'accès facilite la mise à l'eau des matériels flottants de type barque, zodiac... encore qu'à l'heure actuelle, l'herbier de jussies a colonisé cette zone. La mise à l'eau des engins flottants nécessite donc un arrachage préalable des jussies limitant l'accès.



Figure 11: Rampe d'accès à la prise d'eau, en rive gauche (envahie par les jussies)

En rive droite, Le barrage seuil est également équipé d'une rampe d'accès à la Vienne. A l'amont du barrage seuil, il existe une autre voie d'accès qui permet la mise à l'eau et le débarquement des kayaks. Cette rampe est un chemin communal en terre et en libre accès à partir de Ribes.

III.4. PRESENTATION DE LA TECHNIQUE

III.4.1. Justification du choix de la technique

Le choix de la technique utilisée pour mener l'arrachage des jussies s'est portée sur un travail manuel qui présente des avantages en termes d'efficacité et de moyens mis en œuvre.

La surface traitée dans le cadre de l'arrachage des jussies ne justifie pas une intervention mécanique, qui notamment en eaux libres, facilite considérablement le départ de boutures vers l'aval. De plus, l'arrachage mécanique ne permet pas de garantir la précision du travail manuel qui reste « le seul instrument permettant de jauger de la résistance et de l'intégrité des plantes, même dans des conditions où la visibilité est très réduite ».

En ce qui concerne les interventions chimiques, il paraît improbable et non adapté de mettre en œuvre un traitement qui aurait des répercussions sur le milieu. Ceci étant dit, il faut savoir qu'il n'existe plus aucun produit phytosanitaire homologué pour les milieux aquatiques

depuis la fin de l'année 2009. Certains herbicides restent autorisés pour le traitement des plantes de rives, dans la mesure où l'entraînement du produit dans les eaux est nul.

Finalement, en plus des avantages précités, l'arrachage manuel est la méthode la plus douce et la moins traumatisante pour le milieu aquatique. En effet, au fil de la progression du chantier, la faune aquatique dispose d'un laps de temps nécessaire pour fuir. Parallèlement, la sélectivité de la méthode préserve les autres végétaux évoluant sur le site.

III.4.2. Description succincte de la technique

L'arrachage manuel peut être réalisé depuis le bord par des opérateurs équipés de cuissardes, ou bien depuis une embarcation, lorsque les conditions de vitesses de courant et de profondeur des eaux le permettent. Le plus souvent, une embarcation est recommandée puisqu'elle limite les impacts locaux sur le site comme le piétinement. D'autre part, elle permet une intervention depuis la section d'écoulement vers les berges du cours d'eau. L'utilisation d'un bateau permet également de réduire la fatigue des opérateurs qui peuvent y stocker des volumes de plantes sans contraintes physiques trop importantes.

L'opération consiste à tirer doucement sur les plantes en saisissant d'abord plusieurs tiges, puis le rhizome. Il convient ensuite de tirer la plus grande longueur possible de celui-ci sans le casser. C'est ce travail qui offre les meilleures garanties, sous réserve d'opérateurs formés, soigneux et méthodiques.



Figure 12: Embarcation utilisée par l'entreprise FOUGERE pour l'arrachage manuel des jussies en Vienne

III.4.3. Période d'intervention

Dans la cadre de l'opération de traitement partiel de l'herbier, il apparaît judicieux de prévoir trois passages la première année, puis deux passages les années suivantes (**tableau I**). Concrètement, pour des raisons d'efficacité, il convient de prévoir une première intervention de manière précoce dans l'année, pour deux raisons principales :

- D'une part, la taille moindre des plantes conduit à un risque plus faible de production de boutures, pour un même niveau de précaution lors des travaux d'enlèvement ;
- D'autre part, les volumes extraits et les coûts associés sont moins importants ;
- Enfin, programmer une intervention relativement tôt implique des conditions hydrologiques qui ne sont pas les conditions d'étiages. Ainsi, la majeure partie de la masse de jussies développée est implantée dans un substrat bien humide, qui facilite l'arrachage de l'ensemble du plant au cours de l'intervention. Cela réduit ainsi le risque de repousse de la plante.

Ainsi, une première intervention semble nécessaire d'être réalisée au cours du mois de Mars ou du mois d'Avril, la première année.

Une seconde intervention au mois de Juillet permet l'enlèvement des repousses et des herbiers moins important dont le développement est plus tardif. Cette date marque le lancement de la première campagne d'arrachage pour les années suivantes.

La troisième campagne d'arrachage de la première année de l'opération doit intervenir au cours du mois de Septembre, avant la période de fructification, pour l'enlèvement des repousses survenues pendant l'été sur le secteur traité. Il s'agit d'une opération qui doit être répétée les années suivantes.

Tableau I: Programmation des interventions à échéance 3 ans

Année	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1												
2												
3												

III.5. MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LA NON DISPERSION DES BOUTURES

Les recommandations concernant les moyens déployés pour éviter toute dispersion des boutures constituent la partie la plus importante d'un chantier d'enlèvement. Dans ce cadre, il convient de s'attacher à prévoir des dispositifs adaptés à chaque étape de l'opération.

III.5.1. Vérification préalable de la propreté des engins

La limitation des risques de bouturage passe par une attention particulière vis-à-vis de la propreté des engins qui arrivent sur le site. Ainsi, une vérification préalable doit être réalisée par la personne référente du C.N.P.E. de Civaux. Cela évite notamment une contamination relative à de précédents chantiers ou encore l'introduction d'une nouvelle espèce invasive...

III.5.2. Mise en place d'un filet barrage

Avant le début du chantier, il s'avère essentiel de mettre en place un dispositif pour parer à tout risque de dispersion vers l'aval. Lorsque les conditions du milieu le permettent, la présence d'une personne affiliée au ramassage des boutures dérivant, entraînées par le courant, peut s'avérer suffisant.

Dans le cadre du chantier d'arrachage des jussies au niveau de la prise d'eau, les conditions d'envasement d'une part, mais aussi de hauteur d'eau à l'étiage, notamment en périphérie des herbiers, ne permettent pas la mise en place de la technique présentée ci-dessus. En effet, son efficacité ne serait pas satisfaisante aux vues des risques encourus.

Ainsi la pose d'un filet barrage à maille fine, inférieures à 1 centimètre, s'avère primordiale dans le cadre de cette opération, d'autant que les conditions de courants le permettent. Le système d'ancrage du filet devra être adapté aux conditions pour garantir une stabilité. D'autre part, il doit couvrir l'ensemble de la hauteur d'eau, depuis le fond jusqu'à la surface, puisqu'une simple ouverture peut provoquer une déviation du courant, entraînant par la même le passage des boutures.

Etant données les conditions particulières d'implantation de l'herbier dans sa partie aval, la pose du filet barrage s'avère complexe. Il sera placé à l'aval immédiat de l'herbier, en arc-de-cercle, l'extrémité située vers la section d'écoulement orientée vers l'amont. La largeur de la section couverte par le filet devra s'étendre depuis la berge située en rive gauche jusqu'à 5 mètres au-delà de l'herbier de jussies vers le centre de l'écoulement. Si la pose du filet en berge n'est pas possible dès le début des opérations, il sera néanmoins installé jusqu'à la rampe de mise à l'eau, cette dernière faisant office de barrage sur le reste de la section. Dès que possible, le filet sera déployé pour obtenir son maximum d'efficacité.

Périodiquement, en fonction de la durée du chantier et de la densité de fragments végétaux piégés par le filet, un ramassage minutieux sera réalisé.

III.5.3. Transfert et stockage temporaire

Au cours du chantier, la gestion des fragments de jussies requiert une attention particulière. Le plus souvent, les techniques utilisées par les entreprises spécialisées consistent à accumuler les végétaux dans une embarcation.

Par la suite, deux possibilités peuvent être envisagées, et définies en fonction des entreprises :

- **Le stockage temporaire en berge** est envisageable dans la cadre des opérations. Pour ce faire, le stockage aura lieu au niveau de l'ouvrage de prise d'eau, sur une zone prévue à cet effet. D'un point de vue opérationnel, cette solution nécessite la mise en place d'un dispositif particulier. Pour éviter la dissémination, malgré la présence d'une surface de stockage bétonnée, il convient de disposer une bâche sur le sol. Parallèlement, pendant la durée des travaux, l'entreprise prendra soin de couvrir les végétaux stockés pour prévenir toute dispersion par le vent.



Figure 13: Exemple de stockage des déchets d'arrachage des jussies sur l'étang de la Chapelle-Moulière : à proscrire !

Le temps de stockage temporaire des déchets ne devra pas excéder la période d'exécution des travaux. Le lieu de stockage ne présente pas de risque de submersion, qui se produit à partir d'un débit de 200 mètres cubes par seconde, d'autant que la période d'exécution des travaux correspond à la période de basses eaux identifiée sur la Vienne.

- **L'enlèvement immédiat des végétaux** est l'autre solution possible. Pour ce faire, le matériel végétal sera entreposé dans les bennes situées juste à l'extérieur de l'enceinte de la prise d'eau et prévues à cet effet.

Pour les deux solutions, les végétaux sont destinés à être extraits hors du site, vers une zone non inondable. Il s'agit donc de procéder à un ou plusieurs transferts, en fonction de la solution retenue, à partir des embarcations. Pour garantir le bon déroulement de cette phase, la surveillance de la finition du chantier sera confiée spécifiquement à une personne afin d'assurer une qualité optimale. Parallèlement, le moyen de transport utilisé pour l'acheminement des végétaux devra veiller à couvrir ces derniers pendant la durée du trajet.

III.5.4. Nettoyage du site et des matériels

Hormis le nettoyage de fond dont doit faire l'objet le site à la fin du chantier, il convient d'accorder une importance de taille au nettoyage des matériels qui sont entrés en contact avec les jussies. Là encore, il s'agit d'un moyen de prévention qui vise à limiter les risques de dissémination de la plante.

Vêtements, cuissardes, bottes, embarcations et autres outils, ainsi que les engins de transports devront être nettoyés correctement puis inspectés par la personne référente du C.N.P.E. de Civaux.

III.6. DESCRIPTION DU TRAVAIL A REALISER

III.6.1. Intervention autonome du C.N.P.E. de Civaux

Le choix retenu dans le cadre des travaux est une intervention ciblée sur une portion de l'herbier, viable pour éviter tout risque de recolonisation totale de la zone traitée à échéance une année. Il convient par ailleurs que la zone soit définie sur une distance cohérente du point de vue du coût mis en œuvre par le C.N.P.E. de Civaux. En effet, l'état actuel de la situation de prolifération des jussies qui tend vers un herbier continu tout au long de la rive gauche ne permet pas un traitement traditionnel par une approche « herbier par herbier » pour le moment. Une évolution pourra être envisagée dès lors qu'une action globale sera menée par les gestionnaires locaux sur un linéaire cohérent.

Au fil des interventions périodiques, la perspective est de mettre à disposition un budget identique chaque année afin de traiter une zone toujours plus importante. Une partie serait alors traitée comme un secteur de d'entretien et l'autre figurerait comme un secteur de restauration. A terme, l'objectif est de tendre vers un « linéaire seuil » d'entretien.

Finalement, il s'agit d'une approche pluriannuelle, mais atypique du point de vue de sa mise en œuvre qui ne prévoit pas le traitement total de l'herbier de jussies. La quantification des surfaces traitées, proportionnelle au budget annuel alloué à l'opération, est basée sur les estimations de coût de travaux sur l'arrachage des jussies menés par H. Mineau pour l'Agence de l'Eau Loire Bretagne en 2007. A partir de ce travail, il a mis en évidence les coûts moyens d'arrachage manuel de la jussie. Ainsi, pour un herbier de jussies « bien installées », le coût moyen varie de **15 à 20 € T.T.C. le mètre carré**.

Ce travail est défini sur la base de la cartographie réalisée en Juillet 2011. A cette date, les herbiers étaient déjà bien développés. Cependant, la première intervention sur l'herbier est prévue au cours du printemps. De ce fait, il convient de pondérer le développement observé en 2011. On estime donc que la largeur sera 30 % plus faible à la date des opérations de la première année. Néanmoins, la configuration de l'herbier du fait de l'envasement, qui nécessite d'accorder une attention particulière aux rhizomes enfouis et d'intervenir grâce en bateau, font que nous prendrons la valeur de **17 mètres**. Il s'agit également d'une sécurité dans les estimations.

Pour ce qui concerne la largeur concernant les opérations d'entretien, on considère que pour l'ensemble des années, les surfaces, qui auront déjà été traitée précédemment, seront 70 % plus faibles que la largeur observée en 2011, soit **5 mètres de large**.

L'approche du traitement, atypique, doit prendre en compte le fait qu'une certaine surface traitée l'année 1 sera recolonisée par l'amont l'année 2. Ainsi, on considère que **20 % de la surface traitée** l'année 1 devra être retraitée en « restauration » l'année 2. La 2nd année fait l'objet d'un traitement qui comprend seulement deux opérations. Ainsi, on considérera une reprise de **20 % de la surface totale** traitée au cours des deux opérations précédentes. Ces estimations ont la vocation de donner une image de l'évolution de la situation. Néanmoins, la croissance des herbiers varie selon de nombreux facteurs (conditions météorologiques, hydrologiques, de réaction vis-à-vis d'un arrachement...) difficiles à prévoir...

Tableau II: Estimation des coûts de traitements de l'herbier de jussies, intervention C.N.P.E. de Civaux

	FOURCHETTE BASSE		FOURCHETTE HAUTE	
	Linéaire (en m)	Surface (en m ²)	Linéaire (en m)	Surface (en m ²)
ANNEE 1	20,3	344,6	15,3	260,6
ANNEE 2	15,4	261,4	11,5	195,4
ANNEE 3	9,28	157,8	8,1	137,6
TOTAL	46	782	35	593

Pour une meilleure compréhension des résultats obtenus, le détail des calculs est disponible en **ANNEXE XX**.

A l'issue des trois années d'interventions, le linéaire traité sera compris en **35 et 46 mètres**, selon les estimations de calculs réalisés. En proportion, cela représente **17 à 22,5 %** de la longueur totale de l'herbier. Pour apprécier le projet de manière visuelle, la **figure 14** rend compte de la situation.

LINEAIRE TRAITE A L'ISSUE DES TROIS ANNEES D'INTERVENTION, INTERVENTION C.N.P.E. SEUL

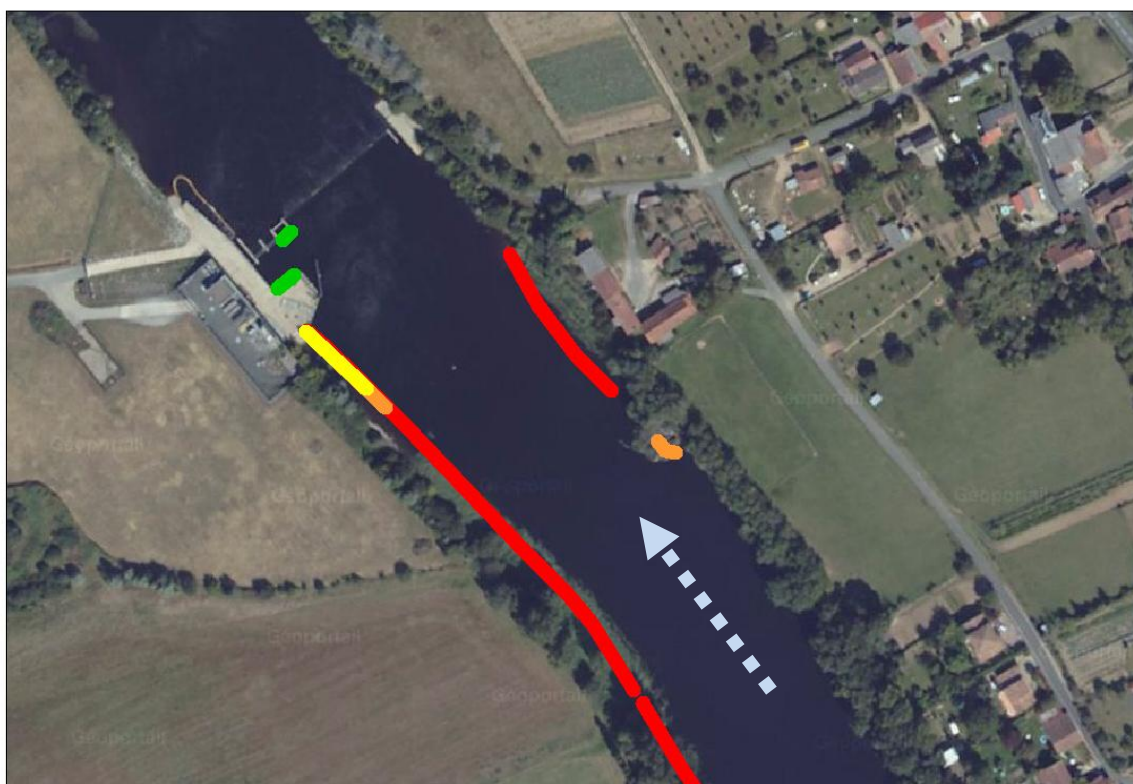
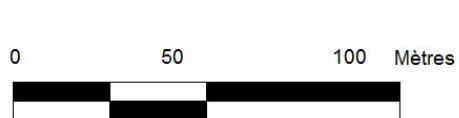


Figure 14: Localisation du linéaire traité à l'issue des trois années d'intervention, C.N.P.E. de Civaux seul

LEGENDE :

En rive gauche :

-  Linéaire traité, fourchette haute
-  Linéaire traité, fourchette basse
-  Présence de pieds
-  Sens d'écoulement de la Vienne

Les herbiers de jussies identifiés en 2011 en amont de la passe à poisson localisée en rive gauche seront dissociés de la programmation de traitement proposé. Ainsi, leur arrachage sera réalisé de manière intégrale au cours de chaque intervention.

III.6.2. Partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne

Dans le cadre d'un partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne, les modalités d'interventions suivront le même principe que présenté ci-dessus. Seulement, du fait d'un budget plus important, les surfaces traitées seront d'autant plus grande.

Tableau III: Estimation des coûts de traitements de l'herbier de jussies, intervention en partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne

	FOURCHETTE BASSE		FOURCHETTE HAUTE	
	Linéaire (en m)	Surface (en m ²)	Linéaire (en m)	Surface (en m ²)
ANNEE 1	49,6	843,7	37,5	638
ANNEE 2	37,56	638,6	28,5	484,5
ANNEE 3	25,68	436,7	19,68	334,56
TOTAL	113	1921	86	1462

Pour une meilleure compréhension des résultats obtenus, le détail des calculs est disponible en **ANNEXE XXI**.

A l'issue des trois années d'interventions, le linéaire traité sera compris en **86 et 113 mètres**, selon les estimations de calculs réalisés. En proportion, cela représente **42 à 55 %** de la longueur totale de l'herbier. Pour apprécier le projet de manière visuelle, la **figure 15** rend compte de la situation.

LINEAIRE TRAITE A L'ISSUE DES TROIS ANNEES D'INTERVENTION, PARTENARIAT AVEC LE SYNDICAT R.I.V.E. DE LA VIENNE

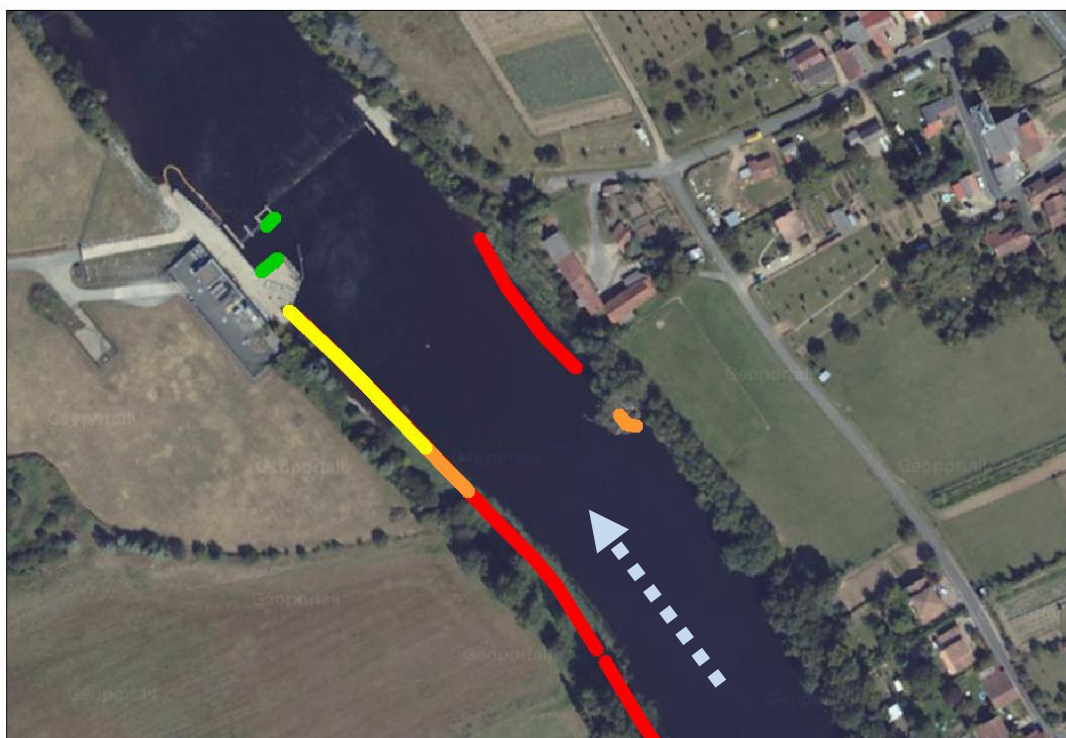
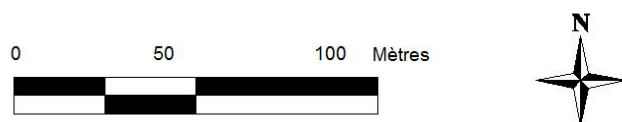


Figure 15: Localisation du linéaire traité à l'issue des trois années d'intervention, partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne

LEGENDE :

En rive gauche :

-  Linéaire traité, fourchette haute
-  Linéaire traité, fourchette basse
-  Présence de pieds
-  Sens d'écoulement de la Vienne

Les herbiers de jussies identifiés en 2011 en amont de la passe à poisson localisée en rive gauche seront dissociés de la programmation de traitement proposé. Ainsi, leur arrachage sera réalisé de manière intégrale au cours de chaque intervention.

III.6.3. Périodicité des interventions

La programmation des interventions est définie à court termes, sur une période de trois années. Cette base prend en compte les choix politiques quant à la gestion du territoire. En effet, les perspectives d'évolution des compétences des syndicats en charge de la gestion de la Vienne est actuellement en cours d'évolution, avec la réforme des collectivités territoriales. D'ici quelques temps, une gestion des jussies en amont du C.N.P.E. de Civaux pourrait être instaurée, et financée en partie par des aides de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, entre autres.

Deux opérations d'arrachage des jussies sont prévues chaque année, et ce au cours des trois prochaines années. Pour plus d'informations quant aux périodes envisagées, se référer à la **partie III.4.3.**

La première année est considérée comme une intervention dite de « restauration » qui prévoit l'enlèvement du volume le plus important de végétaux, notamment pour au cours de la première intervention. Les deuxième et troisième années correspondent à un travail « d'entretien » régulier du site pour gérer la repousse des jussies. Sur les parties déjà traitées. Grâce au budget alloué, l'herbier sera traité plus en amont en tant que « restauration ».

La périodicité de l'intervention du C.N.P.E., établie sur trois années, sera reconduite suivant les deux scénarii proposés, en fonction de la recolonisation de l'herbier. En effet, si les opérations périodiques ne sont plus menées, l'herbier recolonisera inexorablement la zone jusqu'au retour à la situation actuelle. Cependant, suivant la dynamique d'évolution de l'herbier et de l'avancée des connaissances en termes de gestion des jussies, la lutte en place pourra faire l'objet d'une adaptation. En effet, grâce à la végétation arbustive et arborée présente en rive et au travail réalisé au cours des trois années précédentes, le cycle de développement des jussies sera probablement ralenti.

III.7. GESTION DES DECHETS

La gestion des déchets de jussies est assurée, dans les différents cas de figure envisagés, par le C.N.P.E. de Civaux.

Le risque majeur quand au compostage des jussies réside dans le fait de garantir l'inhibition des graines à l'issue du traitement. Cependant, différentes études ont été menées, notamment dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, au sujet de la gestion des déchets de jussies par compostage (Debril, 2005). Au cours de son travail, cet auteur a mis en évidence, au travers des différentes études déjà menées, que la non viabilité des graines de jussies était avérée après un compostage de 2 à 4 semaines pour le minimum et entre 4 et 18 semaines au maximum, à des températures supérieures à 39 °C et généralement comprises entre 55 et 65 °C dans les andains.

La mise en œuvre d'un compostage garantissant des températures supérieures à 60 °C assure ainsi la gestion de ce risque. De plus, cette technique de gestion des déchets est efficace et a été expérimentée dans plusieurs départements. Il convient néanmoins d'avertir les gestionnaires du traitement des déchets afin de prévenir les risques de fuites de graines au cours des étapes du compostage.

Dans la pratique, les jussies seront exportées du lieu d'arrachage par l'entreprise prestataire vers des bennes prévues pour le stockage des déchets verts situées au niveau de l'entrée de l'enceinte de la prise d'eau en Vienne.

III.8. EVALUATION ET SUIVI DU CHANTIER

L'évolution annuelle du chantier devra être suivie, pour vérifier l'efficacité des interventions réalisées. Pour se faire, ce travail peut être intégré à la mission d'un futur stagiaire, comme présenté dans la **partie II.3.3**. Ainsi, ce dernier pourra réaliser à la fois un rapport photographique de l'évolution des herbiers et une cartographie de la zone pour suivre le développement des jussies sur le secteur.

Il convient de rappeler que ce travail d'arrachage ne doit pas être mené ponctuellement sur 3 années mais doit être reconduit à long terme. Si cette prescription n'est pas respectée, il existe un risque fort que la zone soit recolonisée au cours des années suivantes, de manière très rapide.

III.9. CHIFFRAGE DU PROJET D'ARRACHAGE

III.9.1. Intervention autonome du C.N.P.E. de Civaux

Le budget alloué pour programmer dans le temps une intervention périodique sur les jussies est de 5 000 € H.T. chaque année, soit 5980 € T.T.C., hors coût d'élimination des déchets. Sur trois ans, le budget représente **17 940 € T.T.C.**

III.9.2. Partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne

Dans le cadre d'un partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne, en prenant en compte un budget identique investi par le C.N.P.E. de Civaux, on peut estimer les financements mobilisables par l'intermédiaire de la D.I.G., mis en évidence dans le **tableau IV** suivant :

Tableau IV: Plan de financements de l'arrachage des jussies dans le cadre du partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne

	Pourcentage des financements mobilisables (T.T.C)	Prix Hors Taxes (H.T.) en €	Prix Tout Taxes Comprises (T.T.C.) en €	Total T.T.C. en €
C.N.P.E. de Civaux	-	5000	5980	14 641,2
Agence de l'Eau Loire Bretagne	30 %	-	4098,36	
Conseil Régional Poitou-Charentes	20,9 %	-	2855,19	
Conseil Général de la Vienne	12,5 %	-	1707,65	

Sur trois ans, le budget représente 43 923,6 € T.T.C.

III.10. CHIFFRAGE DE LA GESTION DES DECHETS PAR COMPOSTAGE

Actuellement, la gestion des déchets verts du C.N.P.E. de Civaux est assurée par le S.I.T.A. du groupe Suez Environnement qui est en charge de l'enlèvement et du compostage de ces derniers. Le coût de traitement est de 45 €/tonne H.T. auquel s'ajoute le coût d'enlèvement de 14 €/tonne H.T., soit un coût total de **70,6 €/tonne T.T.C.** Pour les populations « bien installées », un mètre carré contient environ 20 kilogrammes de quantité de matériel prélevé (Mineau, 2007). Pour établir un ordre de prix quant à la gestion des déchets, on établie une marge haute 25 % supérieure à cette moyenne, soit **25 kilogrammes par mètre carré de matière prélevée.** Pour les populations « à faibles densités », le ratio est de l'ordre de 5 kilogrammes par mètres carrés. De la même façon, on considère une marge haute 25 % supérieure, soit **6,25 kilogrammes par mètre carrés de matière prélevée.**

III.10.1. Intervention autonome du C.N.P.E. de Civaux

Les volumes prélevés sont différents suivant l'amplitude des estimations de prix réalisés ci-dessus. De ce fait, le coût relatif à la gestion des déchets est inversement proportionnel avec les linéaires traités au cours des trois années.

D'une année à l'autre, les volumes de matière prélevés sont sensiblement identiques pour chacune des deux estimations réalisées.

D'après ces observations, la fourchette de prix a été calculée en tenant compte des deux estimations, dans le cas d'une opération réalisée par le C.N.P.E. de Civaux, de manière autonome. Ainsi, le budget annuel à prévoir pour la gestion des déchets, transport inclus, et compris entre 430 et 700 € T.T.C. Sur les trois années, le budget est donc de **1 290 à 2 100 € T.T.C.** pour la gestion des déchets.

III.10.2. Partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne

De la même façon qu'énoncé précédemment, l'estimation des coûts concernant le traitement des déchets de jussies par compostage prévoit un budget annuel de 1040 à 1300 € T.T.C. Sur les trois années, le budget est donc de **3 120 à 3 900 € T.T.C.** pour la gestion des déchets.

III.11. COÛT GLOBAL DU PROJET

De ce fait, le coût global d'une intervention, si le C.N.P.E. de Civaux prévoit d'intervenir en autonomie financière, est compris entre **19 230 et 20 040 € T.T.C.** pour le traitement d'un linéaire de l'ordre de **35 à 46 mètres**.

Pour ce qui concerne la mise en place d'un partenariat entre le C.N.P.E. de Civaux et le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne, le coût global de l'opération sur trois années est compris entre **21 060 et 21 840 € T.T.C.**. Néanmoins, le linéaire traité avec ce budget est de l'ordre de **86 à 113 mètres** selon les estimations.

IV. SYNTHÈSE DU STAGE

I.1 CONCLUSION DES MISSIONS

Inscrites dans deux contextes de considération et de valeurs bien différentes, la gestion des problématiques relatives aux jussies et aux renoncules flottantes dans le bassin de la Vienne, à l'échelle du C.N.P.E. de Civaux, conduit à deux modes de gestion opposés. Alors que la gestion des renoncules s'oriente vers un principe de non intervention à la faveur d'une meilleure connaissance des phénomènes de développement, une campagne d'arrachage manuel périodique des jussies se dessine en amont de la prise d'eau en Vienne. Cette solution, adaptée au C.N.P.E. et atypique du point de vue de sa mise en œuvre, n'est pas une approche intégrée vis-à-vis de la gestion du bassin de la Vienne et les bénéfices attendus ne se feront ressentir, pour le milieu naturel, que sur une partie infime du linéaire colonisé sur la Vienne. Néanmoins, cette démarche, orientée sur trois années, vise à palier la certaine désorganisation en place vis-à-vis de la lutte contre les jussies, menée de manière discontinue sur le cours principal de la rivière. En fonction des orientations retenues à l'issue de la mise en place de la réforme des collectivités territoriales, actuellement en cours sur le territoire, l'éventualité de mise en place d'une gestion coordonnée cohérente vis-à-vis de la colonisation des jussies peut s'avérer intéressante pour le C.N.P.E. En effet, le groupe E.D.F. pourrait être associé à une telle approche qui s'intégrerait dans le cadre d'une démarche environnementale.

Finalement, à l'issue de ces 10 semaines de stage, je pense avoir rempli la mission qui m'a été confiée, suivant les délais qui m'étaient impartis. Aujourd'hui, le C.N.P.E. de Civaux dispose d'une vision claire du contexte réglementaire relatif à la gestion des problématiques qu'il rencontre. Il est également en mesure de disposer d'un partenaire technique et financier dans le cadre de la gestion des jussies.

A l'issue de cette étude, plusieurs perspectives s'offrent au C.N.P.E. de Civaux quant aux suites à donner à ce travail. Aujourd'hui, le choix définitif quant à la gestion de ces problématiques reste sous l'égide du C.N.P.E. de Civaux. Cependant, les choix retenus, notamment en termes de gestion des jussies, pourrait s'orienter vers la mise en place concrète du projet, dès 2012.

II.1 BILAN PERSONNEL ET PROFESSIONNEL

Au cours de ce stage, j'ai vécu une expérience enrichissante, tant au niveau personnel que professionnel. Outre les difficultés rencontrées ou les satisfactions obtenues, ce stage riche au sein d'une entreprise m'a permis de concrétiser la formation reçue durant ma première année de formation en **Master Professionnel I.M.A.C.O.F.** à l'Université de Tours.

Sur le plan personnel, je pense tirer de nombreux bénéfices de cette mission. En effet, hormis la découverte d'un nouvel environnement de travail, j'ai eu l'occasion de faire de nombreuses rencontres. Au delà de ces relations, j'ai pu appréhender le fonctionnement d'une centrale nucléaire, tant sur le plan organisationnel qu'au niveau des relations établies avec la ressource en eau.

Grâce à la problématique traitée au cours de mon stage, j'ai eu la chance d'observer plusieurs campagnes d'arrachage de jussies, en milieu « fermé » (étang) et ouvert (Vienne). Cela m'a permis d'obtenir une vision concrète, notamment en termes d'évaluation du temps de travail pour la réalisation de tels chantiers, mais aussi sur le plan de la complexité de mise en œuvre avant, pendant et après l'opération. En effet, avant mon stage, je n'avais jamais pris part à un chantier d'enlèvement de jussies. Cette expérience a aussi été l'occasion d'apprécier les travaux menés par les différentes structures sur le bassin de la Vienne, et de prendre la mesure de l'ampleur de la problématique des plantes envahissantes.

Ce stage s'est également révélé intéressant pour moi sur le plan de l'élargissement de mes connaissances sur les espèces végétales, à la fois patrimoniales et exotiques envahissantes. Cet aspect constitue une compétence essentielle à acquérir pour comprendre le fonctionnement des milieux aquatiques et leur niveau de perturbation dans un contexte donné. Au-delà de cet aspect, mes différentes recherches m'ont permis de comprendre l'organisation de la gestion des plantes exotiques envahissantes suivant les différentes échelles existantes.

En plus de l'esprit d'initiative développé au cours de ma mission pour la récolte de données, de retours d'expériences ou encore la prise de rendez-vous et l'animation de plusieurs réunions, j'ai réussi à gérer le temps qui m'était imparti pour traiter le sujet. Les différentes réunions qui se sont tenues m'ont permis de présenter mon travail et d'affiner mon esprit de synthèse.

Cependant, j'ai aussi rencontré certaines difficultés de la réalité professionnelle. La récolte de données ou encore mon manque de recul m'ont parfois fait défaut. En effet, n'ayant pas de référence en ce qui concerne les temps de travaux ou subtilités techniques quant à l'arrachage de jussies par exemple, il m'était difficile de m'en rendre compte. Cependant, au travers des discussions avec mon Maître de stage, **Monsieur Hervé DASSI** et les entrevues avec le Technicien rivière du Syndicat R.I.V.E. de la Vienne, j'ai pu surmonter ces problèmes.

Aujourd'hui je peux dire que ce stage m'a donné une entière satisfaction, correspondant à mes attentes initiales. J'ai eu la chance de réaliser une mission enrichissante et concrète. Dans une moindre mesure, j'ai également participé à la lutte contre les espèces exotiques envahissantes du bassin de la Vienne en adéquation avec la satisfaction des usages connexes pour garantir le bon fonctionnement des installations du C.N.P.E. de Civaux (86).

En plus des nombreux enrichissements, ce stage me permet de disposer de compétences supplémentaires. D'autre part, grâce à mes stages précédant au sein du Conseil Général de la Mayenne (53) et d'un Syndicat de rivière du Finistère (29), je dispose aujourd'hui de plusieurs expériences professionnelles dans des structures très différentes. Ainsi, je pense disposer aujourd'hui d'une vision globale et objective à propos de la gestion de l'eau et des différentes problématiques qui lui sont associées...



LISTE DES FIGURES

Figure 1: Organisation générale des services du C.N.P.E. de Civaux	2
Figure 2: Fonctionnement général du C.N.P.E. de Civaux (réacteur de type R.E.P.)	3
Figure 3: Ecran déflecteur de la prise d'eau en Vienne	5
Figure 4: Herbiers de renoncules flottantes accumulées au niveau de la prise d'eau, le 16/05/2011.....	6
Figure 5: Herbier de jussies présente en amont de la prise d'eau en Vienne, le 6/06/2011	6
Figure 6: Herbiers observés dans la zone de prise d'eau en Vienne, le 6/06/2011.....	7
Figure 7: Herbier de jussies présente en amont de la prise d'eau en Vienne, le 6/06/2011	7
Figure 8: Herbiers de renoncules flottantes présents à Cubord, fin Mai 2011.....	8
Figure 9: Entreprise FOUGERE qui intervient pour le Syndicat RIVE de la vienne, au niveau de la station S.M.3 (Juin 2011)	10
Figure 10: Principe quand à la création d'un chenal d'écoulement préférentiel	12
Figure 11: Rampe d'accès à la prise d'eau, en rive gauche (envahie par les jussies)	17
Figure 12: Embarcation utilisée par l'entreprise FOUGERE pour l'arrachage manuel des jussies en Vienne	18
Figure 13: Exemple de stockage des déchets d'arrachage des jussies sur l'étang de la Chapelle-Moulière : à proscrire !.....	20
Figure 14: Localisation du linéaire traité à l'issue des trois années d'intervention, C.N.P.E. de Civaux seul.....	23
Figure 15: Localisation du linéaire traité à l'issue des trois années d'intervention, partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne	25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Programmation des interventions à échéance 3 ans.....	19
Tableau II: Estimation des coûts de traitements de l'herbier de jussies, intervention C.N.P.E. de Civaux.....	22
Tableau III: Estimation des coûts de traitements de l'herbier de jussies, intervention en partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne	24
Tableau IV: Plan de financements de l'arrachage des jussies dans le cadre du partenariat avec le Syndicat R.I.V.E. de la Vienne	28

BIBLIOGRAPHIE

AFNOR (2009). NF EN ISO 748 : Mesurage du débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de débitmètres ou de flotteurs.

AFNOR (1999). NF ENV 13005 : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure.

AGENCE DE L'EAU ADOUR GARONNE & CEMAGREF (2001). Les principaux végétaux aquatiques du Sud-Ouest de la France.

AGENCE DE L'EAU ADOUR GARONNE (2003). Revue de l'Agence de l'Eau n°86. Travaux expérimentaux sur l'herbier de renoncules aquatiques d'Entraygues-sur-Truyère (p. 23-28).

AGENCE DE L'EAU ARTOIS PICARDIE (2001 – 2002). Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques – Fiches synthèse espèces végétales.

AGENCE DE L'EAU LOIRE BRETAGNE & CONSERVATOIRES DES ESPACES NATURELS (2010). Manuel de gestion des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire Bretagne.

AGENCE DE L'EAU LOIRE BRETAGNE & CONSERVATOIRES DES ESPACES NATURELS (2010). Guide d'identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire Bretagne.

AGENCE DE L'EAU RHIN MEUSE (2008). Gestion des plantes aquatiques envahissantes.

BENHAMOU J. (2010). Note technique : Etude bibliographique sur le risque de colmatage de prises d'eau par les espèces envahissantes de la Seine, la Meuse et la Moselle.

BLANCHARD F. & CAZE G. & CORRIOL G. & LAVAUPOT N. (2007). Zones humides du bassin Adour Garonne.

COMITE DES PAYS DE LA LOIRE (2004). Gestion des plantes exotiques envahissantes en cours d'eau et zones humides.

CORELA (2004). Fiche technique : Les jussies.

CORELA (2007). Aide à la réalisation d'un cahier des clauses techniques particulières.

DEBRIL J. (2005). Gestion des déchets de jussies par le compostage.

DREAL POITOU CHARENTES. Flore déterminante.

DUBOC P. (2008). Renonculacées – Papavéracées – Adoxacées de la Basse-Combraille.

DUTARTRE et al. (2003 – 2006). Les jussies : caractérisation des relations entre sites, populations et activités humaines – Implications pour la gestion.

EAU & RIVIERES DE BRETAGNE. Les renoncules flottantes.

EPIDOR (2003). Evolution des herbiers de la rivière Dordogne entre le barrage du Sablier et Castillon-la-Bataille.

EPTB VIENNE (2006). Diagnostic et objectifs du bassin de la Vienne.

EPTB VIENNE. Forces et faiblesses, approche cartographique du bassin de la Vienne.

EPTB VIENNE (2006). Préconisations du bassin de la Vienne.

ETUDE INTER-AGENCES (1997). Biologie et écologie des espèces proliférant en France – Synthèse bibliographique.

LAMBERT E. (2009). Plantes exotiques envahissantes – synthèse bibliographique.

LEBRETON M. (2005). Etat des lieux et des modes de gestion des invasions végétales, en région Centre, pour la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau.

MENOZZI M.-J. & DUTARTRE A. (2007). Gestion des plantes envahissantes : limites techniques et innovations socio-économiques appliquées au cas des jussies.

MERCIER C. (2010). Lutte contre la prolifération des plantes exotiques envahissantes dans les plans d'eau.

MINEAU H. (2007). Bilan économique de la gestion des plantes envahissantes dans le bassin Loire Bretagne – Propositions pour 2007 – 2011.

MOYON F. (2010). Analyse de la dynamique de la colonisation et de la dispersion de la jussie : *Ludwigia grandiflora* sp *hexapetala*.

PELTRE M.C., MULLER S., OLLIVIER M., DUTARTRE A., BARBE J., HAURY J., TREMOLIERES M. (2001). Les proliférations végétales aquatiques en France : Caractères biologiques et écologiques des principales espèces et milieux propices.

PIAUX J.& SMPM & CEMAGREF (2009). Utilisation d'agents de contrôle biologique ou de caissons étanches : des méthodes alternatives à l'arrachage des jussies ?

PIERRE EUGENE B. & SMPM & CEMAGREF (2009). Impact des paramètres abiotiques sur les jussies.

PIERET N. et DELBART E. Fiches descriptives des principales espèces de plantes invasives en zones humides.

RUAUX B. (2008). Les plantes envahissantes des corridors fluviaux : traits biologiques, impacts de *Ludwigia peploides* et *L. grandiflora* en Loire moyenne et implications pour la gestion.

TELA BOTANICA. BOCK B. (2011). *Ranunculus fluitans* Lam.

➤ **REFERENCES INTERNET :**

AGENCE DE L'EAU LOIRE BRETAGNE. <http://www.eau-loire-bretagne.fr/>

BANQUE HYDRO. <http://www.hydro.eaufrance.fr/>

CENTRE DE RESSOURCES LOIRE NATURE.
<http://www.centrederessources-loirenature.com/>

CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE. <http://www.cg86.fr/>

CONSEIL REGIONAL POITOU CHARENTES. <http://www.poitou-charentes.fr/accueil.html>

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN.
<http://cbnbp.mnhn.fr/>

DDT DE LA VIENNE. <http://ddaf.vienne.agriculture.gouv.fr/>

DREAL POITOU CHARENTES.
<http://www.poitou-charentes.developpement-durable.gouv.fr/>

EPIDOR. <http://www.eptb-dordogne.fr/>

EPTB VIENNE. <http://www.eptb-vienne.fr/>

FDPPMA 86. <http://www.peche86.fr/>

LEGIFRANCE. <http://www.legifrance.gouv.fr/>

LPO VIENNE. <http://vienne.lpo.fr/>

OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT EN POITOU CHARENTES.
<http://www.observatoire-environnement.org/OBSERVATOIRE/>

ONEMA 86. <http://www.onema.fr/>

ORENVA. <http://www.orenva.org/>

PLANET AVEYRON.
<http://millau.planet-aveyron.com/actualite/millau/environnement/2651-pollution-de-leau--lenvahissement-des-renoncules-a-millau.html>

PLAN LOIRE GRANDEUR NATURE. <http://www.plan-loire.fr/>

PREFECTURE DE LA VIENNE. <http://www.vienne.gouv.fr/>

RESEAUX NATURA 2000. <http://www.natura2000.fr/>

SAVITON. <http://www.saviton.org/>

SYNDICAT MIXTE DU PAYS MONTMORILLONNAIS.
<http://www.pays-montmorillonais.fr/>

RESUME

Les plantes exotiques envahissantes couvrent aujourd'hui une large partie du territoire français. Depuis quelques temps, la lutte contre ces espèces s'organise de manière plus ou moins active selon les territoires. D'autres espèces, indigènes, sont également sujettes à des proliférations, en fonction des conditions du milieu. Au-delà des impacts provoqués sur le milieu naturel, certains usages sont contraints par ce phénomène. C'est le cas du Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Civaux, dans le département de la Vienne (86). La dérive périodique des renoncules flottantes au fil de la Vienne présente un risque de colmatage de la prise d'eau, préjudiciable au bon fonctionnement des installations. Dans ce cadre, cette étude s'attache à définir les solutions techniques, réglementaires et partenariales qui s'offrent à la centrale pour gérer ces problématiques. Parmi les solutions envisagées, la mise en place d'un arrachage manuel des jussies, en partenariat avec le syndicat R.I.V.E. de la Vienne fait l'objet d'une description détaillée dans ce rapport de stage. Parallèlement, un rapport remis au C.N.P.E. de Civaux décrit les propositions de gestion de la problématique.

Mots clés : *Ranunculus fluitans*, *Ludwigia sp.*, satisfaction des usages, gestion, prévention, arrachage manuel.

ABSTRACT

Nowadays, the non native species are covering a large part of France. Since recently, the struggle about these invasive species is more or less organized, depending on the French regions. Proliferating species are also impacting other aspects than environment. That is the situation of the nuclear power plant of Civaux in Vienne's shire (86). *Ranunculus fluitans*, a typical aquatic species of the French waters, is leading the sealing of the intake of water in the river. This is a major problem for the operating of the power plant to generate electricity. This study defines the technical, statutory and partnership solutions to manage these problems. Among the retained solutions, the manual extraction of *Ludwigia sp.*'s project is retained in this work placement report. I wrote another report for EDF which details my whole work.

Keywords: *Ranunculus flutians*, *Ludwigia sp.*, satisfaction of the manners, management, prevention, manual extraction.