

REHABILITATION DES BERGES DU CANAL DE CHELLES (77 / 93)



DERBECOURT-MEURICE Astrid



Diplôme universitaire : Ingénieur en 1ère année



Année 2005-2006



Ce dossier a été réalisé dans le cadre de la 1^{ère} année d'ingénieur en génie de l'aménagement de l'Ecole Polytechnique Universitaire de Tours. Il consiste en un travail d'analyse et de réflexion qui doit aboutir sur des propositions d'aménagement concrètes.

Cette étude m'a permis d'être au contact du monde professionnel. En effet, j'ai beaucoup appris des rencontres que j'ai faites durant le mois passé sur le terrain. Grâce à la multitude d'acteurs qui entrent en jeu, les contraintes auxquelles il faut se confronter, mais aussi le besoin de réflexion, d'imagination qui en découle, j'ai pris plaisir à travailler sur ce sujet de « réhabilitation des berges du canal de Chelles ».

Pour tout cela, je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin dans ce travail :

- M. BOTTE, tuteur de ce projet, professeur du département aménagement de l'Ecole Polytechnique Universitaire de Tours ;
- M. BOUTOLLEAU, conducteur de travaux de l'agence portuaire de Bonneuil-sur-Marne du Port Autonome de Paris ;
- M. DUMAND, Président de l'Association de Défense de l'Environnement de Vaires-sur-Marne et de l'Association de Gestion et de Valorisation de la Réserve Naturelle de Vaires-sur-Marne ;
- M. FAVIER, Adjoint au chef de la subdivision de Meaux (arrondissement Seine-Amont) de Voies Navigables de France direction interrégionale du bassin de la Seine ;
- M. MONFORT, Adjoint au chef de la subdivision de Joinville (arrondissement Seine-Amont) de Voies Navigables de France direction interrégionale du bassin de la Seine ;
- Melle PIGOIS, Responsable du service urbanisme et environnement de Champs-sur-Marne ;
- M. STRALEC, Ingénieur d'arrondissement adjoint de la DDE de Seine-et-Marne ;

ainsi que mon père et ses collègues de l'IUT de Marne La Vallée (mon QG de travail !) qui m'ont permis d'affiner mes interrogations, m'ont donné de précieux conseils et bien entendu ma famille qui m'a soutenue et de nouveau supportée pendant un mois...

Sommaire

INTRODUCTION

p. 1

1^{ère} partie : Diagnostic

p. 2

I SITUATION DE LA MARNE ET DU CANAL DE CHELLES

p. 3

I.1 Situation de la Marne

p. 3

I.2 Historique du réseau Marne et du canal de Chelles

p. 4

I.2.1 Historique

p. 4

I.2.2 Description du réseau

p. 5

I.2.3 Profil topographique du canal de Chelles

p. 5

I.3 Réseau Hydrographique et Hydraulique de la Marne

p. 9

I.3.1 Réseau hydrographique au droit du canal de Chelles

p. 9

I.3.2 Hydraulique de la Marne

p. 10

I.3.3 Le fonctionnement hydraulique

p. 12

I.4 Le trafic fluvial

p. 12

I.4.1 Le trafic commercial

p. 12

I.4.2 Le trafic de plaisance

p. 13

II DESCRIPTION ET EXPLOITATION ACTUELLE DES OUVRAGES DU CANAL DE CHELLES

p. 14

II.1 Description des ouvrages

p. 14

II.1.1 Les écluses de Neuilly et de Vaires

p. 14

II.1.2 Un canal d'alimentation

p. 15

II.1.3 Les ouvrages de franchissement : ponts

p. 15

II.2 Exploitation actuelle des ouvrages

p. 17

III CE QUI FAÇONNE L'IMAGE DU CANAL

p. 18

III.1 Les communes et leurs particularités

p. 18

III.2 Les différents types de surface

p. 18

III.2.1 Description du tissu urbain

p. 18

III.2.2 L'occupation du sol en terme d'espaces verts

p. 20

III.2.3 Synthèse des surfaces présentes

p. 21

III.3 L'accessibilité au canal de Chelles

p. 23

III.4 Bilan

p. 23

IV ETAT DES LIEUX DES BERGES

p. 24

IV.1 Le domaine public fluvial

p. 24

IV.1.1 Définition

p. 24

IV.1.2 Limites des cours d'eau domaniaux

p. 24

IV.1.3 Servitudes et occupations temporaires

p. 25

IV.1.4 La convention de superposition de gestion

p. 25

IV.1.5 La gestion des berges du canal

p. 26

IV.2 Etat actuel du canal de Chelles

p. 26

IV.2.1 Environnement des berges du canal sur la commune de Neuilly en Seine-Saint-Denis

p. 27

IV.2.2 L'environnement des berges du canal sur la commune de Chelles en Seine-et-Marne

p. 28

IV.2.3 L'environnement des berges du canal sur la commune de Vaires en Seine-et-Marne

p. 30

IV.2.4 Bilan de l'état des lieux des abords du canal

p. 30

IV.3 Etat actuel des berges du canal de Chelles

p. 31

IV.3.1 Histoire du traitement des berges

p. 31

IV.3.2 Les diverses fonctions des berges

p. 32

IV.3.3 Etat des lieux des berges

p. 33

2^{ème} partie : Propositions d'aménagement	p. 35	CONCLUSION	p. 55
<u>I TECHNIQUES DE REHABILITATION DES BERGES</u>	p. 36	CITATIONS	p. 56
I.1 Techniques de génie civil	p. 36	BIBLIOGRAPHIE	p. 57
I.2 Techniques végétales	p. 37	ANNEXES	p. 58
<u>II SOLUTIONS TECHNIQUES ENVISAGEABLES SUR LE CANAL DE CHELLES</u>	p. 39		
II.1 Trois solutions envisageables	p. 39		
II.1.1 Le tunage bois	p. 39		
II.1.2 Les enrochements	p. 40		
II.1.3 Les palplanches	p. 41		
II.2 Analyse comparative des solutions proposées	p. 41		
II.2.1 Fiabilité à long terme	p. 41		
II.2.2 Sensibilité au batillage	p. 42		
II.2.3 Pérennité du mouillage et des conditions de navigation	p. 42		
II.2.4 Intégration des autres usages	p. 42		
II.2.5 Intégration de caractéristiques hydrobiologiques	p. 42		
II.2.6 Faisabilité technique des travaux	p. 43		
II.2.7 Coût au mètre linéaire	p. 43		
II.3 Synthèse de l'analyse comparative	p. 43		
II.4 Orientations techniques	p. 44		
II.4.1 Aménagement à rôle paysager	p. 44		
II.4.2 Aménagement de revégétalisation	p. 46		
II.4.3 Aménagement à vocation écologique	p. 49		
II.4.4 Facteurs de réussite	p. 52		
II.2.5 Un projet qui s'inscrit dans la Directive cadre sur l'eau	p. 52		
<u>III CONCRETEMENT...</u>	p. 53		
III.1 Des études ultérieures	p. 53		
III.2 Un coût et des financements	p. 53		
III.3 Un planning prévisionnel de l'opération	p. 54		
III.4 Et après ?	p. 54		

INTRODUCTION



Construit entre 1848 et 1870, le canal de Chelles est un ouvrage artificiel, situé en Ile-de-France. Il s'étend sur 8,5 km et traverse les départements de Seine-Saint-Denis et de Seine-et-Marne. Les écluses de Neuilly-sur-Marne et de Vaires-sur-Marne délimitent le canal. Il a pour vocation de permettre la navigation fluviale, rendue impossible sur la Marne entre Neuilly-sur-Marne et Chelles à cause de la profondeur insuffisante sur certains secteurs de la rivière (hauts fonds).

Le canal de Chelles va connaître dans les trois prochaines années une augmentation sensible du trafic. Pour faire face à cette augmentation, il semble nécessaire de mener une opération de requalification du canal de Chelles avec des travaux de confortement des berges et l'intégration de problématiques autres que celles de la voie d'eau (activités touristiques et économiques sur les abords).

Par ailleurs, dans le cadre de la stratégie de développement touristique des boucles de la Marne menée par les Comités Départementaux du Tourisme, il existe une volonté de dynamiser l'Est francilien au travers de la voie d'eau. Ceci explique les projets d'aménagements touristiques et de loisirs, prenant en compte le

développement durable notamment en Seine-Saint-Denis et Seine-et-Marne. En effet, le canal de Chelles se situe en grande partie dans le département de la Seine-et-Marne. En terme de développement touristique, ce département est davantage tourné vers un tourisme vert : découverte du patrimoine rural au travers de voies douces, promotion d'activités en lien avec la nature. Ceci tend à montrer que le canal de Chelles offre un paysage en cohésion avec celui du département.

Il s'agit donc de tenir compte d'un certain discours exprimé par les personnes qui travaillent et qui résident autour du canal pour chercher à retranscrire l'image qu'ils en ont dans les aménagements futurs.

La première partie de l'étude sera donc basée sur un diagnostic qui mettra en évidence les enjeux actuels du canal de Chelles et la requalification nécessaire de ce canal, puis la seconde partie concernera un volet de cette requalification : la réhabilitation des berges du canal ; des propositions d'aménagement seront faites pour finalement dégager un scénario optimal quant à cette réhabilitation.

Partie 1 : Diagnostic

SITUATION DE LA MARNE ET DU CANAL DE CHELLES



I.1 Situation de la Marne

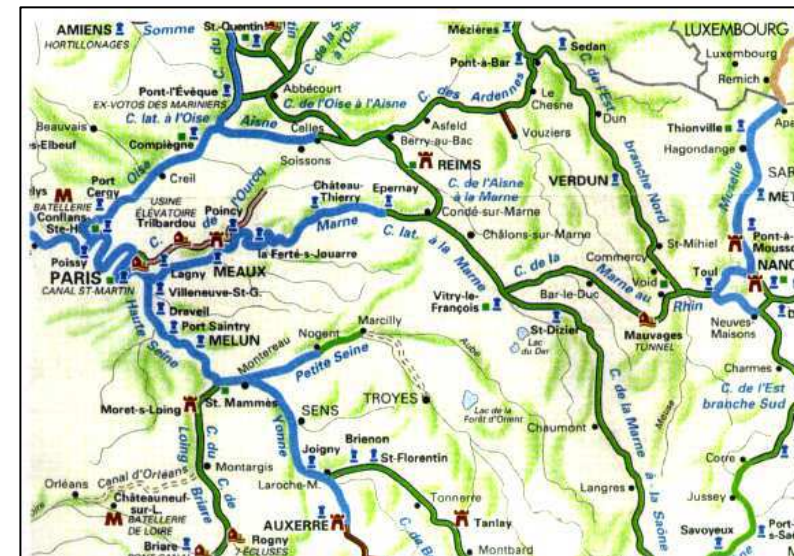
La Marne prend sa **source au plateau de Langres** puis arrose les villes de Chaumont, Vitry-le-François, Châlons-sur-Marne, Épernay, Château-Thierry, Meaux et rejoint la Seine à Charenton-le-pont après un parcours de près de **525 kilomètres**.

La Marne est navigable sur 174 kilomètres entre la Seine et Epernay. Elle constitue un des éléments de la liaison entre Paris et l'Est de la France, en se prolongeant par le canal latéral à la Marne jusqu'à Vitry-le-François sur 66 kilomètres, le canal Aisne-Marne, le canal de la Marne à la Saône, le canal de la Marne au Rhin, la Meuse et Moselle, rivières navigables.

Près de Saint-Dizier, une retenue en dérivation de la Marne (réservoir Marne ou lac du Der-Chantecoq) forme un **lac** de près de 5 000 hectares d'une capacité de **350 millions de mètres cubes**. Elle est gérée par l'Institution Interdépartementale des Barrages Réservoirs du Bassin de la Seine et a notamment pour vocation le soutien d'étiage et l'écrêtement des crues.

Sur sa section aval située en Ile-de-France, la Marne traverse les départements de la Seine-et-Marne, de la Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne, drainant ainsi les pôles

urbanisés d'Ile-de-France avant de rejoindre la Seine à Charenton-le-Pont au Sud-Est de Paris. Elle est aménagée pour la navigation avec 12 écluses, 9 barrages de navigation et 2 canaux de dérivation (Chelles et Chalifert).



Document 1 : Situation de la Marne (1/2 500 000)

Source : VNF

I.2 Historique du réseau Marne et du canal de Chelles

I.2.1 Historique

Au début du XVIII^{ème} siècle, sur la rivière naturelle de la Marne, **les conditions de navigation sont délicates** pour plusieurs raisons :

- le cours d'eau est sinueux et jalonné de quantité d'îles ;
- neuf mois par an le niveau de l'eau ne dépasse pas un mètre et le mouillage d'étiage sur les hauts fonds est d'environ soixante centimètres ;
- quand la hauteur d'eau est suffisante pour naviguer, la pente de la ligne d'eau (environ vingt centimètres par kilomètre) entraîne un courant assez fort ;
- effondrement des berges en beaucoup d'endroits (érosion naturelle conséquence de ce qui précède), ce qui rend difficiles accostage et halage.

Dans ces conditions, les transports se font presque **uniquement à la descente**. Quelques bateaux seulement, à demi-chargés, essaient quelquefois de remonter. La Marne n'est donc pas une voie permettant les échanges entre les pays qu'elle traverse ; c'est uniquement un **conducteur de marchandises vers Paris**. Les bateaux qu'elle porte sont construits à St-Dizier (le type est le marnois). Ils font un voyage à la descente et naviguent ensuite sur la Seine.

Les marchandises qui, du Havre, de Rouen, de Paris vont vers l'Est, sont transportées par la route (par « roulage »). La Marne achemine essentiellement des **denrées non périssables** telles que le bois, le fer, le charbon. On ne lui confie grains, farine, vins, fourrages que lorsque les eaux sont exceptionnellement favorables ou sur des parcours faciles. En 1800, le transport d'un sac de farine coûte 0,34 euros par roulage, contre 0,15 euros par la Marne.

C'est la raison pour laquelle, le **29 mars 1809**, **Napoléon I^{er} décrète l'exécution d'un canal à Chelles et d'un canal à Saint-Maur** pour améliorer la navigation sur la rivière Marne. Il faut attendre presque 40 ans pour assister à un début de phase travaux.

En effet, en 1848, devant la nécessité d'employer les ouvriers des Ateliers Nationaux, le Gouvernement décide l'exécution d'ouvrages où l'on peut employer un personnel nombreux et non spécialisé : les travaux de terrassements du canal de Chelles (conformément au programme d'aménagement de la voie d'eau du décret du 29 mars 1809) sont lancés. Cependant, faute de crédits complémentaires, l'opération est suspendue en 1849 : à cette date, la construction des ouvrages d'art n'a pas débutée... On a ainsi préparé un canal de 15 m de plafond et de 1,60 m de mouillage.

Le transport sur une rivière convenablement aménagée doit pourtant être avantageux pour certains produits et le gouvernement veut maintenir en face des chemins de fer, une concurrence minimale. La canalisation de la Marne reprend à partir de 1854 et véritablement à partir de 1860.

Le décret du 24 mars 1860 ordonne l'achèvement du canal de Chelles et la construction du barrage de Vaires-sur-Marne. L'écluse d'entrée du canal de Chelles (écluses de Vaires-sur-Marne) est construite en même temps que le barrage de Vaires-sur-Marne. **Le canal de Chelles est achevé en 1864-1865** avec sa deuxième écluse (Neuilly-sur-Marne).

Dès 1865, on étudie la possibilité de porter le mouillage à 2 m, puis on décide de réaliser le mouillage de 2,20 m en exécution de la loi du 5 août 1879 sur le classement des rivières. Le projet des travaux pour la section Meaux-Charenton est approuvé le 12 décembre 1880. L'augmentation du mouillage par dragage est rejetée : on exhaussera les retenues des barrages et les biefs de canaux.

A la suite de cette augmentation du mouillage, le trafic augmentera de 60 % de 1889 à 1897.

I.2.2 Description du réseau

Extrait du rapport de l'Ingénieur Général :

« ...Le canal de Chelles ouvert en 1865, a une longueur de 8,5 km ; il remplace le cours naturel de la rivière sur 10,215 km. La largeur de la cuvette de ce canal est de 15 m au plafond. Les chemins de halage ont normalement une largeur de 5,50 m qui se réduit à 2 m sous les ponts.

L'alimentation s'effectue par l'écluse de Vaires-sur-Marne, au moyen d'un aqueduc construit en 1881, à environ 15 m en aval de cette dernière écluse pour remédier à l'insuffisance de l'alimentation par les vantelles des portes de l'écluse. Les écluses au nombre de deux, sont identiques à celles de la rivière et du canal de Meaux à Chalifert. L'écluse de Vaires-sur-Marne,

à l'entrée du canal fonctionne comme écluse de garde pendant les crues ; l'écluse de Neuilly-sur-Marne est placée à l'extrémité aval du canal. Une surverse (ou trop plein) du canal, est située à 600 m à l'amont de l'écluse de Neuilly-sur-Marne.

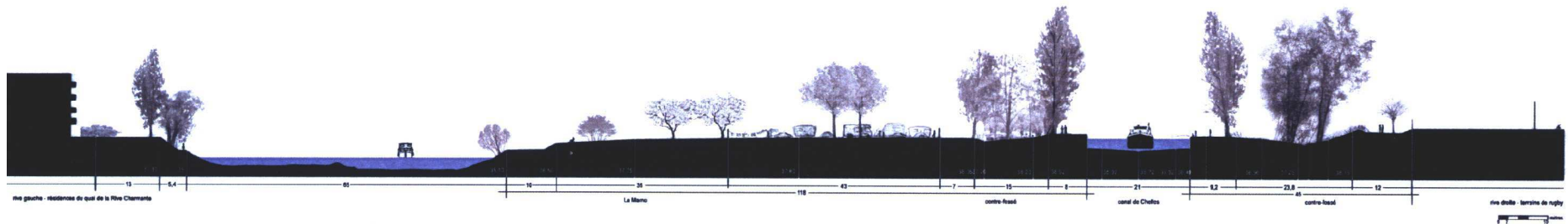
Le canal de Chelles, à l'origine, était traversé par 9 ponts, laissant une hauteur libre minimale de 4,57 m au-dessus du niveau normal du bief, au pont de Ville-Evrard ; sous les autres, cette hauteur varie de 4,75 à 5,12 m... »

Selon l'exploitant actuel de l'écluse de Vaires-sur-Marne, la porte de garde en travers de l'écluse permet de conserver le niveau d'eau dans le canal en cas d'abaissement exceptionnel de la Marne.

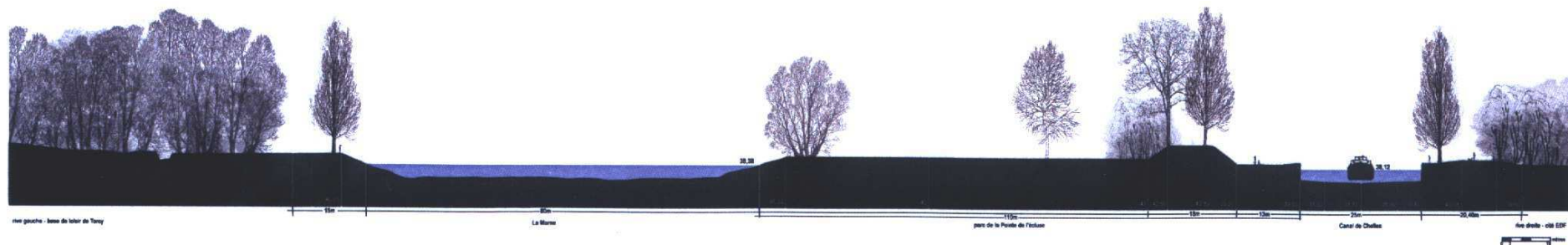
I.2.3 Profil topographique du canal

Sur sa **partie en amont** (sur 4,5 km environ à partir de l'écluse de Vaires), le canal est en **déblais** puis il passe **progressivement en remblais**, jusqu'à l'écluse de Neuilly. La **cote** du niveau de son plan d'eau est de **38,12 NGF** (le Nivellement Général de la France Normal correspond à l'altimétrie en mètres par rapport au niveau moyen de la mer). Afin que cette cote soit maintenue en cas de crue, des digues protègent le canal, et donc une partie des terrains se trouvant au Nord. On notera en effet qu'en cas de rupture de la berge du canal sur ce secteur en remblais, un risque d'inondation en zone urbaine est réel.

Deux coupes type montrent les différences de niveau d'eau entre la Marne et le canal :



Document 2 : Coupe du canal en remblais, peu avant l'écluse de Vaires
Source : VNF

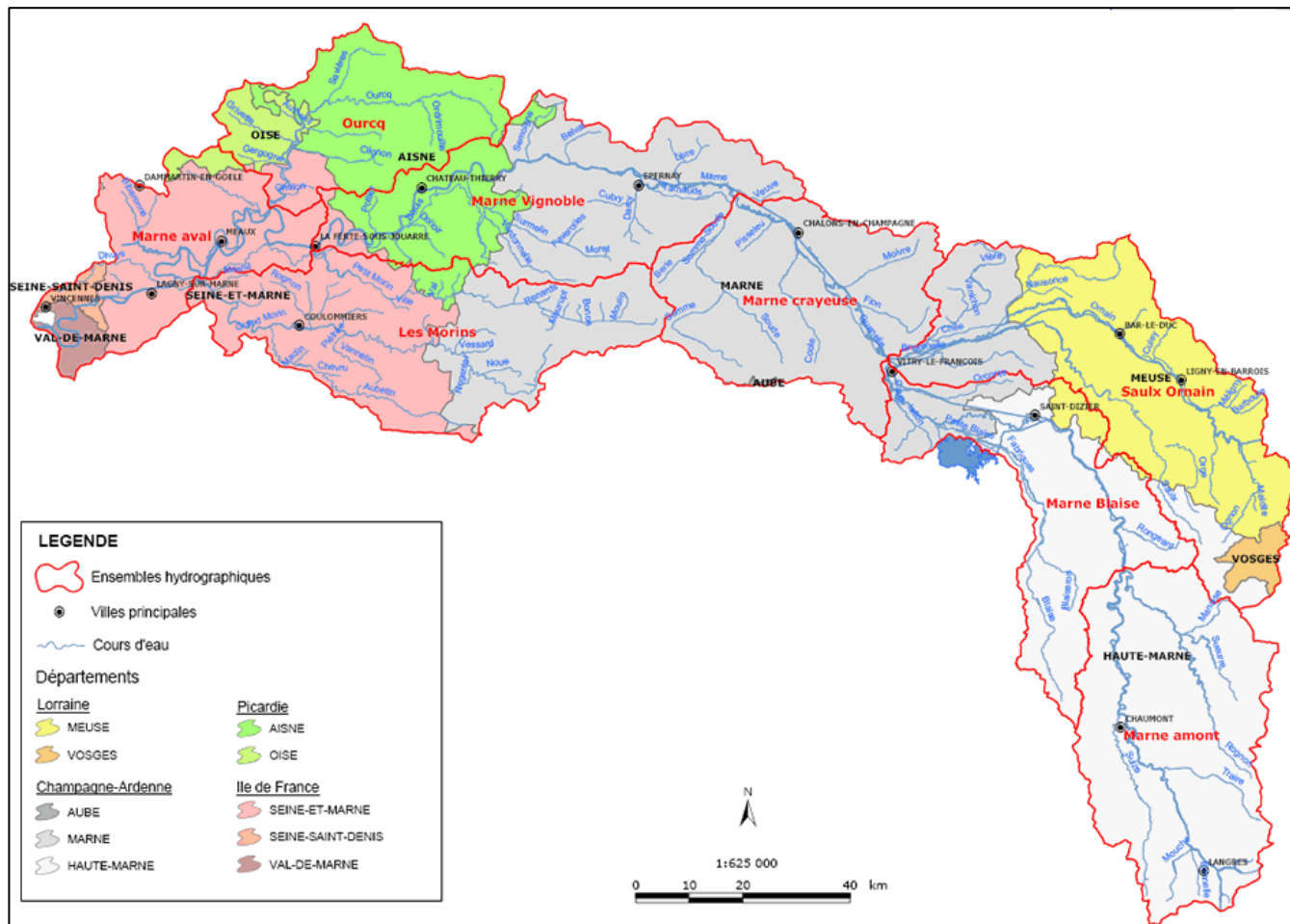


Document 3 : Coupe du canal en déblais, peu après l'écluse de Vaires
Source : VNF

I.3 Réseau Hydrographique et Hydraulicité de la Marne

I.3.1 Réseau hydrographique au droit du canal de Chelles

Le **bassin versant** de la Marne à hauteur de Vaires-sur-Marne s'étend sur environ **12 500 km²**. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Seine-Normandie de 1996 décompose le bassin versant de la Marne en **huit entités géographiques hydrauliques**.



Document 6 : Présentation du bassin versant de la Marne
Source internet marne-inondations.com

L'aire qui nous intéresse correspond à la basse vallée de la Marne : le **secteur aval**.

Sur ce secteur, d'Est en Ouest, la Marne ne reçoit que des affluents modestes, qui, à l'exception du ru de Chantereine, sont fortement anthropisés. En rive droite, sont ainsi dénombrés de l'amont à l'aval :

- le ru de Chantereine (bassin versant : 31 km²) ;
- la rivière de Chelles (superficie drainée : 284 ha) ;
- la rivière des Dames (superficie drainée : 192 ha).

L'ensemble de ce réseau hydrographique s'injecte dans la rivière Marne, en passant sous le canal de Chelles via des siphons (dispositif dans lequel l'air ne peut pas circuler entre les extrémités du cours d'eau souterrain en raison de l'immersion permanente d'une partie du plafond).

I.3.2 Hydraulicité de la Marne

Le **débit moyen annuel** de la Marne à Noisiel est de **93 m³/s**, le débit de référence est de 26 m³/s. A titre d'information, le débit en Marne lors de la sécheresse de 1976 a atteint le seuil minimum de 10 m³/s. A contrario, le débit de débordement est de l'ordre de 400 m³/s à Vaires-sur-Marne.

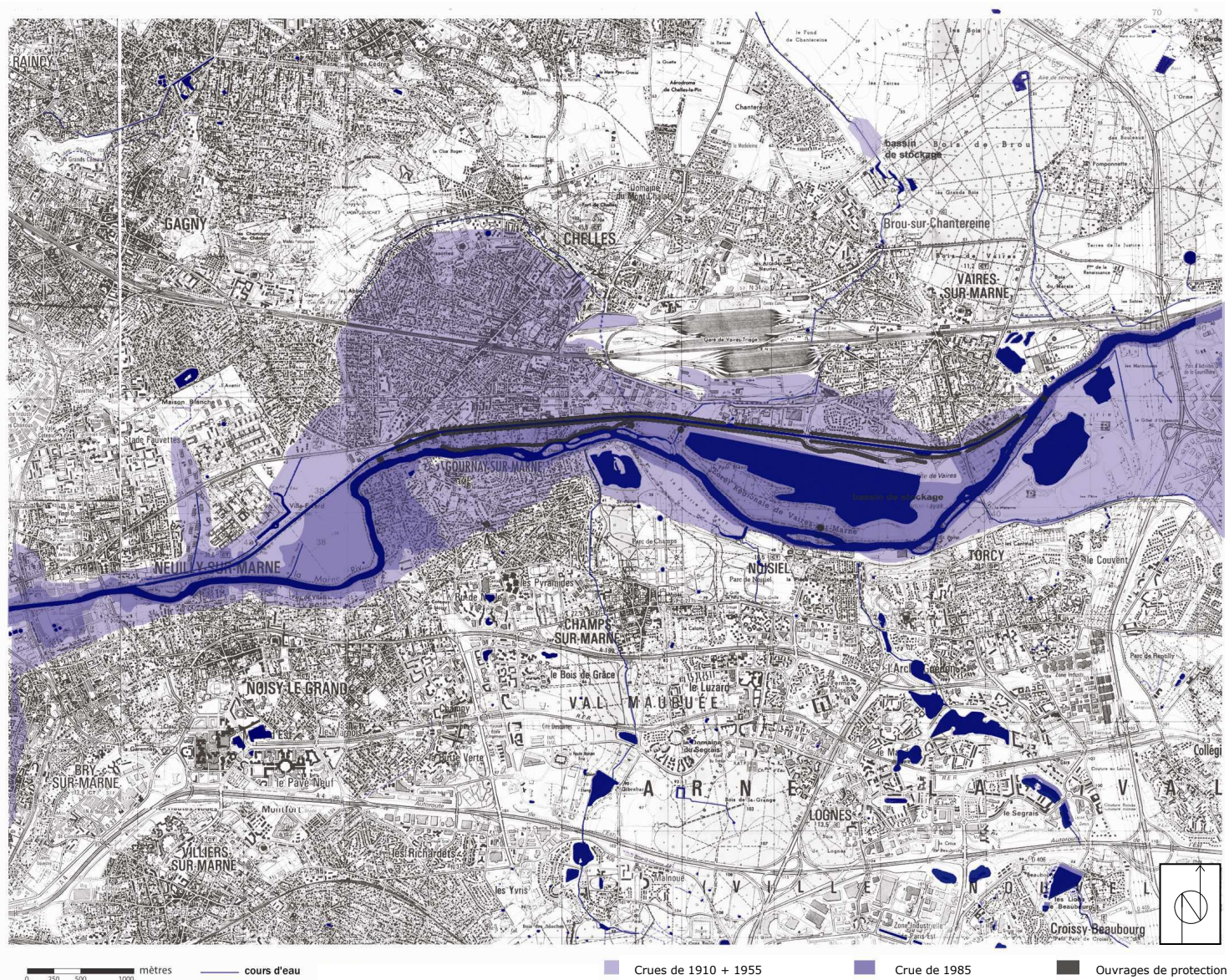
La station de Noisiel, sur la Marne à proximité de Vaires-sur-Marne, en service depuis 1876, permet de recenser les cinq événements les plus marquants du siècle :

Date	Débit (m ³ /s)
27/01/1910	850
23/01/1955	800
07/01/1926	776
10/11/1924	768
03/12/1944	766

Durant **la crue de 1910**, les terrains situés entre la Marne et le canal sont d'abord inondés par la montée progressive de la rivière. Puis, les eaux du canal se déversent par-dessus les digues (surverse de 0,40 m) et s'étendent jusqu'à la RN34. Une brèche se forme ensuite dans la digue à hauteur de Chelles (emplacement exact inconnu). Parallèlement la remontée de la nappe phréatique et le débordement des rus affluents inondent les terrains au Nord de la RN34.

La crue de 1955 inonde d'abord les quartiers au Nord de la Marne, puis les terrains sur les trois premiers kilomètres au Nord du canal, les eaux de ce dernier se déversant par-dessus les digues.

La crue de 1985 sera arrêtée par les digues de la base nautique de Vaires et du canal.



I.3.3 Le fonctionnement hydraulique

Le fonctionnement hydraulique de la Marne est modifié par **le barrage-réservoir du Lac du Der**. Cet ouvrage, mis en service en 1974, a une capacité de stockage de 350 millions de m³ et s'alimente en dérivation de la Marne. Il a été conçu dans un double but de **soutien d'étiage** de la Marne et de **régulation des crues**. Le remplissage progressif est effectué pendant les périodes d'hiver et de printemps pour être opérationnel (= plein) au début de l'été. La vidange progressive est effectuée pendant l'été et au début de l'automne pour être opérationnel (= vide) au début de l'hiver. L'ouvrage permet donc un écrêtement des crues d'hiver, mais cette fonction de stockage diminue au printemps du fait du remplissage du réservoir.

Les **débits** de la Marne sont donc au quotidien **modifiés** artificiellement par cet ouvrage (+/- 16 m³/s selon la saison).

Le maintien du plan d'eau du canal est assuré par **le barrage de Noisiel**, barrage de navigation dont la Retenue Normale Théorique est fixée à 38,36 NGF.

I.4 Le trafic fluvial

Le canal de Chelles est aménagé pour les **petits gabarits** (bateaux de type Freycinet : 38,50 m x 5m et de tirant d'eau de 1,80 m). Le tonnage utile de ces bateaux est de **250 tonnes** par unité.

I.4.1 Le trafic commercial

Sur le canal de Chelles, il a **progressé** de près de **10 % en 5 ans**. Pour l'année 2002, le tonnage transporté est de 540 222 tonnes (55 % de matériaux de construction, 25 % de produits agricoles, 12 % de charbon,...) soit près de 3000 passages de bateaux (automoteurs de type Freycinet) chargés sur le canal. Il convient de noter que le passage de bateaux à vide est globalement identique.

Le trafic **total** commercial sur le canal de Chelles atteint **pour l'année 2002** près de **6000 passages** aux écluses de Vaires-sur-Marne et Neuilly-sur-Marne, soit **en moyenne 17 bateaux/jours**.



Photo 1 : Péniche de type Freycinet sur le canal de Chelles
Réalisation personnelle

I.4.2 Le trafic de plaisance

Au niveau de l'écluse de Neuilly-sur-Marne il s'élève à **1277 pour l'année 2002** : 86 % de plaisance, 9 % de bateaux-logement, 4 % de bateaux-passagers (1000 personnes transportées).

Ce chiffre est stable par rapport aux années passées.

Compte tenu du **fort potentiel touristique local** (port de plaisance de Lagny-sur-Marne, Nogent-sur-Marne, de Joinville-le-Pont, de Neuilly-sur-Marne, base de loisirs de Vaires-sur-Marne, aménagement du site de la Haute Ile, club sportif de canoë et d'aviron) et de l'**intérêt** affiché par les **collectivités** riveraines, une **augmentation** sensible du trafic de loisirs à **moyen terme** est à prévoir sous réserve d'améliorer les équipements et aménagements en place (équipement touristique fluvial, liaison douce sur les berges du Domaine Public Fluvial, mise en place d'une signalétique...).



Photo 2 : Bateau de plaisance amarré
Réalisation personnelle

DESCRIPTION ET EXPLOITATION DES OUVRAGES DU CANAL



Photo 3 : Surverse sur la porte d'écluse de Neuilly-sur-Marne
Source : VNF



Photo 4 : Ecluse de Neuilly-sur-Marne
vue du pont de l'écluse
Source : VNF

II.1 Description des ouvrages

Le canal de Chelles entre les écluses de Neuilly-sur-Marne et de Vaires-sur-Marne est un canal de dérivation de la Marne de 8,5 km de long situé sur les départements de la Seine-et-Marne et de la Seine-Saint-Denis.

II.1.1 Les écluses de Neuilly et de Vaires

Chacune des écluses a des **caractéristiques communes**. Elles font 46,00 m de longueur, 7,77 m de largeur et 2,20 m de mouillage. Elles sont entièrement en maçonnerie de moellons. Les portes sont à deux vantaux de 4,45 m de largeur chacun.

L'écluse de Neuilly a été construite en 1865 et ne peut accueillir qu'une seule péniche à la fois. Son fonctionnement est automatisé depuis 1976, fait assez exceptionnel à l'époque, la majorité des écluses sur canaux étant manuelles.

II.1.2 Un canal d'alimentation

Un canal d'alimentation localisé à l'**aval immédiat de l'écluse de Vaires-sur-Marne**, assure l'alimentation en eau du canal à partir de la rivière Marne. Un **trop plein**, localisé à 600 m à l'amont de l'écluse de Neuilly-sur-Marne, assure une **régulation de la cote d'eau** au sein du canal.



Photo 5 : Canal d'alimentation
coté canal de Chelles
Réalisation personnelle



Photo 6 : Crémaillère de la vanne
du canal d'alimentation
Réalisation personnelle

II.1.3 Les ouvrages de franchissement : ponts

Ces ouvrages peuvent jouer **un rôle stratégique** en terme de connexion rive droite/ rive gauche. En effet, la présence de ces ouvrages de franchissement **facilite l'accès aux abords du canal de Chelles** et peut **contribuer au dynamisme local du site**.

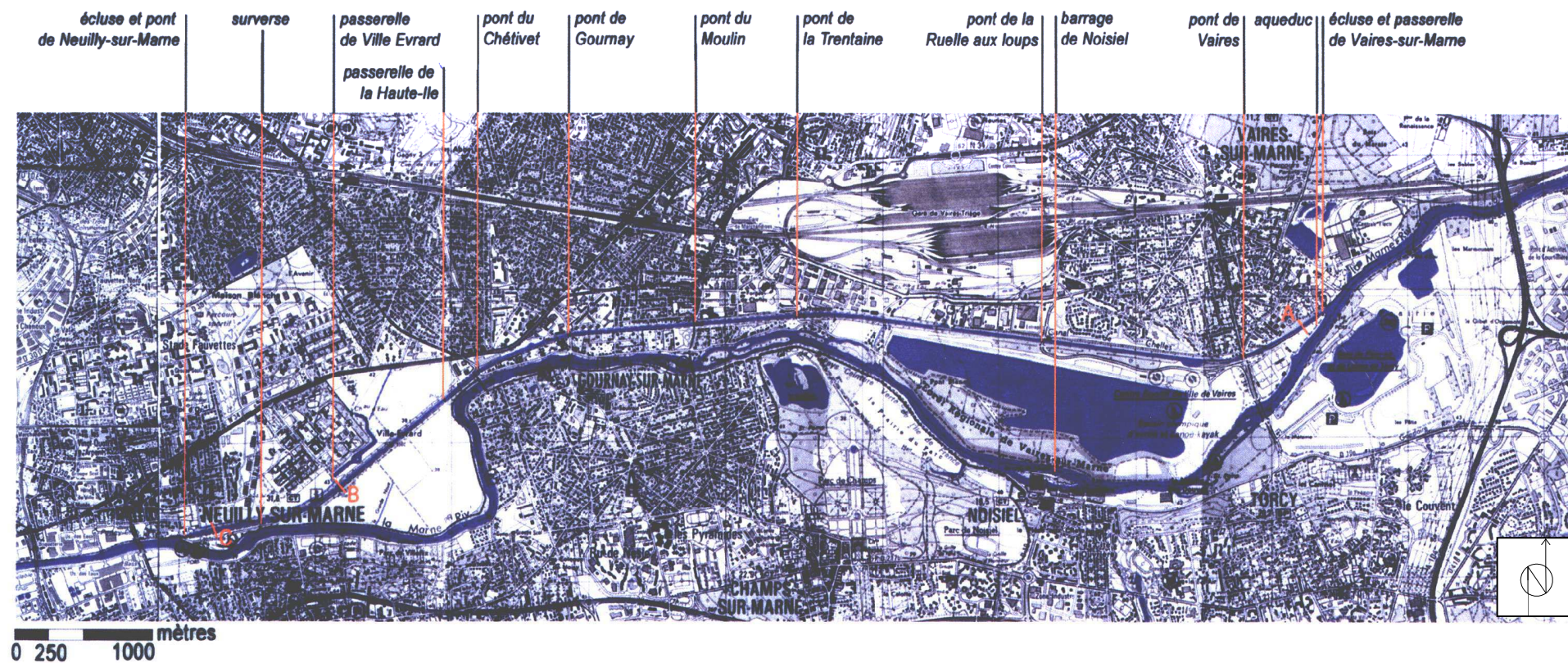
Neuf ouvrages de franchissement ont été réalisés (selon un même type standard) lors de la construction du canal afin de rétablir la continuité entre les deux rives. Ils se caractérisent par des zones de rétrécissements rendant impossible tout croisement et/ou tout dépassement sur le canal.

Aujourd'hui, l'**état général** de ces ponts est **médiocre**, certains (le pont de Ville Evrard par exemple), compte tenu de leur état, sont fermés à toute circulation.

D'Est en Ouest, on a :

- le pont de Vaires : pont routier sur la commune de Vaires ;
- le pont de la Ruelle aux loups : pont routier sur la commune de Chelles ;
- pont de la Trentaine : pont routier et piéton sur la commune de Chelles ;
- pont du Moulin ou de la Goujonette : pont routier et piéton sur la commune de Chelles ;
- pont de Gournay : pont routier sur la commune de Gournay ;
- pont du Chétivet : pont entièrement reconstruit en pont routier, doublé d'une passerelle sur la commune de Gournay ;
- passerelle de la Haute Ile : passerelle collecteur, piéton et chemin de service, créée uniquement dans le cadre du projet de la Haute Ile pour l'acheminement des matériaux et l'évacuation de la terre sur la commune de Gournay ;
NB : projet d'un parc sur une partie des anciens champs de l'hôpital de Ville Evrard.
- passerelle de Ville Evrard : passerelle en très mauvais état donc son accès est bloqué sur la commune de Neuilly ;
- pont de l'écluse de Neuilly : pont routier et piéton sur la commune de Neuilly.

Document 8 : Les ouvrages de franchissement du canal
Source : carte IGN



II.2 Exploitation actuelle des ouvrages

Actuellement, les horaires de navigation sont les suivants :

Jours	Horaires (en navigation libre)
Lundi au vendredi	8 h 00 – 18 h 00
Samedi et dimanche	8 h 00 – 12 h 30 13 h 30 – 18 h

Jours de fermeture : 1er janvier, dimanche de Pâques, 1er mai, 14 juillet, 11 novembre, 25 décembre, week-end de la période du 26 au 31 décembre.

Chacune des écluses est gérée par une équipe de **deux éclusiers** qui se relaient selon un cycle de travail conforme aux textes issus de la mise en œuvre de l'ARTT (l'Aménagement et la Réduction du Temps de Travail).

La gestion du **barrage de Noisiel**, qui assure le maintien du plan d'eau à l'amont du canal, est assurée par **l'équipe d'éclusiers de Vaires-sur-Marne**.

NB : Une modernisation du mode d'exploitation est actuellement en cours d'études.

CE QUI FAÇONNE L'IMAGE DU CANAL DE CHELLES



Après avoir présenté le canal de Chelles, d'un point de vue essentiellement technique, il convient également d'aborder le canal selon une perception plus sensible des lieux. D'un point de vue plus géographique et touristique, la présentation du canal peut être réalisée au travers de la présentation des communes situées au bord de la voie d'eau pour mettre en évidence la présence de pôles attracteurs, qui façonnent l'image du canal de Chelles.

III.1 Les communes et leurs particularités

Les travaux et aménagements réalisés jusqu'ici sur le canal, ne concernent que la voie d'eau (amélioration pour le passage des bateaux). Les collectivités locales n'ont développé que des **aménagements ponctuels**.

Le canal s'ouvre sur l'écluse de Neuilly-sur-Marne, d'où on peut observer les péniches avant l'ouverture des portes. En raison des aménagements déjà effectués sur les bords de la Marne dans ce secteur, l'entrée du canal bénéficie d'un cadre agréable et animé. Puis il longe le territoire de la Haute-Ile, où les berges de la rivière sont restées naturelles. Néanmoins tout ce secteur est concerné par un projet d'aménagement de parc à destination de la découverte de la nature.

Le canal n'occupe pas une place importante sur la commune de Gournay-sur-Marne. Les berges de la rive gauche sont sous statut foncier du Port Autonome de Paris.

Chelles est tournée vers la préservation et la mise en valeur de son patrimoine naturel, et Vaires-sur-Marne présente des pôles attractifs, générateurs d'activités sur les berges du canal. En effet, entre l'aménagement des berges du canal sur la commune de Chelles et la base de loisirs de l'UCPA à la fois sur Vaires-sur-Marne et sur Chelles, le secteur apparaît animé.

III.2 Les différents types de surface

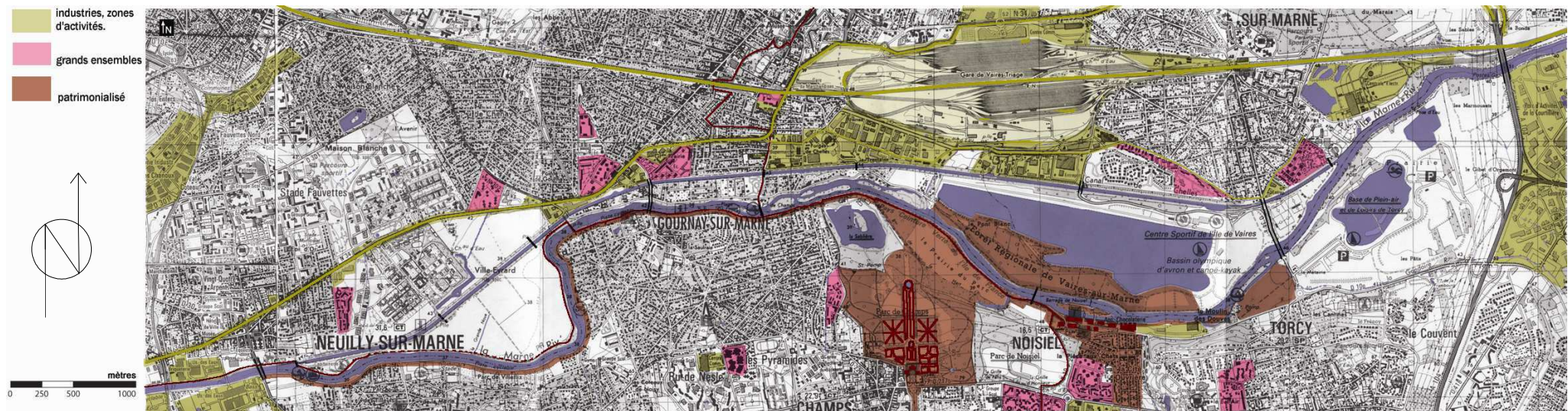
III.2.1 Description du tissu urbain

Le **tissu urbain** autour du canal de Chelles est **dense** et **soumis aux risques d'inondation**. Il comprend des communes assez peuplées comme Neuilly-sur-Marne avec 32 754 habitants et Chelles avec 45 399 habitants. L'occupation du sol se répartit entre les **industries**, les **grands ensembles** et les **terrains appartenant au patrimoine**.

On peut déjà à la vue de ce plan observer les pôles développés :

- les activités à l'écluse de Neuilly-sur-Marne ;
- le château de Champs-sur-Marne ;
- la chocolaterie Nestlé à Noisiel.

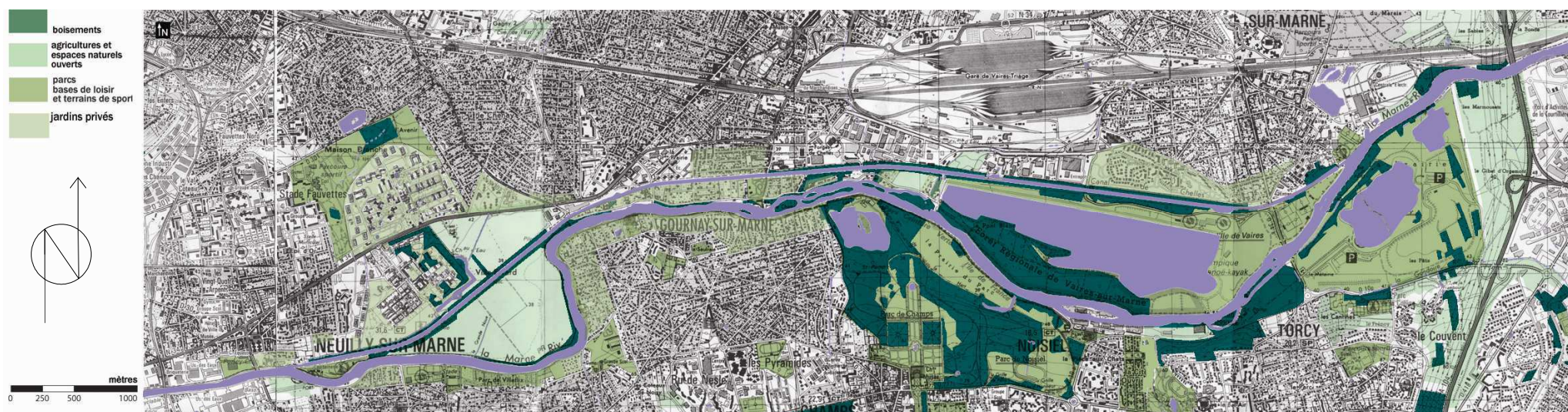
Ensuite, on observe que l'industrie tient une place importante dans la géographie du canal avec deux pôles sur Gournay et sur Chelles.



Document 9 : Description du tissu urbain autour du canal de Chelles
Source carte : IGN

III.2.2 L'occupation du sol en terme d'espaces verts

Bien que fortement urbanisé et comprenant de nombreuses activités, les berges du canal ont conservé des espaces destinés au développement de la végétation, que ce soit sous la forme de **boisements**, de **parcs** comme celui du château de Champs-sur-Marne, ou de **jardins privés**.



Document 10 : Occupation du sol en terme d'espaces verts
Source : carte IGN

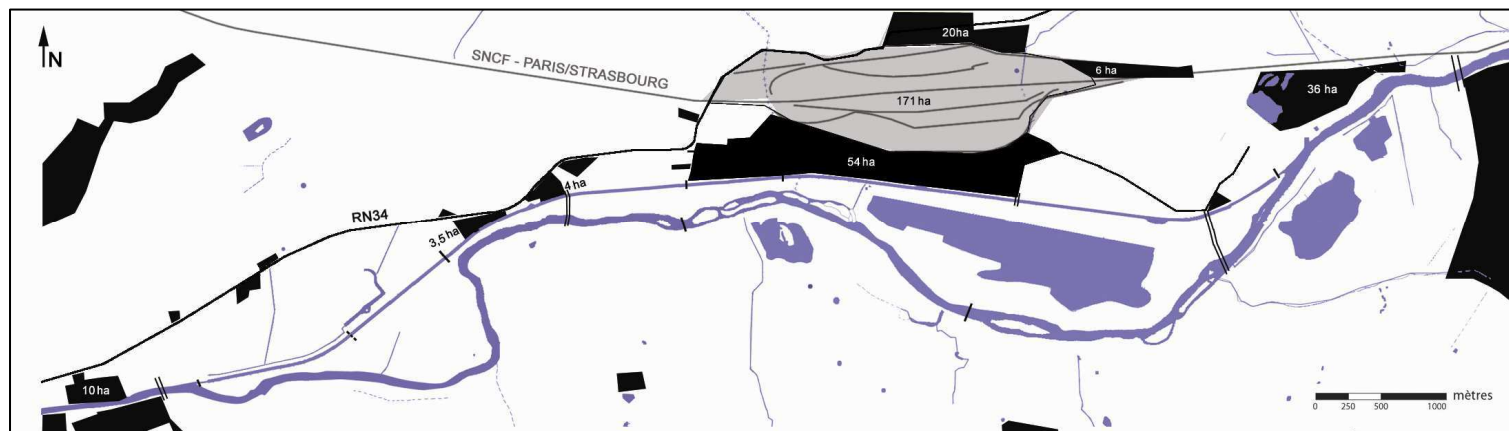
III.2.3 Synthèse des surfaces présentes

Industries et zones d'activités

Environ 400 ha, essentiellement localisés au Nord du canal, soit 11,5 % de la surface totale étudiée.



Photo 7 :
Z.A. de la Trentaine
Réalisation personnelle

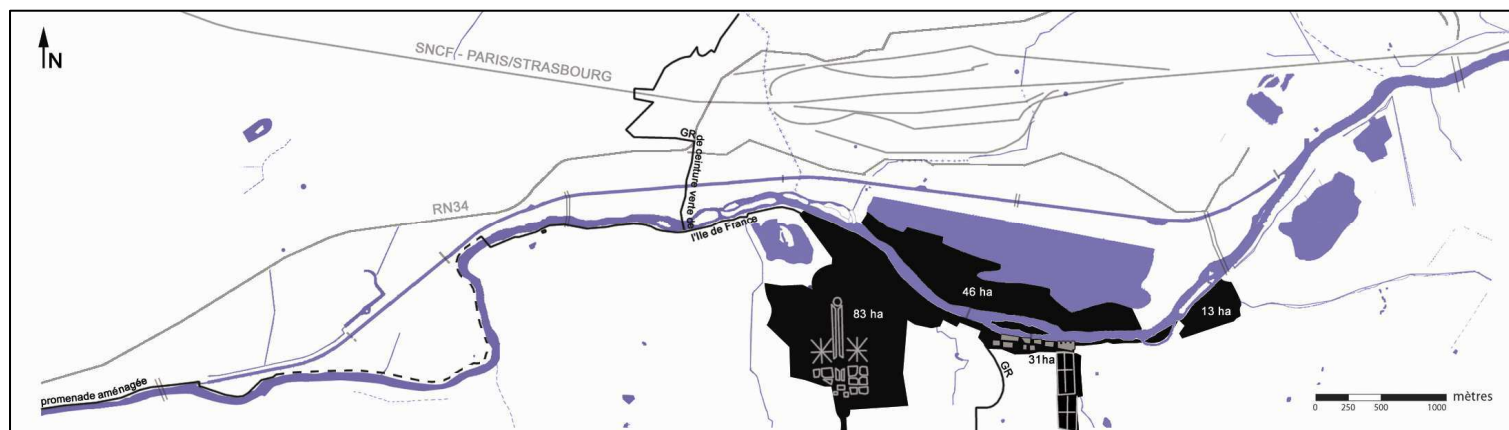


Patrimonialisées

Environ 142 ha, localisés au Sud du canal, soit 4 % de la surface totale étudiée.



Photo 8 :
Le château de Champs
Réalisation personnelle

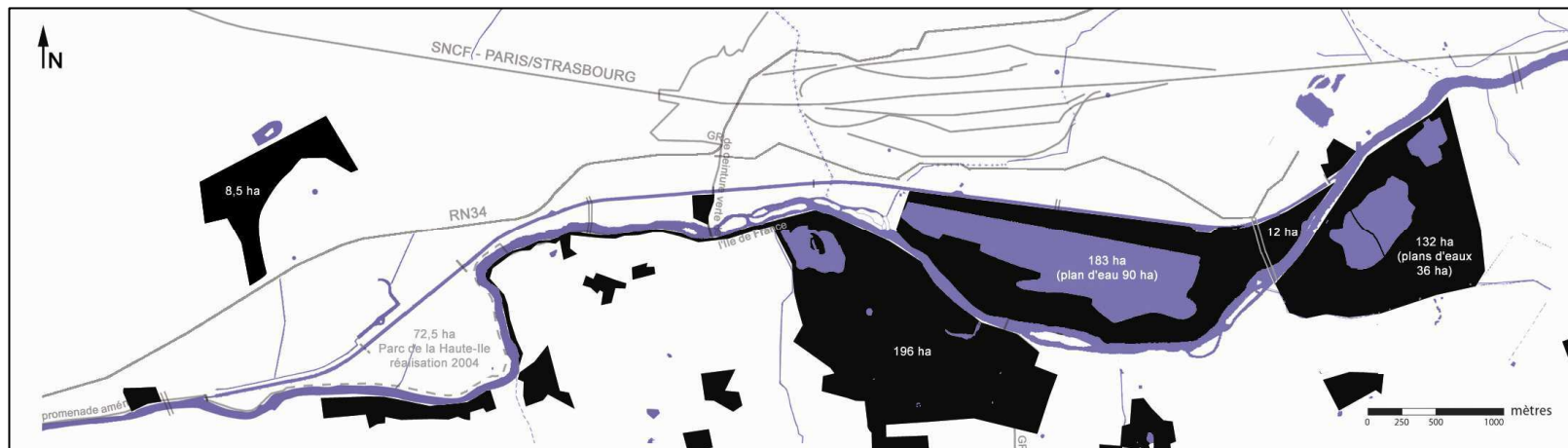


Parcs et bases de loisirs

Environ 531 ha, essentiellement localisés au Sud du canal, soit 14 % de la surface totale étudiée.



Photo 9 :
Les bords de Marne
vers Noisiel
Réalisation
personnelle

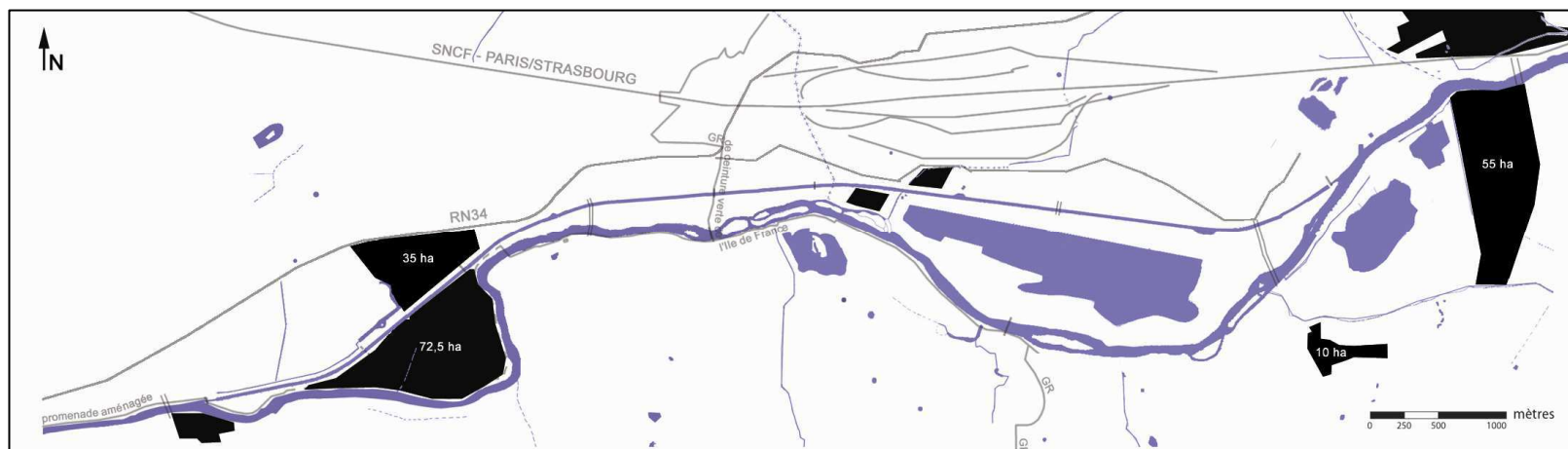


Espaces naturels ouverts et agriculture

Environ 178 ha, à peu près également répartis entre le Nord et le Sud du canal, soit 5 % de la surface totale étudiée.



Photo 10 :
Friche des anciens
champs de Ville
Evrard.
Réalisation
personnelle



III.3 L'accessibilité au canal de Chelles

Les moyens d'accès au canal de Chelles sont divers :

- **par voie routière** : l'autoroute A4, la RN 34,
- **par voie ferrée** : le RER ligne A : la gare de Neuilly-Plaisance, Torcy ou La ligne SNCF pour se rendre en Seine-et-Marne : gare de Chelles-Gournay et Vaires.



Photo 11 : RN34 à Chelles
Réalisation personnelle



Photo 12 : RN 34 au pont de Gournay
Réalisation personnelle



Photo 13 : Plateforme ferroviaire de Vaires
Réalisation personnelle

III.4 Bilan

Après cette présentation du canal de Chelles, on distingue **deux grands secteurs géographiques** avec des particularités propres :

- **Neuilly-sur-Marne et Gournay** apparaissent comme des communes **résidentielles**, tournées vers un **tourisme familial** où la voie d'eau, que ce soit la Marne ou le canal, semble être un lieu de détente et de promenades. L'accueil et des **activités ponctuelles** y sont développés.
- **Chelles et Vaires-sur-Marne** semblent avoir une approche différente. En effet, villes au **passé industriel et ferroviaire** importants, dont on peut encore constater l'existence par les activités gérées par le Port Autonome de Paris sur Chelles, elles ont tout de même su mettre à profit la présence des voies d'eau. De plus, la présence de la base de loisirs pour sportifs de haut niveau renforce **l'image dynamique** des deux communes.

La configuration du tissu urbain montre que le canal de Chelles s'inscrit dans un **territoire qui semble avoir évolué sans lui**. Destiné aux transports de marchandises, les collectivités locales ne l'ont donc **pas véritablement pris en considération** pour leur développement propre.

ETAT DES LIEUX DES BERGES



IV.1 Le domaine public fluvial

Avant toute chose, la complexité du domaine public fluvial nécessite quelques précisions de nature juridique indispensables à sa compréhension. Il est nécessaire de bien comprendre ce qu'est le domaine public fluvial pour appréhender correctement la notion de domaine public fluvial et ensuite pour pouvoir évaluer l'état des berges du canal de Chelles.

IV.1.1 Définition

Les cours d'eau appartiennent au **domaine public ou au domaine privé de l'Etat**. L'article 538 du code civil précise qu'une eau est **publique** si elle appartient à un fleuve, un canal, une rivière **navigable** ou **flottable**.

Navigable : entrent dans cette catégorie les cours d'eau où peuvent circuler péniches, automoteurs, remorqueurs et non simplement les menues embarcations. Pour être classé navigable, un cours d'eau doit atteindre une profondeur minimale de mouillage de 1,80 mètre.

Flottable : sont classés dans cette catégorie les cours d'eau supportant des radeaux ou trains de bois.

IV.1.2 Limites des cours d'eau domaniaux

Selon l'article 8 du code du domaine public fluvial et de la navigation intérieure :

« Les **limites** des cours d'eau domaniaux sont déterminées par la **hauteur des eaux coulant à plein bord avant de déborder**. Les arrêtés de délimitation seront pris sous réserve du droit de propriété et pourront être l'objet d'un recours contentieux ».

Ces prescriptions doivent être entendues comme fixant la limite du domaine public fluvial au point où les plus hautes eaux peuvent s'étendre en l'absence de perturbations exceptionnelles : c'est-à-dire de la crête de berge.

Ces limites sont fixées par l'administration, après enquête, conformément au décret du 3 décembre 1970 modifié par le décret du 20 janvier 1972 ; la crête étant le niveau atteint par les plus hautes eaux coulant à plein bord avant de déborder (article 8 du code fluvial).

IV.1.3 Servitudes et occupations temporaires

Au regard du Code du Domaine Public Fluvial, l'article 15 prévoit que les **propriétaires riverains** des fleuves et rivières inscrits à la nomenclature des Voies Navigables ou Flottables sont tenus dans l'intérêt du Service de la Navigation et des usagers de la voie d'eau de **laisser des espaces libres**. Cette **servitude**, dite de marchepied, doit mesurer **3,25 mètres** de large comptés à partir de la limite de débordement de la rivière et s'applique le long de la crête de berge sur la propriété privée riveraine. Cette servitude à l'usage du Service de la Navigation, des entreprises intervenant pour son compte ou de tout autre usager de la voie d'eau, est également réservée aux pêcheurs (article L 235.9 du Code Rural). C'est une **zone non aedificaendi** (espace où on ne peut pas bâtir ou édifier de bâtiment) qui doit rester libre de tout obstacle ou plantation et dont l'entretien et le maintien incombe au propriétaire, obligations qui ne sont pas toujours respectées dans la réalité.

L'article 25 précise qu'**aucun travail ne peut être exécuté sur le domaine public fluvial sans autorisation des autorités compétentes**. Cette mesure concerne les protections de berges, les escaliers, les pontons et ouvrages divers établis par les riverains. Ces aménagements, en liaison avec l'usage de la voie d'eau, font l'objet, s'ils sont autorisés par le Service de la Navigation, d'une **convention d'occupation temporaire (COT)** qui assujettit le demandeur, sauf pour les protections de berges, à des redevances fixées par VNF (loi 1168 du 29 décembre 1990). Ces COT précisent que les ouvrages créés et leurs abords devront être entretenus par le titulaire de l'autorisation. En cas de retrait de l'autorisation, le pétitionnaire est tenu de

restituer l'état initial de la berge et doit procéder à l'enlèvement de ses ouvrages. Le défaut d'autorisation fait l'objet d'un procès verbal de Grande Voirie déféré par les autorités au Tribunal Administratif compétent.

IV.1.4 La convention de superposition de gestion

Les **collectivités locales** peuvent souscrire des **conventions de superposition de gestion** dans l'intention de procéder à une **occupation des berges**.

Cette convention est un acte signé entre l'Etat et la collectivité publique (signature du préfet ou de son représentant) constatant deux usages publics simultanés d'un bien dont la gestion est attribuée à deux gestionnaires publics différents. Pour le domaine public fluvial confié à VNF, cela s'applique pour permettre l'ouverture des chemins de service à la circulation. Dans ce cas, l'acte signé par l'Etat est contresigné par VNF.

IV.1.5 La gestion des berges du canal

La **plus grande partie** des berges de ce canal est **gérée par VNF** à l'exception d'un linéaire de l'ordre de 5 km (sur un total de 17,2 km) géré par le Port Autonome de Paris notamment à Chelles et Vaires-sur-Marne (Port de la zone industrielle de Chelles / Vaires) et à Gournay-sur-Marne (Port industriel de Gournay-sur-Marne).

Nous avons vu qu'une Convention d'Occupation Temporaire est un acte contractuel, signé par deux parties (VNF et le bénéficiaire) et par lequel VNF autorise une occupation domaniale.

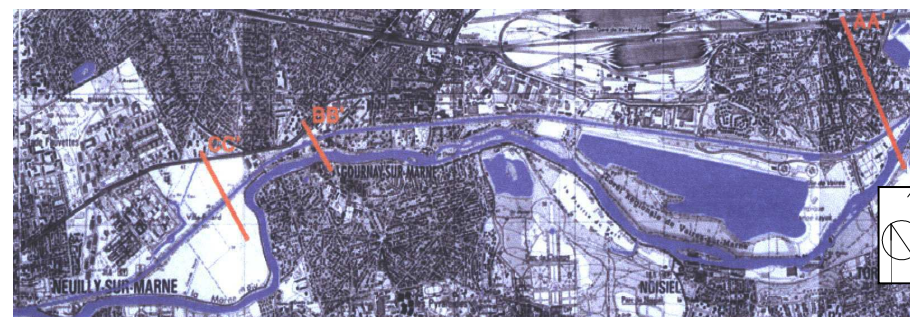
Voici un tableau présentant les conventions d'occupation temporaire gérée par VNF sur le canal ainsi que leur coût par an pour le bénéficiaire :

Activités générant une occupation du domaine	Prix payé en euros par an à VNF (COT)
Parking du camping de Neuilly	2085
Centre Equestre	755
Plan d'eau	750
Plan d'eau	1021
Port de plaisance Lagny-sur-Marne	1830
Port de plaisance de Neuilly-sur-Marne	3050
Total	9491

NB : Données 2004

IV.2 Etat actuel du canal de Chelles

Il semble important de faire un **diagnostic du canal et de ses berges**, en les abordant commune par commune. De cette façon, on peut observer plus attentivement les différents paysages offerts par la voie d'eau mais aussi les différents aspects des berges selon les villes. En effet, **la volonté de dynamiser ce secteur est inégale** selon les politiques communales mais aussi selon les moyens et la détermination des acteurs locaux en terme d'activités de loisirs proches du canal.



Document 11 : Carte de localisation des coupes ci-après
Source : carte IGN

NB : source des coupes présentées : VNF

IV.2.1 Environnement des berges du canal sur la commune de Neuilly en Seine-Saint-Denis

La commune de Neuilly-sur-Marne se situe presque à la frontière de la Seine-Saint-Denis et de la Seine-et-Marne. Peut-être est-ce pour cela qu'elle apparaît plus tournée vers le périurbain que d'autres villes du département. Bien desservie par la ligne A du RER et la RN 34, elle présente un site avec de nombreux atouts dans la géographie du canal de Chelles.

Le paysage offert par le canal de Chelles sur la commune de Neuilly-sur-Marne est un paysage rural, **véritable poumon vert de la commune**. Son impact principal aujourd'hui est paysager et pose un cadre plaisant pour les activités installées aux alentours. Ainsi, il contribue à la promotion touristique. Néanmoins la commune offre également un **paysage urbain**, dû à la présence d'immeubles ce qui transforme la vue tout en laissant supposer une plus value immobilière. C'est un lieu qui a pu rester préservé de la circulation automobile.

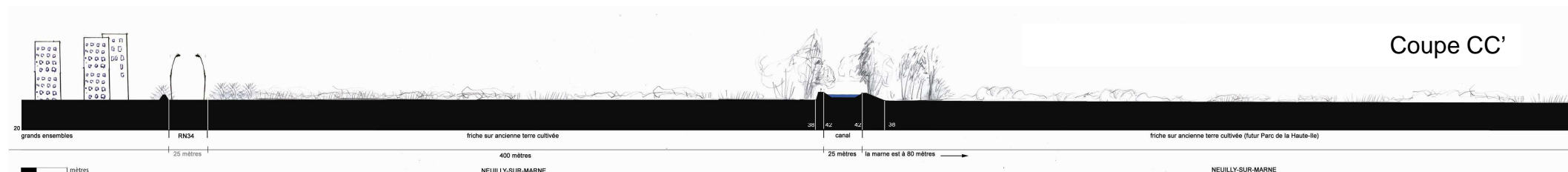
En ce qui concerne **l'état des berges**, on s'aperçoit que des travaux ont été effectués sur les deux rives, mais elles sont moins bien entretenues et aménagées que dans les communes de Gournay-sur-Marne et Chelles. **L'entretien est ponctuel** et

est parfois réalisé par des agents municipaux travaillant au bord du canal ; c'est pourquoi le chemin de halage, à la hauteur du camping est assez bien préservé. On note l'existence d'arbustes par endroit, qui retiennent les déchets. Les berges du canal sont cependant relativement propres.

En terme de mobilier urbain sur abords du canal comprennent bancs, pontons, une halte plaisance. Ils sont inaccessibles en voiture.

Le **bord du canal est fréquenté par les piétons et cyclistes**. Cependant, les conditions de sécurité ne sont pas réunies pour les promeneurs en temps de pluie. De plus, les personnes n'ont pas accès aux deux rives du canal.

Ainsi, même si l'entretien des berges est pratiqué de façon irrégulière, **le cadre offert au niveau de l'écluse de Neuilly-sur-Marne est très apprécié**. Il y a un manque d'animation sur les bords du canal et un manque d'aménagement qui permettrait aux promeneurs de voir dans le canal plus qu'un simple lieu de promenades. Cependant, le projet d'aménagement du Conseil Général sur le terrain de la Haute-Ile peut très certainement avoir des conséquences en terme d'aménagement et de fréquentation du canal.



IV.2.2 Environnement des berges du canal sur la commune de Chelles en Seine-et-Marne

Chelles est la deuxième ville du département de Seine-et-Marne par sa population et est à 25 minutes du cœur de Paris par la ligne E du RER. Elle dispose d'un **environnement de qualité**, avec la **proximité des bases régionales de loisirs de Vaires-sur-Marne et de Torcy**.

Avant d'évoquer les berges du canal de Chelles en terme d'environnement et d'aménagement paysager, il faut souligner **l'importance que la collectivité locale accorde à la mise en valeur des espaces verts**. Les parcs, jardins et squares couvrent 31,5 hectares de la commune. Les espaces naturels représentent 62,3 hectares. Le réseau cyclable s'étend sur 14 km. De plus, le service des espaces verts emploie pratiquement une cinquantaine de personnes au sein de la municipalité. Ceci tend à montrer que **la commune de Chelles est intéressée par la question des aménagements verts sur la commune et encourage cette politique de préservation et développement des espaces verts**.

La commune de Chelles a mis en avant cette préoccupation pour les bords de Marne puis pour le canal dans une mesure moindre. En effet, des aménagements importants ont été effectués sur les bords de Marne, notamment le développement de voies de promenades. Un accent a également été mis sur l'éclairage.



Photo 14 : Aménagement des berges à Chelles pour les piétons
Réalisation personnelle

La commune est très attachée au passé des bords de Marne et notamment elle a pour volonté de recréer un cadre de bords de Marne vivant avec des guinguettes. Il s'agit de **faire revivre la mémoire collective de Chelles en se réappropriant l'histoire des bords de Marne à travers diverses manifestations** comme le festival de l'OH.

Les parcs et les espaces verts s'intègrent au paysage urbain de Chelles. En effet, **24 hectares sont aménagés pour la promenade** : les rives du canal, le jardin du Moulin, le mail du Mont Châlats, le parc du souvenir Emile Fouchard, le chemin du Grand Veneur, la plaine des jeux des Coudreaux, l'espace de loisirs de la Fontaine et 2 km de bords de Marne.

Le canal apparaît à Chelles comme **un lieu agréable de promenade**, surtout en été, **un lieu de tranquillité** et un atout pour le site géographique. Les promeneurs s'y rendent surtout le samedi et le dimanche. Il y a **un parcours piéton et cycliste en dur** près du pont du Moulin dans le quartier de la Grande Prairie,

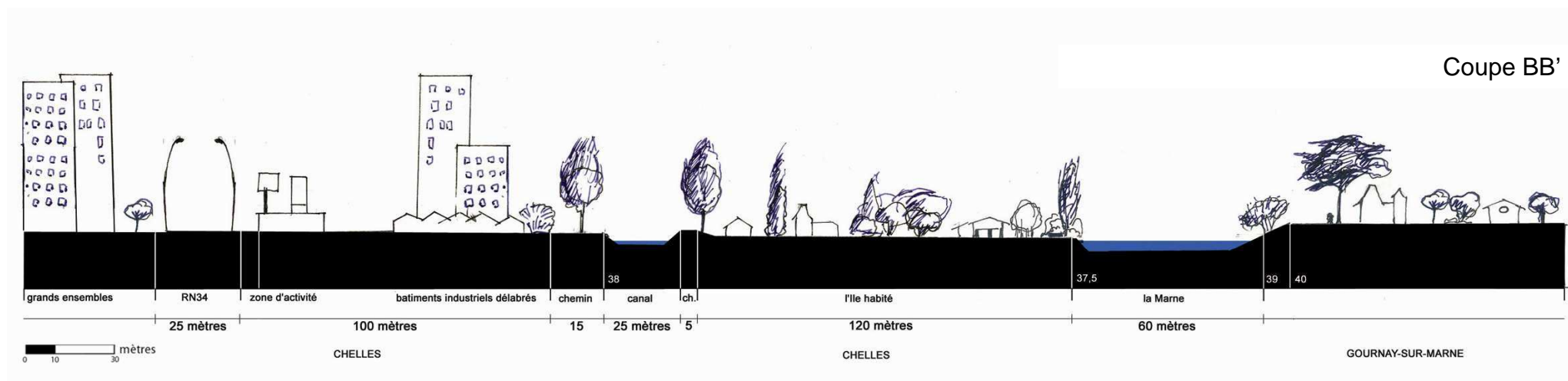
mais **le reste de l'environnement reste sauvage et demeure interdit aux vélos.**

En ce qui concerne **l'état des berges du canal** au niveau de la commune de Chelles, les riverains ont remarqué **une amélioration de l'entretien de ces berges**, du pont de Gournay jusqu'à Noisiel, bien que les berges **se dégradent par endroits et s'enfoncent.**

Notons qu'il n'y a **aucune activité** sur le canal à Chelles, la navigation pour les sports nautiques n'est pas possible. De plus, pour les activités de pêche, les **berges sont abruptes et**

impraticables pour les utilisateurs (les emplacements de pêche se situent essentiellement à Gournay-sur-Marne au niveau du Pont).

En terme **d'équipement industriel** enfin, seule **une petite zone industrielle est présente et masquée par des arbres.**



IV.2.3 Environnement des berges du canal sur la commune de Vaires en Seine-et-Marne

La commune de Vaires-sur-Marne est bordée au Nord-Est par plus de 100 hectares boisés et au sud par la Marne et un plan d'eau de 90 hectares (la base de loisirs de Vaires-sur-Marne). **Sa situation, à la frontière entre la "Petite Couronne" et la campagne, rend la résidence dans cette commune très prisée.**



Photo 15 : Base régionale de loisirs de Vaires
Source internet vairessurmarne.com

Tout comme dans les autres communes, **la présence du canal sur Vaires-sur-Marne est un atout paysager, lieu de tranquillité et de détente, très apprécié notamment près de l'écluse.**

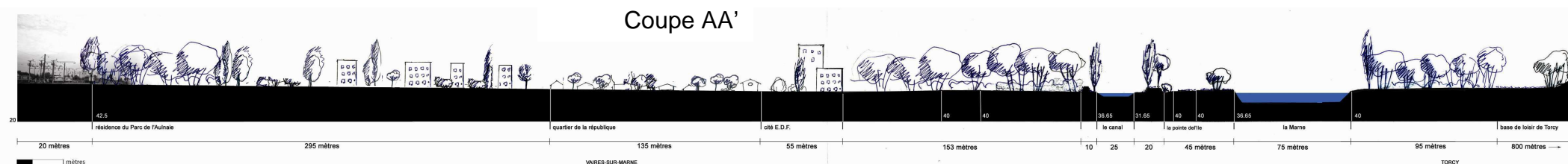
Au bord du canal, **le chemin de halage est assez bien entretenu par la commune** plusieurs fois par an. **Cependant, une partie des berges s'effondrent totalement.** Les bords de Marne sont peu aménagés voire en friches, avec des petits sentiers de promenade et un parcours d'aviron.

Ainsi, les abords du canal de Chelles sont inégaux en terme d'environnement sur Vaires-sur-Marne et ses environs.

IV.2.4 Bilan de l'état des lieux des abords du canal

On peut faire un bilan contrasté des berges du canal :

- Certaines communes ont **pris en compte** le passage de la voie d'eau sur leur territoire et cherche par différents moyens à l'y **intégrer**. C'est le cas pour Neuilly-sur-Marne et Chelles.
- Cependant, dans le cas Vaires-sur-Marne, les berges du canal sont beaucoup moins accessibles et n'ont subi **aucun aménagement** autre que celui pour la voie d'eau.
- L'accueil d'activités de loisirs n'est pas prévu donc les berges ne sont pas occupées par ces activités. Les seules activités industrielles présentes sont au niveau du port de Gournay-sur-Marne et de Chelles.



IV.3 Etat actuel des berges du canal de Chelles

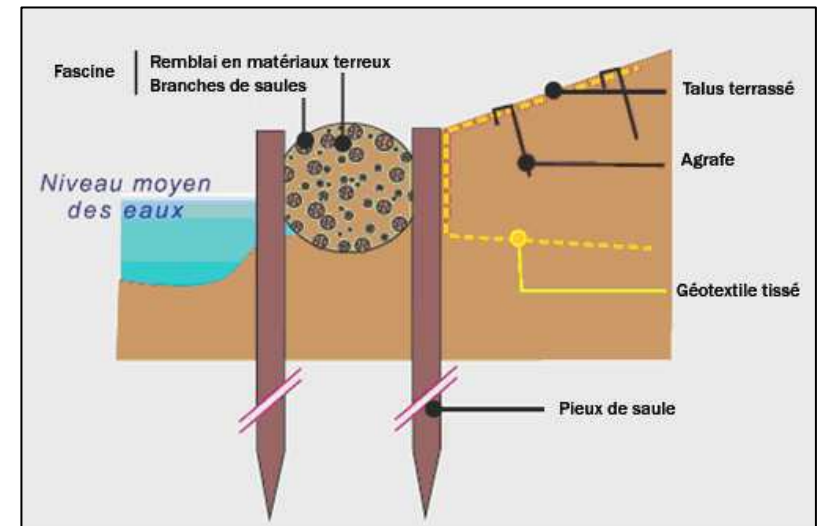
IV.3.1 Histoire du traitement des berges

Les berges du canal sont, à l'origine, traitées en **fascinage**. Des branches touffues sont assemblées en longs fagots : c'est la fascine. Puis, on l'installe dans une saignée creusée en pied de berge. Des pieux de saule (la souplesse de ses tiges, sa croissance rapide et sa capacité à la multiplication végétative élevée, en font une espèce idéale) sont ensuite enfoncés. Souvent, on remblait derrière les fascines. De plus, dans l'optique d'une lutte contre le batillage et affouillement, on dispose dessous « une couche » de branches qui dépasse de la fascine. On peut aussi disposer plusieurs fascines les unes sur les autres.



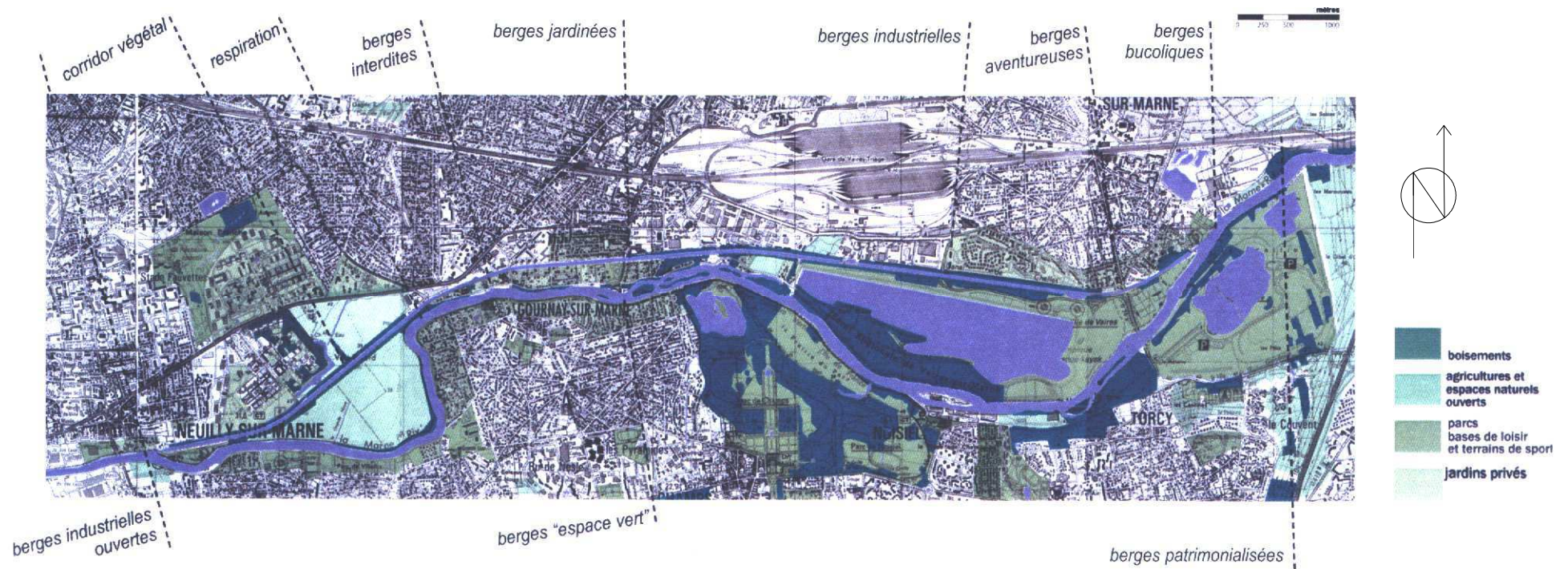
Photo 16 : Traces du fascinage d'origine, peu avant la passerelle de Ville Evrard
Source VNF

Document 12 : Schéma expliquant la technique du fascinage
Source internet eau-seine-normandie.fr



Au cours du XX^{ème} siècle, des opérations de confortement de berges ont été réalisées principalement en **palplanches**, sauf quelques linéaires traités en **enrochement**. A ce jour, **80 %** des berges du canal sont en **palplanches**.

IV.3.2 Les diverses fonctions des berges



Document 13 : Les diverses fonctions des berges
Source : carte IGN

Le contraste entre les deux rives est saisissant. Sur la rive Sud, des berges de la Marne patrimonialisées ; sur la rive Nord, une banalité hétérogène crée une barrière opaque entre le reste de la ville et la richesse qui se trouve à quelques mètres, le long du canal.

IV.3.3 Etat des lieux des berges

L'ensemble du linéaire du canal de Chelles est dans un **état médiocre**. Les berges présentent des désordres importants avec un **risque à moyen terme de défaut d'étanchéité** et d'**inondation de zone urbaine**.

Afin d'assurer les conditions d'enfoncement conformes à l'avis à batellerie (1,80 m), le canal est exploité en **surcote** (RN + 40 cm). Ce rehaussement du plan d'eau entraîne localement des **submersions du rideau de palplanches** et **annule l'amortissement du batillage**. Se dégagent donc, d'une part un **risque pour la navigation** et d'autre part une **accélération de la dégradation des berges** avec un transfert des sédiments issus de l'érosion des berges au fond du canal **diminuant le mouillage**. Enfin, la surcote de la ligne d'eau développe « **une lame déversante** » sur les **portes de l'écluse de Neuilly-sur-Marne**, non dimensionnées pour ce type de contraintes (cf. photo 3 p.12).



Photo 17 : Toit des palplanches submergé
Réalisation personnelle



Photo 18 : Erosion des berges
Réalisation personnelle



Photo 19 : Rideau de palplanches
Réalisation personnelle

Dans ces conditions, l'état général des berges peut entraîner, à terme, **un risque de rupture localisée**, avec des conséquences importantes en terme de surface inondée et de population soumise à ce risque, **tout particulièrement dans la partie aval** du canal où ce dernier est **en remblais** (et donc en surélévation par rapport à la topographie des terrains avoisinants).

Enfin, le **chemin de halage** fortement emprunté à la belle saison par les piétons, cyclistes, centre équestre,...ne présente pas toutes les **conditions de sécurité** : formation de cavité avec risque de rupture en surface, retrait de la berge et risque de chute à l'eau... Rappelons que cet usage est pratiqué sans autorisation et sans aucune superposition de gestion entre VNF et les collectivités qui (notamment sur la commune de Chelles) ont réalisé des aménagements de pistes cyclables avec signalétique sans accord préalable de VNF.



Photo 20 : Vélos sur les bords du canal
Réalisation personnelle

Au vu des éléments présentés ci-dessus, des actions sont à conduire au titre de la réalisation de protection des berges. Différentes solutions seront analysées.

Partie 2 : Propositions d'aménagement

TECHNIQUES DE REHABILITATION DES BERGES



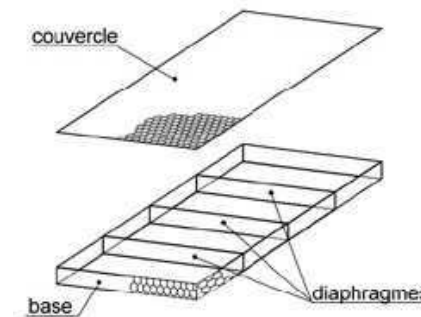
Il existe de nombreuses techniques de protection des berges (génie végétal et génie civil) qui, bien sûr, doivent être adaptées aux caractéristiques de la rivière et au contexte local.

I.1 Techniques de génie civil

La protection des berges par des techniques de génie civil est un **procédé durable** s'il est bien conçu et bien réalisé. Cependant, son **coût** est parfois **élevé** et son **intégration paysagère** souvent très **difficile**.

Voici les techniques utilisées :

- l'**enrochement** (blocs assemblés par du béton) qui peut être végétalisé pour en améliorer la tenue et l'aspect ;
- les **matelas-gabions** et **gabions** qui peuvent se végétaliser facilement et donc être plus discrets dans un paysage.
- les **murs** (en pierre, moellons, béton...) ;
- les **palplanches** : feuilles de métal épais préformées emboîtables.



Document 14 : Schéma d'un matelas-gabion
Source internet aquaterra-solutions.fr

Notons que, ces protections verticales par des matériaux étanches suppriment toute transition et tout échange entre les milieux liquide et terrestre.

I.2 Techniques végétales

Bernard LACHAT, ingénieur-biologiste, créateur et dirigeant du bureau d'études suisse Biotec, propose dans les Cahiers du Conservatoire la définition suivante du génie végétal :

« Utilisation de plantes, ou parties de celles-ci, pour résoudre les problèmes de l'ingénieur dans les domaines mécaniques de la protection contre l'érosion, de la stabilisation et de la régénération des sols. »

Il souligne également le fait que l'unique différence avec le génie civil se situe au niveau des matériaux utilisés. Les techniques végétales emploient en effet des **matériaux vivants** (pieux, longues branches...). Cependant, on leur associe parfois des matériaux inertes ou du moins non vivants tels que des troncs de bois ou des géotextiles en fibres naturelles, afin d'accroître la résistance de l'ouvrage lors de la phase initiale de son existence, pendant laquelle les racines des végétaux n'ont pas encore acquis un développement assez performant. A long terme, ces matériaux se décomposent.

Les techniques végétales les plus connues sont les suivantes :

- le **tressage**, qui est une protection du pied de berge, réalisé avec des branches de saules vivants entrelacées autour de pieux. C'est une technique qui résiste à de fortes contraintes hydrauliques. Elle est souvent combinée à d'autres techniques : ensemencement, boutures, plantations, lits de branches... ;
- la **fascine** est aussi une protection du pied de berge. En partie 1, IV.3.1 page 31 cette technique est expliquée. Comme le tressage, elle est souvent accompagnée de techniques complémentaires ;
- le **lit de branches** est une protection de l'ensemble de la berge par couverture du sol avec des branchages de saules vivants. Elle nécessite beaucoup de matière première mais elle est recommandée lorsque les vitesses de courant et les forces d'érosion sont importantes ;
- le **peigne** est une protection de l'ensemble de la berge par accumulation de végétaux grossiers (saules vivants ou autres) au pied de berge. Elle est particulièrement efficace pour protéger les anses d'érosion. C'est une technique simple qui peut être utilisée en toute saison, en cas d'urgence ;
- le **bouturage** consiste à reproduire une plante à partir d'un segment de branche. C'est un procédé économique et simple qui permet d'obtenir rapidement la végétalisation des berges du cours d'eau.

Les techniques végétales présentent différents intérêts :

- Elles sont **peu onéreuses** (coût moyen d'une technique classique : 191 euros le mètre linéaire, coût moyen d'une technique végétale : 137 euros le mètre linéaire) ;
- Elles permettent la **stabilisation mécanique de la berge** : par la résistance du système racinaire, par l'absorption d'une partie de l'eau qui rend alors le sol moins fragile, qui augmente sa porosité et sa perméabilité, par un effet de frein sur l'eau grâce aux feuilles et ramilles des végétaux. ;
- Elles peuvent être **mises en place sans perturber la circulation sur la voie d'eau** ;
- Le **résultat est rapide et efficace** ; l'efficacité de ces aménagements augmente avec le temps et dépasse même les résistances des techniques classiques au bout de plusieurs années ;
- Elles ont également des **conséquences** importantes du **point de vue écologique**. Elles permettent un maintien du patrimoine botanique, elles augmentent les capacités d'abri et de refuge de la faune. Elles sont une protection efficace contre la pollution en absorbant une partie des produits nocifs. Elles créent des zones d'ombre et de lumière ;
- L'**impact des chantiers** sur le site est **limité**. La mise en œuvre des techniques végétales ne nécessite pas de matériel lourd. La plupart des matériaux utilisés sont 100 % biodégradables ;
- Du **point de vue paysager**, ces techniques **améliorent l'esthétique** du site et lui permettent de s'intégrer dans le paysage de la voie d'eau. Elles permettent une diversification des aménagements et donc une hétérogénéité des berges ;

Néanmoins, elles ont quelques contraintes :

- Ce type de réalisation n'est **pas efficace dès sa mise en place**. Des procédés comme la mise en œuvre de géotextiles en fibres de coco permettent d'améliorer la stabilité du sol avant le développement de la végétation. Il faut savoir que la végétation doit se développer pour jouer son rôle de stabilisateur ou écologique... il faut donc souvent patienter une saison « végétale » pour voir les effets de l'aménagement ;
- Certaines opérations demandent une **main d'œuvre conséquente** pour leur réalisation, qui doit, de plus, être **qualifiée**. Le nombre d'entreprises ou bureaux d'études capables de répondre à ce genre de marché est limité. ;
- La **réalisation** des travaux s'effectue **à des périodes données** ;
- Ces aménagements peuvent demander un certain **entretien** dans les années qui suivent leur réalisation ;
- Une **étude préliminaire** à l'aménagement doit être faite dans la plupart des cas afin d'adapter l'aménagement au site : choix des végétaux, type de techniques...

SOLUTIONS TECHNIQUES ENVISAGEABLES SUR LE CANAL DE CHELLES



II.1 Trois solutions envisageables

Trois solutions vont être envisagées :

- Le tunage bois, une technique végétale ressemblant au fascinage, traitement d'origine des berges du canal ;
- Les enrochements, une technique de génie civil déjà présente sur le canal, assez fréquente en terme de réhabilitation de berges ;
- Les palplanches, une technique de génie civil assez lourde, présente en très grande partie sur le linéaire du canal, classique en terme de réhabilitation des berges.

Ces solutions ont déjà toutes été présentes sur le canal (cf. partie 1, IV.3.1 page 31).

II.1.1 Le tunage bois

Le tunage simple est constitué de **pieux** (en azobé généralement car c'est un arbre très résistant ayant une longue longévité naturelle et ne nécessitant pas de traitement chimique) espacés de 0,50 m, **derrière** lesquels sont placés **horizontalement** des **trunks** et/ou rondins complétés par des **branches de saule** (≈ fascine).



Photo 21 : Détail du tunage
Source internet espace-riviere.org



Photo 22 : Le tunage
Source internet
espace-riviere.org

Il existe des techniques dérivées, notamment le **tunage ancré** : le rideau horizontal de bois et branches du tunage simple est renforcé par des ancrages par pieux et reliés par tendeur et le **tunage en gradin** : le rideau de fascine du tunage simple est renforcé par des ancrages par pieux de tunage arrière.

En milieu naturel comme en milieu urbain, la mise en œuvre du tunage est **simple** et cette technique permet d'**épouser le terrain naturel**.

Toutefois, le tunage reste **sensible aux courants et débits importants**. Il ne permet pas d'assurer un mouillage important (**mouillage limité à 1 m**). Il est par ailleurs **sensible** aux cycles de **gel**. De plus, il est **consommateur** de **surface** de terrain **en retrait** de la berge et donc non compatible avec d'autres usages en bords de berges (promenade piétons par exemple).

Coût de réalisation :

TUNAGE SIMPLE	150 à 450 euros/m TTC
TUNAGE ANCRE	450 à 625 euros/m TTC
TUNAGE EN GRADIN	625 à 1100 euros/m TTC

II.1.2 Les enrochements

La stabilisation de berges par enrochements est constituée d'un **massif d'enrochements** de granulométrie 50 à 100 kg hors d'eau et de 100 à 1000 kg sous l'eau, **non gélifs** d'origine naturelle, **solidarisés ou non**.

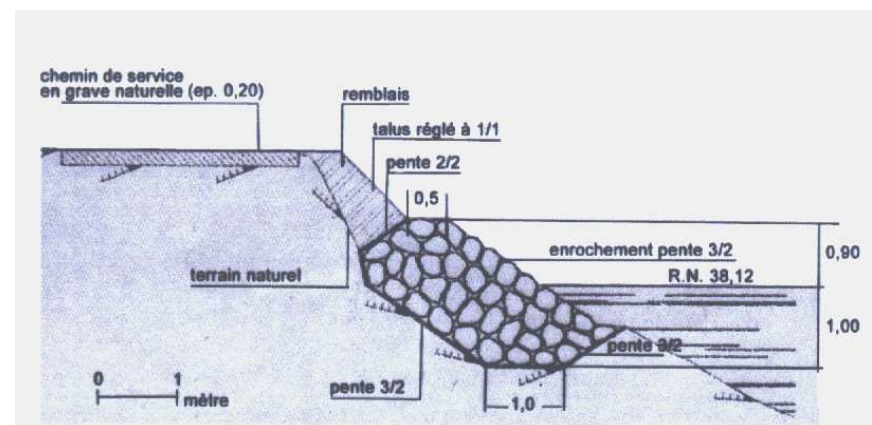
Ce type de défense nécessite la stabilisation des enrochements sous l'eau par une butée de pied ainsi que la pose d'un filtre géotextile entre le terrain naturel et les enrochements (de pente 33 degrés). Il nécessite également une pose soignée pour éviter le déchirement du filtre géotextile.

Utilisé en milieu rural comme en milieu urbain, ce type de défense convient pour **toute profondeur**. De plus, il **permet la végétalisation** sur la partie supérieure et **épouse le terrain naturel**. Enfin, il **résiste aux débits et aux courants importants**.

Cependant, les enrochements **mal solidarisés** peuvent **glisser** dans le chenal. Par ailleurs, il ne permet pas d'assurer un mouillage important en pied de berge (l'**accostage** des bateaux est **impossible**). La végétalisation est impossible dans la partie du batillage.

Coût de réalisation :

ENROCHEMENT	625 à 1100 euros/m TTC
-------------	------------------------



Document 15 : Stabilisation par enrochement
Source : VNF

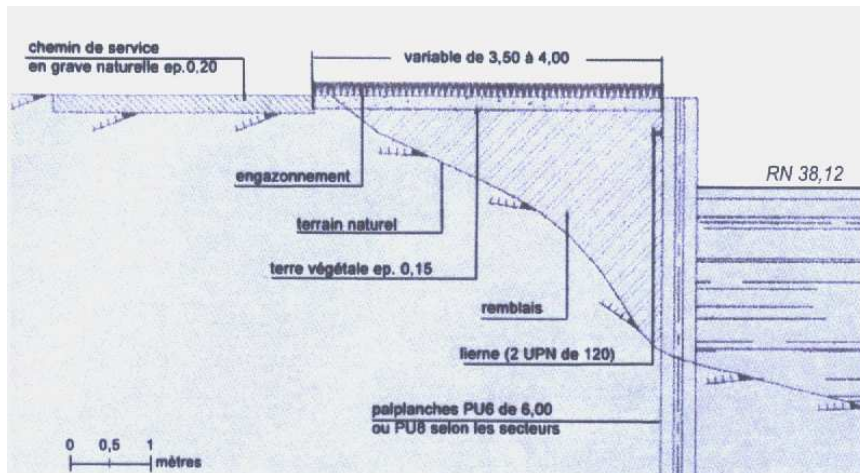
II.1.3 Les palplanches

La stabilisation de berges par palplanches est utilisée en **tout milieu** et convient pour **toute profondeur**. Elle **permet l'accostage** et le stationnement des bateaux ainsi qu'un **mouillage important** en pied de berge.

Par contre, ce type d'aménagement ne permet pas d'épouser le terrain naturel. Les **vibrations** peuvent être **importantes lors de la mise en œuvre**. L'accès à la rivière est délicat en dehors des zones aménagées et la pose d'échelles pour la sécurité est indispensable.

Coût de réalisation :

PALPLANCHE	1200 à 2000 euros/m TTC
------------	-------------------------



Document 16 : Stabilisation par palplanches

Source : VNF

II.2 Analyse comparative des solutions proposées

En matière de confortement de berges sur un ouvrage artificiel déjà aménagé, il convient, pour définir la technique à retenir, de prendre en compte d'une part les différents types de défense proposés en fonction de leurs avantages et inconvénients et d'autre part, la technique de stabilisation initiale du canal.

II.2.1 Fiabilité à long terme

Il s'agit ici d'apprécier la **durabilité à long terme** des solutions proposées.

Sur la base d'un diagnostic du canal et des traitements opérés de façon ponctuelle sur l'ensemble du canal de Chelles, lors d'opérations d'urgence effectuées depuis les années 1950, on note que les trois techniques ont été utilisées (le choix des techniques retenues étant alors fondé uniquement sur le critère financier). **On dispose** ainsi d'une **analyse précise** sur la fiabilité **des trois techniques** sur ce canal (sur une durée d'observation de près de 50 ans) :

- le **tunage bois** a **vieilli prématurément** sur le canal ;
- l'**enrochement** **résiste mieux** dans le temps ;
- les **palplanches** sont **stables** sur une grande partie du linéaire concerné.

Il convient d'indiquer que les **zones de transition** (zone où une berge est traitée selon deux techniques) représentent des **zones de faiblesse et de fragilité**.

→ Le traitement de l'ensemble des berges du canal selon la même technique contribue, outre le fait d'éviter les faiblesses dues aux zones de transition, à l'homogénéité du canal ; il conviendra cependant de veiller à ne pas rendre monotone l'ensemble de l'aménagement.

II.2.2 Sensibilité au batillage

Les rideaux de **palplanches** présentent une **résistance optimale au batillage**, c'est le cas également des **enrochements** sous réserve qu'ils soient parfaitement **solidarisés** et que la souille soit initialement bien dimensionnée et parfaitement réalisée.

Par opposition le **tunage bois** ne présente qu'une **moindre résistance** au batillage.

II.2.3 Pérennité du mouillage et des conditions de navigation

Seul le traitement des berges en **palplanches** permet de disposer d'un **mouillage optimal** en pied de berge.

II.2.4 Intégration des autres usages

Le traitement des berges en **tunage** et en **enrochements**, **nécessite** de disposer en retrait de celles-ci d'une bande d'une largeur importante où les techniques d'ancrage et/ou de souille sont consommatrices d'**espace**.

A l'inverse, la stabilisation des berges en **palplanches** permet de **dégager** du **terrain** en retrait qui peut être utilisé et aménagé pour une autre utilisation (zone piétonne sur le chemin de halage par exemple).

II.2.5 Intégration de caractéristiques hydrobiologiques

La stabilisation de berges en **palplanches**, **enrochements** et **tunage**, est **peu propice au maintien de la végétation aquatique**.

Seuls les **enrochements**, compte tenu des **fractuosités**, peuvent présenter des zones de repos pour la **faune piscicole**.

→ A priori, tout aménagement sur le canal de Chelles (ouvrage artificiel et donc totalement anthropisé), est pénalisant pour la faune et la flore aquatique. Il convient donc, une fois le choix de la technique retenue, d'améliorer la valorisation hydrobiologique du confortement de berge en y intégrant un aménagement spécifique en pied de berge de façon à développer une plus-value écologique.

II.2.6 Faisabilité technique des travaux

Ce critère correspond à la **difficulté de mise en œuvre des travaux** présentés pour les 3 solutions retenues.

La réalisation de confortement de berges en **palplanches** est assez **courante** donc relativement **connue** : cela ne soulève pas de problèmes particuliers. En revanche, la mise en œuvre des solutions **tunage** et **enrochements** est plus **délicate** et doit faire l'objet d'une **attention particulière**. (Exemple : les enrochements imposent la réalisation de souille en sous-fluvial).

II.2.7 Coût au mètre linéaire

La **technique végétale** représente un **coût moindre** par rapport aux deux techniques de génie civil proposées.

II.3 Synthèse de l'analyse comparative

Le tableau synthétique ci-contre présente le bilan de l'analyse des critères retenus.

Sur la base de cette analyse comparative établie à ce stade, il apparaît que la **solution optimale** à mettre en œuvre est de **type palplanches** sur les zones non aménagées et à renforcer ou remplacer les rideaux anciens dégradés.

➔ Il conviendra par la suite d'affiner cette première analyse par diverses études et, en fonction des éléments approfondis complémentaires, de confirmer ou non ce choix technique.

Voici le tableau qui fait le bilan de l'analyse comparative :

<i>Critères</i>	Solution TUNAGE	Solution ENROCHEMENTS	Solution PALPLANCHES
Fiabilité à long terme	-	+	++
Sensibilité au batillage	-	+	++
Pérennité du mouillage et des conditions de navigation	--	-	++
Intégration des autres usages (piétons sur le chemin de halage)	--	--	++
Intégration de caractéristiques hydrobiologiques	--	+	--
Faisabilité technique des travaux	+	+	+
Coût	++	-	---
Note finale	----	0	++++

II.4 Orientations techniques

La solution de confortement des berges du canal en palplanches est à ce stade la solution la plus adaptée à la situation présente.

Cependant, tout aménagement de cours d'eau se doit aujourd'hui de **répondre à des demandes écologiques et paysagères**. Des concepts novateurs permettent à la palplanche de s'intégrer harmonieusement dans le paysage et d'optimiser le fonctionnement des écosystèmes.

II.4.1 Aménagement à rôle paysager

* Un premier procédé : **revêtement peinture**

Maquillée, la palplanche participe à l'embellissement des zones urbaines et péri-urbaines.

* Un second procédé : **parements de briques ou de bois ou de pierres**

Surmontée d'un couronnement en bois ou en brique, la palplanche est rendue invisible, sans rien perdre de sa fonction originelle.



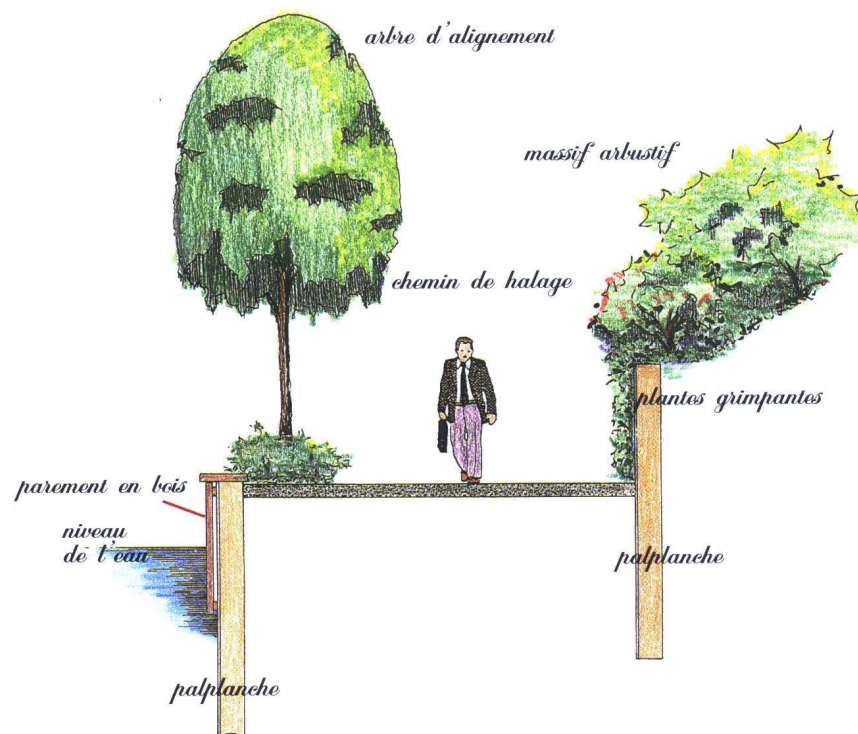
Photo 23 : Parement en pierre dite pierre de Villebois muni de son système de fixation
Source : Chasi (fabricant de palplanches, palfeuilles et guides)



Photo 24 : Parements en briques, canal de Nervaux à Troyes
Source : Chasi (fabricant de palplanches, palfeuilles et guides)

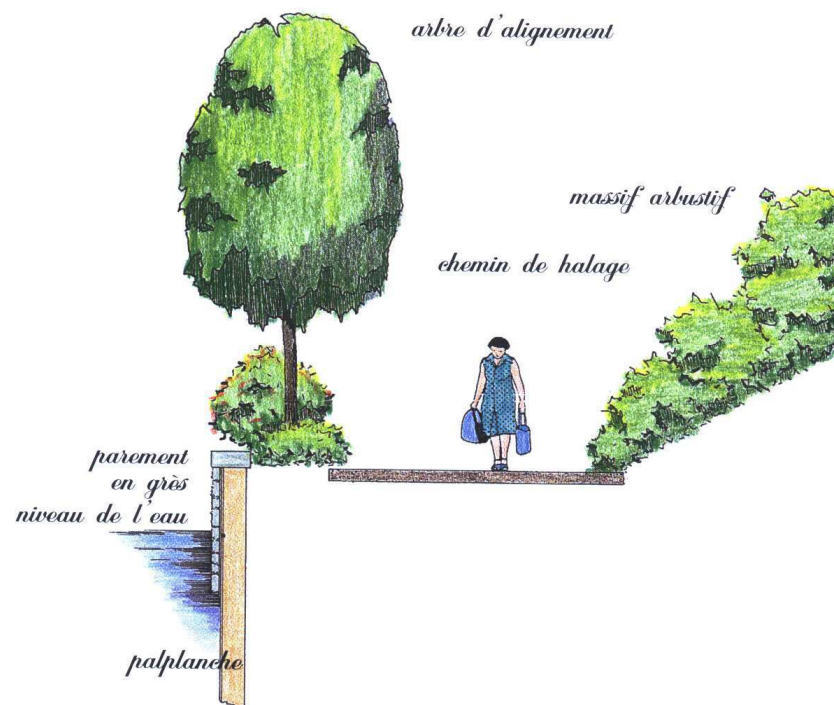


Photo 25 : Parements en bois, canal de Nivernais à Châtillon-en-Bazois
Source : Chasi (fabricant de palplanches, palfeuilles et guides)



Document 17 : Idée d'aménagement avec parements en bois
Source : Arcelor

Document 18 : Idée d'aménagement avec parements en pierres
Source : Arcelor



II.4.2 Aménagement de revégétalisation

D'autres procédés existent avec des **parements de végétaux**.

Conjointement à la revalorisation du paysage et du cadre de vie, les parements de végétaux entraînent une véritable **amélioration** de la **qualité écologique** des berges et ripisylves.

- **Les bacs suspendus :**

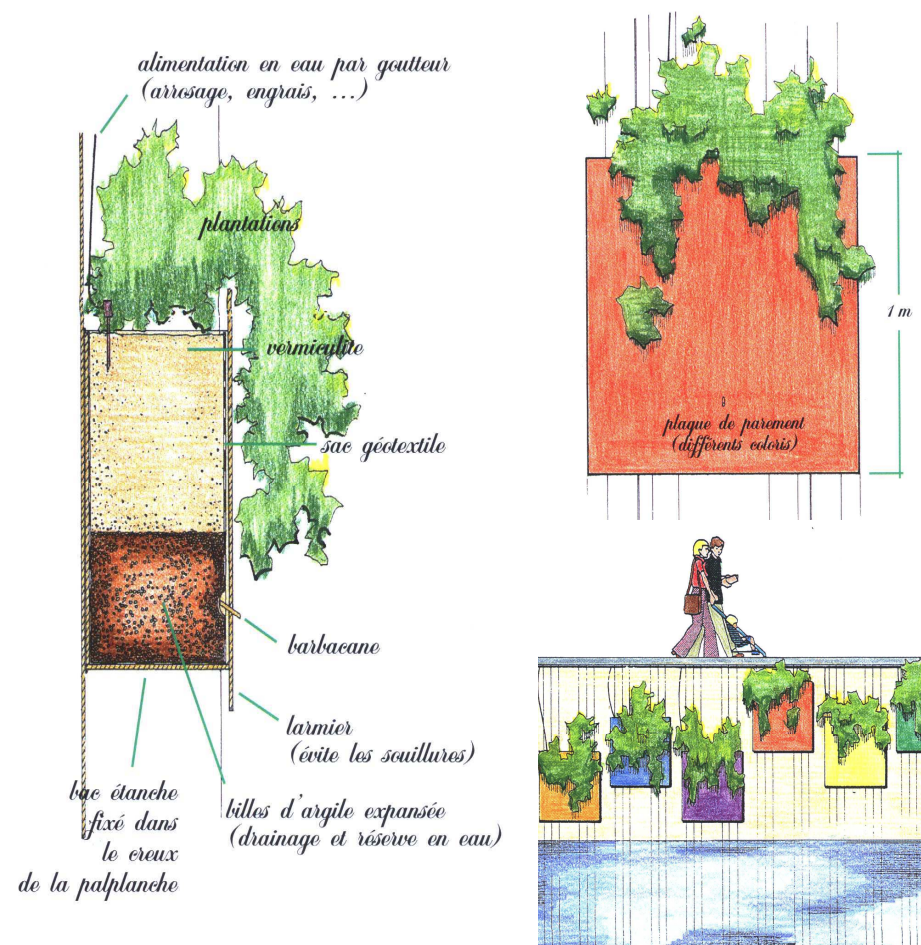
On peut opter pour un système intégré dans l'onde de la palplanche ou pour une jardinière débordant vers le canal.

Le matériau, la forme, les coloris et la position sont modulables à volonté.

L'utilisation de substrats de faible densité (vermiculite, argile expansée...) permet non seulement d'alléger le contenu des bacs, mais aussi, grâce à leur structure particulière, de diminuer considérablement la fréquence des arrosages.

Dans ce type d'aménagement, seule une amélioration paysagère est à noter. Les conséquences écologiques sont moindres.

➔ Dans notre cas, ce système de bacs suspendus ne peut être mis en place du fait de la faible différence de hauteur entre la surface de l'eau et le toit du rideau de palplanches.



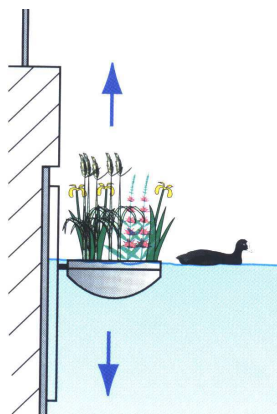
Document 19 : Les bacs suspendus
Source : Arcelor

- **Les bacs semi-immergés et immergés :**

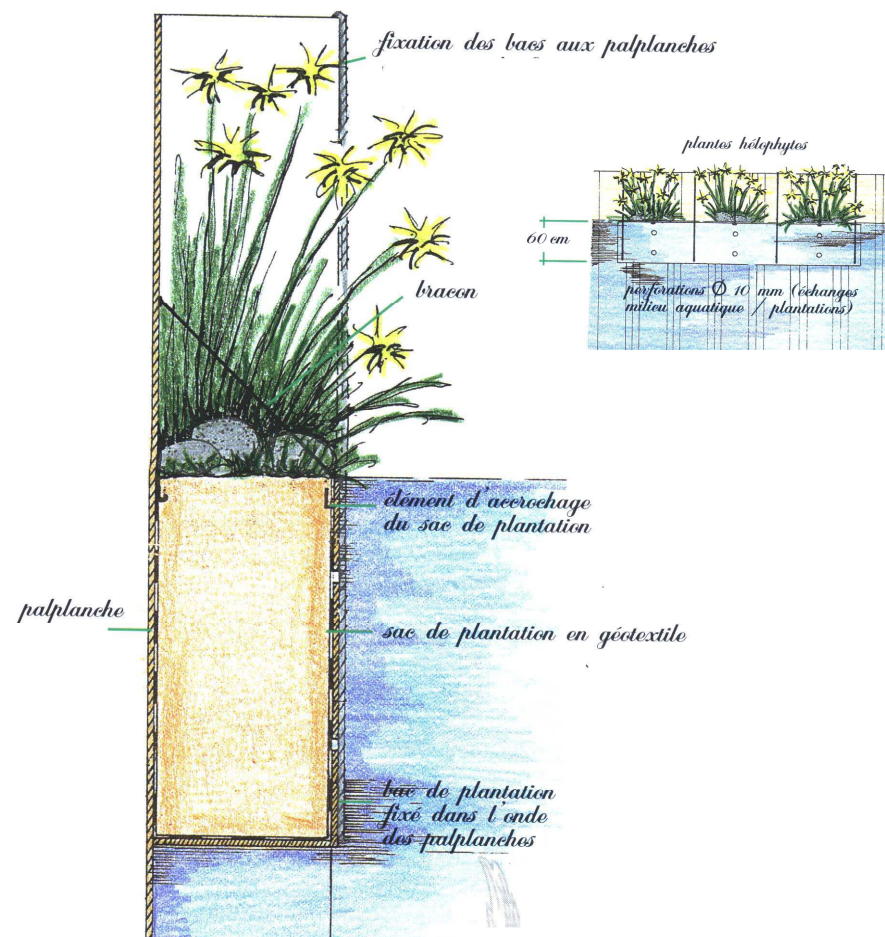
Les bacs semi-immergés sont disposés au ras du niveau de l'eau : ils sont conçus pour les plantes émergentes. Appelées également **hélophytes** ; celles-ci développent des appareils végétatifs et reproducteurs aériens, mais dont la base est submergée une partie de l'année.

Ces bacs peuvent être disposés soit dans l'onde des palplanches, soit en position débordante, suivant les conditions de navigation et les choix paysagers. Ils peuvent être fixés aux palplanches à la hauteur souhaitée.

Un système de bacs flottants portant des végétaux de berges et des végétaux aquatiques permet de s'affranchir des contraintes liées aux fluctuations du niveau de l'eau ainsi que des effets du batillage. Les modules peuvent correspondre à des radeaux en bois ou rappeler des bateaux, en association avec des jeux de cordages.



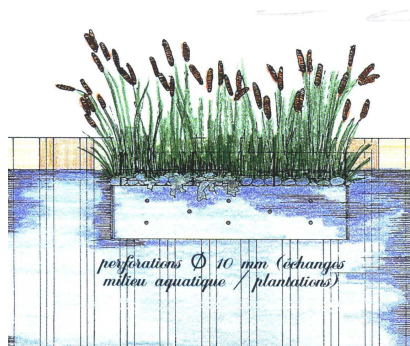
Document 20 : Idée de bacs flottants
Source : Arcelor



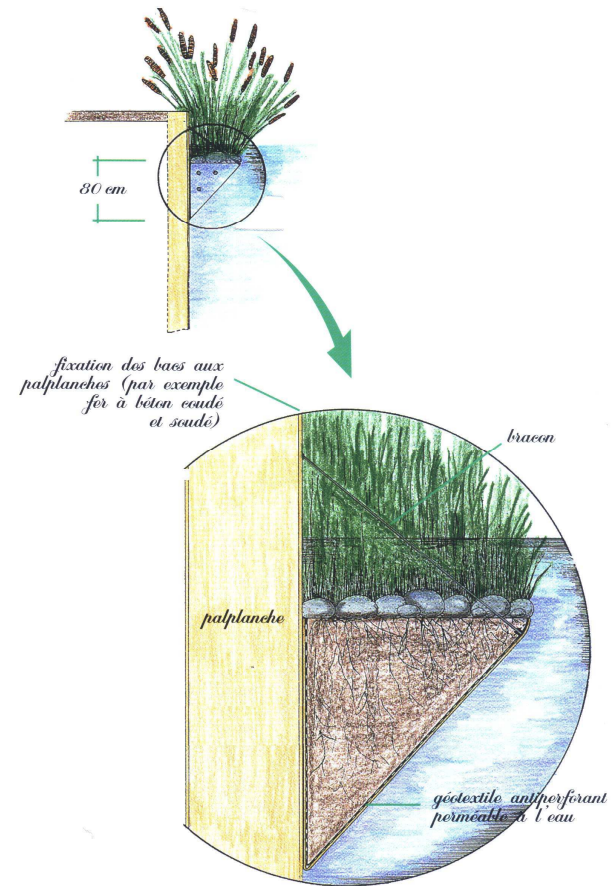
Document 21 : Les bacs semi-immergés
Source : Arcelor

Disposés sous la surface de l'eau les bacs immergés offrent les conditions idéales aux plantes strictement aquatiques, dites **hydrophytes**, dont l'appareil végétatif demeure à l'intérieur ou à la surface d'un plan d'eau. Ils conviennent également aux plantes qui supportent une inondation permanente de la base de la tige.

Des dispositifs ingénieux favorisent le développement des végétaux : le substrat est maintenu par un sac géotextile antiperforant mais dont la perméabilité favorise les échanges avec l'eau nourricière du canal ; un géotrellis, éventuellement recouvert de quelques gros galets, limite l'érosion due au batillage et assure l'enracinement ; un bracon empêche le déversement du bac sous l'action des vagues...



Document 22 : Les bacs immergés vus du canal
Source : Arcelor



Document 23 : La technique des bacs immergés
Source : Arcelor

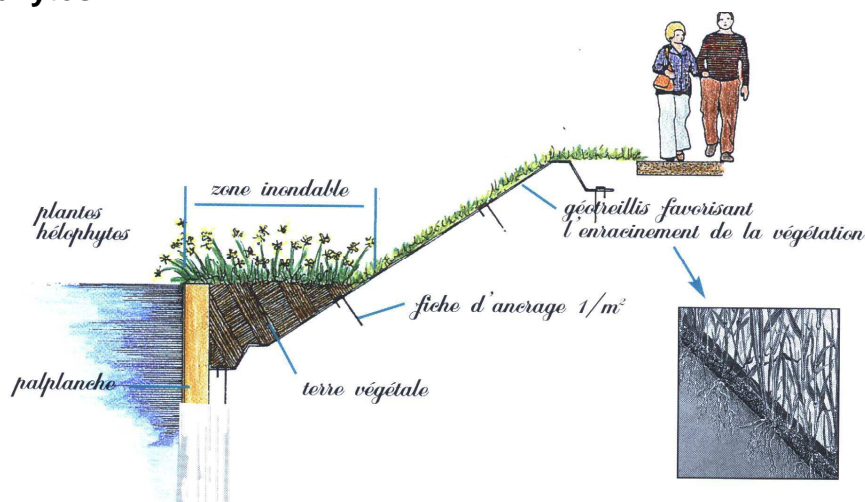
➔ Au niveau du canal, ces aménagements de bacs immergés ou semi-immergés conviendraient parfaitement : l'emprise sur le cours d'eau n'est pas très importante ; une plus-value écologique et paysagère est apportée.

II.4.3 Aménagement à vocation écologique

Les deux techniques présentées ci-après se rapprochent encore plus des techniques végétales. Ce sont des aménagements paysagers et écologiques destinés à conforter les berges, renforcer la diversité piscicole, améliorer la qualité de l'eau et conserver la biodiversité faunistique et floristique....

- **Création d'un écotone :**

L'idée serait de créer un écotone : zone de transition entre deux écosystèmes. Ce dispositif est à rapprocher des systèmes de bacs semi-immergés. En effet, il reconstitue les mêmes conditions de milieu et favorise le même type de végétaux : les **hélrophytes**.



Document 24 : Aménagement avec création d'un écotone
Source : Arcelor

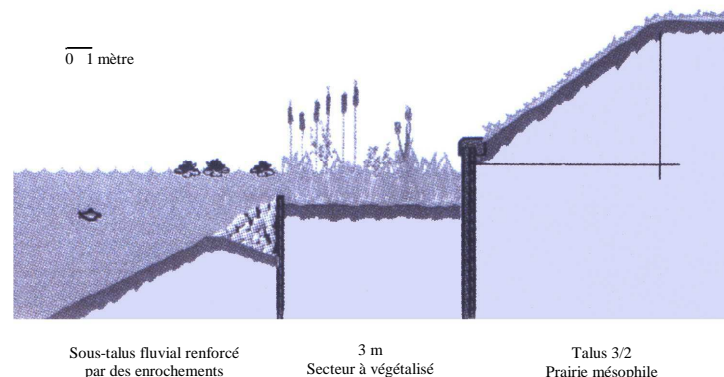
- **Création d'un écosystème aquatique :**

Ce dispositif est à rapprocher des systèmes de bacs immergés. Il s'agit de la création d'un écosystème aquatique. Les végétaux aptes à coloniser ce type de dispositif sont des **hydrophytes**.

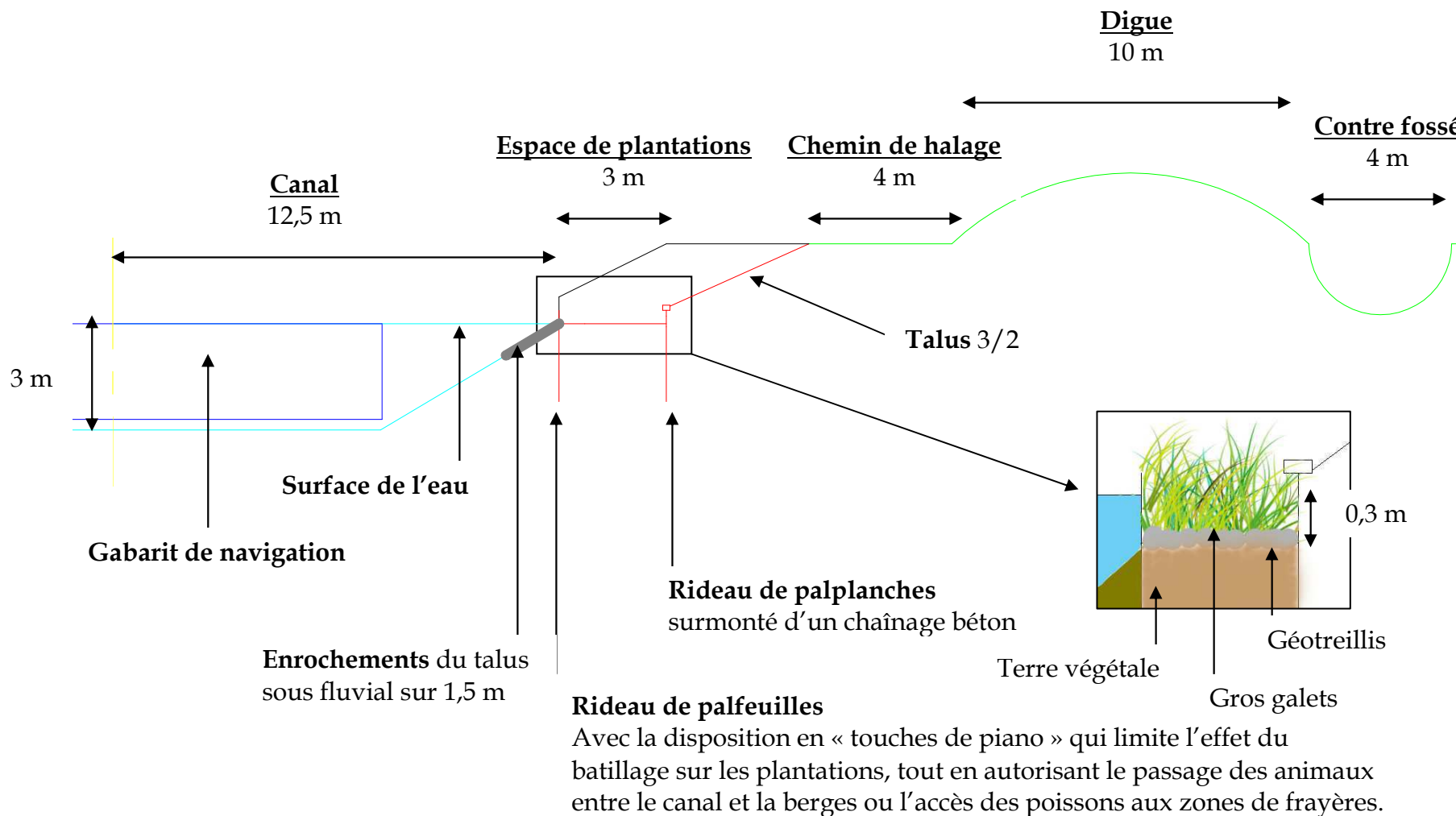
Afin de protéger les jeunes plantes des effets destructeurs du battage, les palfeuilles ne sont « coupées » sous le niveau de l'eau, qu'après solide enracinement de la végétation.

De plus, pour favoriser l'enracinement des plantes, la mise en place d'un géotextile recouvert de quelques galets est utile.

Les palfeuilles peuvent être disposées en « touches de piano », par le jeu de ses créneaux elle permet une communication entre les deux milieux : milieu terrestre et milieu aquatique. Par la suite, des zones de frayères pour les poissons peuvent être aménagées.



Document 25 : Stabilisation par palplanches
avec végétalisation du pied de berge
Source VNF



— Projet d'aménagement des berges à vocation écologique

— Profil actuel des berges du canal de Chelles

Document 26 : profil des berges avec un aménagement écologique : la création d'un écosystème aquatique
Réalisation personnelle

Sur le **port de Bonneuil (94)**, d'importants travaux de **réhabilitation des berges** de la Marne ont été faits suivant ce modèle : **aménagement avec création d'un écosystème aquatique**.

Cette réhabilitation avant-gardiste (projet de 1995 / réalisation de 2000 à 2003) fut une expérience originale : **réintroduction de 17 espèces végétales locales**.

Les effets dans le temps pourront être mesurés ultérieurement. Cependant, lors d'un entretien avec M. BOUTOLLEAU qui avait le projet en charge, les problèmes suivants ont déjà été relevés.

Au niveau des zones de frayères, les palfeuilles sont découpées, permettant une communication entre les deux milieux. Même si des grillages ont été disposés, quelques **ragondins** ont réussi à pénétrer dans le corridor végétalisé où ils ont tout dévasté et saccagé. Les ragondins, espèces nuisibles, peuvent être piégés ou chassés.

Certaines **plantes** en bordure de cours d'eau apparaissent avec le temps. Leur développement important et anarchique, leur comportement envahissant vis-à-vis des végétaux déjà existants et leur inaptitude à stabiliser les berges, font qu'elles sont considérées comme **indésirables**. Le meilleur moyen de lutte est la reconstitution de la végétation diversifiée de la berge. Ainsi, au bout de quelque temps, les végétaux implantés seront plus forts que les plantes indésirables qui ne seront plus en mesure de gêner le développement de la végétation indigène.

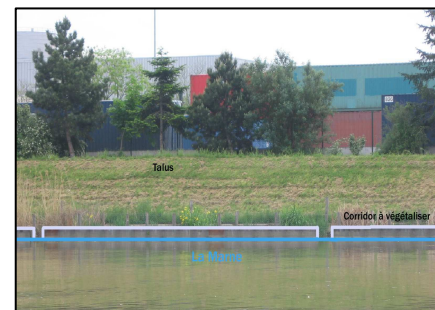
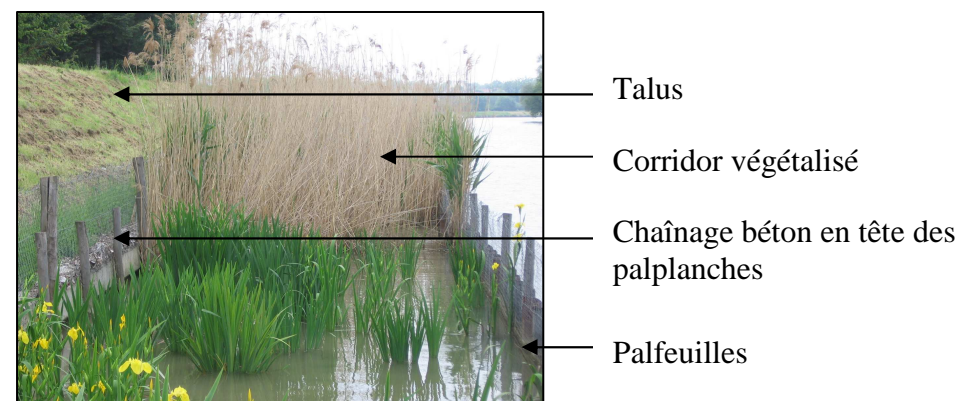


Photo 26 : La disposition des palfeuilles en « touches de piano »
Réalisation personnelle



Photo 27 : Zones de frayère au sein du corridor végétalisé
Réalisation personnelle

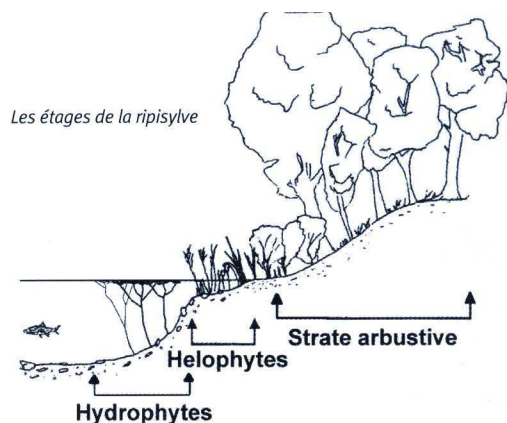
Photo 27 : Agencement d'un corridor végétalisé
Réalisation personnelle



II.4.4 Facteurs de réussite

Le facteur botanique

Le **choix du végétal** est **fondamental** pour la réussite d'un aménagement de berges. Il doit s'appuyer le plus souvent sur l'utilisation d'espèces variées ; ce choix est variable selon la technique employée et donc selon la position du végétal par rapport aux **conditions hydriques et hydrauliques**. Le végétal doit répondre à plusieurs **critères physiques** (facteurs édaphiques, climatiques...) mais il faut aussi tenir compte de ses **qualités esthétiques** et de son **caractère paysager**.



Document 27 : Les étages de la ripisylve
Source : Agence de l'Eau Seine Normandie

Un principe fondamental : l'entretien

L'une des **limites majeures** des techniques végétales est **l'entretien**. L'entretien vise à **préserver**, voire **améliorer** l'ensemble des **fonctions de la ripisylve** afin de prévenir le risque de formation d'encombres et le risque d'érosion, mais aussi de limiter l'encombrement du gabarit de navigation et de maintenir un état buissonnant de la végétation en certains points de la section du cours d'eau.

Dans notre cas, l'entretien doit être réalisé par **Voies Navigables de France** puisque le canal est un corridor de 75 m appartenant au Domaine Public Fluvial et laissé en gestion à VNF.

Si ces orientations techniques vers des solutions mixtes sont prises en compte et validées par de futures études, il sera alors nécessaire de mettre en place un **programme d'entretien pluriannuel**.

II.4.5 Un projet qui s'inscrit dans la Directive cadre sur l'eau

Toutes ces orientations techniques proposées sont des **alternatives aux techniques de génie civil**. Ce sont des techniques mixtes. Celles-ci s'inscrivent tout à fait dans la **Directive-cadre sur l'eau** adoptée par les Etats-membres de l'Union Européenne et le Parlement européen en **septembre 2000**, qui établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Pour l'application de cette Directive, la France a choisi comme bassin pilote la Marne. Le volet environnemental est à ce titre, particulièrement important pour ce projet.

CONCRETEMENT...



III.1 Des études ultérieures

Ce **projet** représente une **phase amont de l'étude** globale de requalification du canal de Chelles. Il est donc nécessaire et évident qu'il sera consolidé par des **études ultérieures plus détaillées** (études hydrauliques, études de protection de berges, études de viabilité foncière, études de pérennité des ouvrages, estimation d'un coût global de possession...).

A la fin de ces études, un **avant-projet** devra être élaboré. Celui-ci devra présenter précisément l'état des berges, proposer une solution définitive de réhabilitation des berges, une estimation de ces travaux et une proposition de programmation des travaux pluriannuelle.

Un **budget prévisionnel pour ces études** peut déjà être estimé à **200 000 euros**

NB : renseignements fournis lors d'un entretien sur la base d'un an d'étude par des entreprises ou bureaux d'études concernés.

III.2 Un coût et des financements

En ce qui concerne le coût de la réhabilitation des berges du canal, sur la base de l'analyse comparative établie dans la partie 2, II.3, il apparaît que la solution optimale est de type palplanches sur les zones non aménagées et à renforcer ou remplacer les rideaux anciens dégradés. Ainsi, compte tenu des **incertitudes sur l'état réel des rideaux de palplanches** en place, il est possible d'afficher une **fourchette** de coût estimatif comprise entre **8 et 10 millions d'euros**.

Bien sûr, si des **traitements particuliers** des palplanches ont lieu, le **coût** sera **plus élevé** d'autant plus qu'il est important de faire appel à des **entreprises spécialisées** pour ces applications. La main d'oeuvre doit avoir le sens de l'eau et du végétal ainsi que des connaissances techniques et botaniques.

ECOSPHERE, par exemple, est une entreprise du Val-de-Marne (94) qui participe à l'ensemble des missions de Maîtrise d'Oeuvre ou d'assistance à la Maîtrise d'Ouvrage de projets spécifiques d'aménagement de berges. C'est cette même entreprise qui a réhabilité les berges de la Marne du port de Bonneuil.

La **Maîtrise d'Ouvrage**, à savoir **Voies Navigables de France**, peut bénéficier d'**aides** si la réhabilitation des berges se réalise avec des techniques végétales ou mixtes. Ces aides émanent de l'**Etat**, des **agences de l'eau** (participation financière de l'Agence de l'Eau Seine Normandie envisageable **jusqu'à 20 %**), des **collectivités territoriales** : conseil général ou régional (participation financière de la Région Ile-de-France envisageable **jusqu'à 5 %**).

NB : Pour le projet du port de Bonneuil, 77 % ont été financés par le Port Autonome de Paris, 20 % par l'Agence de l'Eau Seine Normandie et 3 % par la Région Ile de France.

III.3 Un planning prévisionnel de l'opération

La **phase d'études**, comprenant la création d'un avant-projet, se déroule sur **un an** environ.

On peut ensuite procéder à un **découpage sur 3 ans des travaux** à effectuer sur le canal. Les travaux de la tranche 1 correspondront, en pratique, aux travaux urgents qui apparaîtront à l'issue de l'avant-projet. Par contre les phases 2 et 3, pour lesquelles aucune urgence n'aura été relevée, pourront faire l'objet d'une programmation différente en fonction des financements disponibles.

Ce découpage est proposé à titre indicatif. Il devra être affiné à l'issue de l'élaboration de l'avant-projet.

III.4 Et après ?

Une **maîtrise d'ouvrage** (les collectivités locales concernées) est **recherchée** pour monter un projet relatif à la **réalisation des aménagements sur le chemin de halage** à vocation autre que celle de la voie d'eau (piste cyclable, zone piétonne, chemin équestre...) pour intégrer le canal et sa réhabilitation dans la communauté urbaine.

CONCLUSION



Le canal de Chelles est une voie d'intérêt majeur pour le transport de marchandises. Les collectivités locales ne l'ont, jusqu'à présent, pas vraiment pris en considération ; mais peu à peu, elles prennent conscience de la richesse et de la fragilité d'un tel environnement.

Cependant, l'état du canal s'est dégradé au fil du temps. Le territoire environnant a évolué sans lui. Actuellement son état est préoccupant avec notamment des sections de berges fortement dégradées : des rideaux de palplanches qui déversent, instabilité des enrochements, affouillement des berges...

En partant de ce constat et pour faire face à une future augmentation du trafic, il paraît nécessaire de réhabiliter les berges du canal de Chelles.

Ainsi, opter pour une technique mixte avec la création d'un écosystème aquatique est une idée d'aménagement qui répond aux questions actuelles de respect de la nature et de l'environnement, d'intégration paysagère, tout en prenant en compte les contraintes de la vie moderne et de l'économie : trafic fluvial, tourisme...

Il serait plus porteur d'intégrer cette réhabilitation des berges du canal par des techniques mixtes dans une opération de requalification globale du canal de Chelles avec entre autre : la création de liaisons douces le long du canal, véritable épine dorsale fédératrice des liaisons entre les sites à vocation pédagogique et de loisirs (base de loisirs de Vaires et de Torcy, zones humides de la Haute Ile, port de Lagny, de Neuilly, centre équestre de Neuilly...).

« Une gestion équilibrée, fondée sur la connaissance de l'écosystème en son entier, participe à la lutte contre la pollution et préserve la ressource en eau. Il n'y a pas opposition entre économie et écologie, mais nécessaire convergence. (...) Le choix des techniques de restauration doit se fonder impérativement sur un diagnostic analysant avec minutie non seulement l'état physique et biologique du milieu mais aussi les préoccupations des riverains et de tous ceux qui ont des intérêts liés à la rivière. »

Extrait de la préface du « Guide de protection des berges de cours d'eau en technique végétale » de Bernard LACHAT

« Chaque élément est à la fois une ressource, un agrément et une contrainte. »

Augustin BERQUE, géographe, directeur du centre de recherche sur le Japon contemporain

Bibliographie

Sites internet des communes suivantes :

- * Champs-sur-Marne, Chelles ;
- * Gournay-sur-Marne ;
- * Neuilly-sur-Marne ;
- * Noisiel ;
- * Torcy ;
- * Vaires-sur-Marne.

Site de la région Ile de France :

<http://www.iledefrance.fr/>

Site de l'Agence des Espaces Verts de la région Ile de France :

<http://www.aev-iledefrance.fr/>

Site des Voies Navigables de France :

<http://www.vnf.fr>

Site du groupe Arcelor :

<http://www.palplanche.com>

Site sur le bassin de la Marne :

<http://www.marne-inondations.com/>

Site de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Ile de France :

<http://www.iaurif.org/fr/index.htm>

Philippe Calandre et Delphine Jacono au titre de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, *Protection et gestion des rivières du secteur*, février 2006

Henri Pierre (ingénieur en chef de la subdivision de Meaux des Voies Navigables de France), *La Marne, rapport historique et description des différents ouvrages*, 2000

Voies Navigables de France, *Petit lexique des termes techniques de la voie d'eau*, mars 1999

Voies Navigables de France, *Application des techniques végétales pour la protection des berges des voies navigables*, août 2002

Voies Navigables de France, *Avis à la batellerie n°1*, 2002

Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques, *Aménager des rivières en ville, exemples et repères pour le montage d'opération*, avril 2002

Agence de l'Eau Seine-Normandie, Voies Navigables de France, Port Autonome de Paris, *Qui fait quoi ? sur la seine et ses rives*, 2004

Annexes

Annexe 1 :

Liste des photos p. 58

Annexe 2 :

Liste des documents p. 59

Annexe 3 :

Fiche contacts p. 60

Annexe 4 :

Principaux acteurs p. 61

Annexe 5 :

Pour en savoir plus à propos de l’habillage végétal de la palplanche p. 62

Annexe 6 :

Glossaire p. 64

Liste des photos

Photo n°	Titre	Source	Page
1	Péniche de type Freycinet sur le canal de Chelles	Réalisation personnelle	11
2	Bateau de plaisance amarré	Réalisation personnelle	12
3	Surverse sur la porte de l'écluse de Neuilly-sur-Marne	VNF	13
4	Ecluse de Neuilly-sur-Marne vue du pont de l'écluse	VNF	13
5	Canal d'alimentation coté canal de Chelles	Réalisation personnelle	14
6	Crémaillère de la vanne du canal d'alimentation	Réalisation personnelle	14
7	Z. A. de la Trentaine	Réalisation personnelle	20
8	Le château de Champs	Réalisation personnelle	20
9	Les bords de Marne vers Noisiel	Réalisation personnelle	21
10	Friches des anciens champs de Ville Evrard	Réalisation personnelle	21
11	RN 34 à Chelles	Réalisation personnelle	22
12	RN 34 au pont de Gournay	Réalisation personnelle	22
13	Plateforme ferroviaire de Vaires	Réalisation personnelle	22
14	Aménagement des berges à Chelles pour les piétons	Réalisation personnelle	27
15	Base régionale de loisirs de Vaires	vairessurmarne.com	29
16	Traces du fascinage d'origine, peu avant la passerelle de Ville Evrard	VNF	30
17	Toit des palplanches submergé	Réalisation personnelle	32
18	Erosion des berges	Réalisation personnelle	32
19	Rideau de palplanches	Réalisation personnelle	32
20	Vélos sur les bords du canal	Réalisation personnelle	33
21	Détail du tunage	espace-riviere.org	37
22	Le tunage	espace-riviere.org	37
23	Parement en pierres dite pierre de Villebois muni de son système de fixation	Chasi	44
24	Parement en briques, canal de Nervaux à Troyes	Chasi	44
25	Parement en bois, canal de Nivernais à Châtillon-en-Bazois	Chasi	44
26	La disposition des palfeuilles en « touches de piano »	Réalisation personnelle	51
27	Zones de frayère au sein du corridor végétalisé	Réalisation personnelle	51
28	Agencement d'un corridor végétalisé	Réalisation personnelle	51

Liste des documents

Document n°	Titre	Source	Page
1	Situation de la Marne (1/2 500 00)	VNF	2
2	Coupe du canal en remblais peu avant l'écluse de Vaires	VNF	5
3	Coupe du canal en déblais peu après l'écluse de Vaires	VNF	5
4	A quelques mètres cinquante mètres en amont de l'écluse Neuilly, canal en remblais	VNF	6
5	A une centaine de mètres de l'écluse de Vaires, canal en déblais	VNF	7
6	Présentation du bassin versant de la Marne	marne-inondations.com	8
7	L'urbanisation, les crues et les ouvrages pour les contenir	IGN+réalisation personnelle	10
8	Les ouvrages de franchissement du canal	IGN+réalisation personnelle	15
9	Description du tissu urbain autour du canal de Chelles	IGN+réalisation personnelle	18
10	Occupation du sol en terme d'espaces verts	IGN+réalisation personnelle	19
11	Carte de localisation des coupes ci-après	IGN+réalisation personnelle	25
12	Schéma expliquant la technique du fascinage	Eau-seine-normandie.fr	30
13	Les diverses fonctions des berges	IGN+réalisation personnelle	31
14	Schéma d'un matelas-gabion	aquaterre-solutions.fr	34
15	Stabilisation par enrochement	VNF	38
16	Stabilisation par palplanches	VNF	39
17	Idée d'aménagement avec parements en bois	Arcelor	45
18	Idée d'aménagement avec parements en pierres	Arcelor	45
19	Les bacs suspendus	Arcelor	46
20	Idée de bacs flottants	Arcelor	47
21	Les bacs semi-immergés	Arcelor	47
22	Les bacs immergés vus du canal	Arcelor	48
23	La technique des bacs immergés	Arcelor	48
24	Aménagement avec création d'un écotone	Arcelor	49
25	Stabilisation par palplanches avec végétalisation du pied de berge	VNF	49
26	Profil des berges avec un aménagement écologique : création d'un écosystème aquatique	Réalisation personnelle	50
27	Les étages de la ripisylve	AESN	51

Fiche contacts

Nom	Fonction	Téléphone	Mail	Courier	Rendez-vous	Dates principales
M. BOUTOLLEAU	Conducteur de travaux de l'agence portuaire de Bonneuil-Sur-Marne du Port Autonome de Paris	✓			✓	RDV : 25/02/06
M. DAUPHIN	Inspecteur des sites de la DIREN	✓	✓	✓		Mail : 16/03/06 Courier : 28/03/06
M. DELDUC	Directeur de l'aménagement et de la gestion de l'Agence des Espaces verts de la région Ile-de-France	✓	✓			Mail : 21/02/06
M. DUMAND	Président de l'Association de Défense de l'Environnement de Vaires-sur-Marne et de l'Association de Gestion et de Valorisation de la Réserve Naturelle de Vaires-sur-Marne	✓			✓	RDV : 02/05/06
M. FAVIER	Adjoint au chef de la subdivision de Meaux (arrondissement Seine-Amont) de Voies Navigables de France direction interrégionale du bassin de la Seine		✓	✓	✓	Courier : 13/03/06 RDV : 24/04/06
M. HAKEM	Responsable du service urbanisme-transport-environnement de Noisiel	✓	✓			Mail : 21/02/06
M. LAHORE	Maire adjoint à l'environnement de Vaires-sur-Marne	✓	✓		✓	RDV : 24/02/06
M. MONFORT	Adjoint au chef de la subdivision de Joinville (arrondissement Seine-Amont) de Voies Navigables de France direction interrégionale du bassin de la Seine	✓	✓		✓	Mail : 03/03/06 RDV : 27/04/06
Melle PIGOIS	Responsable du service urbanisme-environnement de Champs-sur-Marne		✓		✓	RDV : 20/02/06
M. STRALEC	Ingénieur d'arrondissement adjoint de la DDE de Seine-et-Marne		✓		✓	Mail : 16/03/06 RDV : 04/05/06

Principaux acteurs

Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN)

Date de création : 16 décembre 1964

Etablissement public dont la mission est de financer les ouvrages qui contribuent à préserver les ressources en eau et à lutter contre les pollutions.

Elle perçoit des redevances auprès des pollueurs et des consommateurs d'eau qu'elle redistribue selon le principe « qui pollue paye, qui épure est aidé ».

Elle a un rôle de conseil auprès des élus, des collectivités locales, des industriels, et des agriculteurs. Elle leur apporte des moyens financiers pour entreprendre les travaux nécessaires et leur permet de maintenir une cohérence entre leurs différentes actions et travaux dans le domaine de l'eau.

Direction Régionale de l'Environnement (DIREN)

Date de création : 4 novembre 1991

Administration déconcentrée du ministère chargé de l'environnement, elle assure la planification, la programmation, l'animation et la coordination des activités de connaissance, de police et de gestion de l'environnement et notamment, de l'eau et des milieux aquatiques.

Port Autonome de Paris (PAP)

Date de création : 24 octobre 1968

Etablissement public organisé au plan territorial à partir de cinq agences portuaires et par grandes lignes de métiers.

Voies navigables de France (VNF) et Service de la Navigation de la Seine (SNS)

Le Service de la Navigation de la Seine est un service déconcentré du ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer, dont la compétence géographique s'étend sur cinq régions et 17 départements.

Il est mis à disposition de l'établissement public Voies Navigables de France, dont il constitue la Direction interrégionale sur le bassin de la Seine.

Il est également mis à disposition du ministère de l'Écologie et du Développement durable pour l'exercice de certaines attributions de ce ministère.

Pour le compte de l'Etat, le service remplit plusieurs missions régaliennes, dans le domaine de la sécurité des transports (contrôle technique des bateaux, police de la navigation, permis de conduire) et de l'environnement (police de l'eau et de la pêche, surveillance du milieu aquatique, lutte contre les pollutions accidentelles et prévention des risques liés aux crues).

Pour le compte de VNF, le service fait fonctionner, entretient et modernise les 1427 km de voies navigables du bassin de la Seine, soit un quart du réseau français, ainsi que les 420 ouvrages de navigations implantés sur ces voies.

Il assure la promotion du transport fluvial des marchandises et réalise certains équipements nécessaires au développement du tourisme fluvial et des activités nautiques.

Il valorise le domaine public fluvial et gère les zones d'habitat fluvial (bateaux-logements).

Pour en savoir plus à propos de l'habillage végétal de la palplanche

ZONES BENEFICIANT D'UN ENVIRONNEMENT HUMIDE,

EXCEPTIONNELLEMENT INONDEES

(arbres d'alignement, massifs arbustifs et plantes grimpantes)

Arbres d'alignement

Nom botanique	Nom vernaculaire	Hauteur	Particularités
<i>Acer campestre</i>	Erable Champêtre	12 - 15 m	Port
<i>Acer negundo</i>	Erable à feuille de frêne	15 - 20 m	Fructification
<i>Acer platanoides</i>	Erable plane	20 - 30 m	Coloration automnale
<i>A. pl.</i> « Cleveland »	-	20 - 30 m	Cime régulière
<i>A. pl.</i> « Haassen's Black »	-	20 - 30 m	Feuillage pourpre
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	20 - 30 m	Croissance rapide
<i>A. ps.</i> « Rotterdam »	-	20 - 30 m	Forme régulière
<i>A. ps.</i> « Atropurpurea »	-	20 - 30 m	Feuilles à revers pourpres
<i>Ailanthus altissima</i>	Vernis du Japon	20 - 30 m	Grandes feuilles
<i>Alnus cordata</i>	Aulne à feuilles en cœur	15 - 25 m	Port intéressant
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne commun	20 - 30 m	Port intéressant
<i>Alnus incana</i>	Aulne blanc	10 - 20 m	Port intéressant
<i>Betula pendula</i>	Bouleau commun	20 - 25 m	Ecorces blanches
<i>Carpinus betulus</i>	Charme commun	10 - 25 m	Port
<i>Fraxinus excelsior</i> « Westlefs Gl. »	Frêne commun	30 - 35 m	Couronne ovalée
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Copalme	30 - 35 m	Couleur automnale
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipier de Virginie	30 - 35 m	Floraison et couleur automnale
<i>Populus alba</i> « Nivea »	Peuplier blanc	25 - 30 m	Feuilles blanches
<i>Populus</i> « Robusta »	Peuplier	30 - 35 m	Croissance rapide
<i>Populus tremula</i>	Peuplier tremble	25 - 30 m	Port
<i>Prunus avium</i> « Plena »	Merisier	10 - 12 m	Floraison
<i>Prunus cerasifera</i> « Nigra »	Cerisier à feuilles pourpres	5 - 10 m	Floraison et feuilles pourpres
<i>Quercus palustris</i>	Chêne des marais	25 - 30 m	Couleur automnale
<i>Quercus rubra</i>	Chêne rouge d'Amérique	25 - 30 m	Couleur automnale
<i>Robinia pseudacacia</i>	Robinier	25 - 30 m	Floraison et port intéressant
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	20 - 25 m	Port
<i>Salix fragilis</i>	Saule fragile	12 - 15 m	Forme rustique
<i>Sorbus aria</i> « Lutescens »	Alisier	10 - 15 m	Feuillage et fructification
<i>Sorbus aria</i> « Magnifica »	Alisier	10 - 15 m	Feuillage et fructification
<i>Sorbus intermedia</i> « Brouwers »	Sorrier suédois	10 - 15 m	Feuillage et fructification
<i>Tilia cordata</i>	Tilleul des bois	25 - 30 m	Couleur automnale
<i>Tilia x euchlora</i> « greenspire »	Tilleul à végétation érigée	15 - 20 m	Feuilles vertes très luisantes
<i>Ulmus glabra</i> « greeneveld »	Orme	25 - 30 m	Port

Arbustes, arbrisseaux

Nom botanique	Nom vernaculaire	Hauteur	Epoque la plus décorative
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin	2 - 3 m	Fl. Blanches (04/05), baies noires (09/10)
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier des bois	3 m	Fl. Jaunes (04), noisettes (09)
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	2 - 3 m	Fl. Blanches (06)
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe	2 - 3 m	Fl. Blanches (06), fruits rose orange (09/10)
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx commun	3 - 4 m	Fruits rouges (10/11)
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène commun	1 - 2 m	Fl. Blanches (06/07)
<i>Lonicera xylosteum</i>	Chèvrefeuille à balais	1 - 2 m	Fl. Jaunes (06), fruits rouges (08/09)
<i>Prunus lusitanica</i>	Laurier du Portugal	3 - 4 m	Fl. Blanches (06/07)
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier Epine Noire	3 - 4 m	Fl. Blanches (05/06), fruits noirs (09/10)
<i>Pyrus communis</i>	Poirier sauvage	4 - 5 m	Fl. Blanches (05/06), fruits verts (09/10)
<i>Rhamnus frangula</i>	Bourdaine commune	3 - 4 m	Fl. Blanches (04/05), fruits noirs (08/09)
<i>Rosa canina</i>	Eglantier	1,5 m	Fl. Roses (05/06), fruits rouges (08/09)
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	4 m	Fl. Jaunes (03/04), croissance rapide
<i>Salix aurita</i>	Saule à oreillettes	2 m	Fl. Jaunes (03/04)
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	1 m	Fl. Jaunes (03/04), rameaux pourpres
<i>Salix viminalis</i>	Daule des vanniers	3 m	Fl. Jaunes (03/04)
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	3 - 4 m	Fl. Blanches (05/06), baies noires (06/07)
<i>Syringa vulgaris</i>	Lilas commun	3 - 4 m	Fl. Mauves (05)
<i>Viburnum opulus</i>	Viorne aubier	2 - 3 m	Fl. Blanches (04/05), baies rouges (08/09)
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	viorne	3 - 4 m	Fl. Blanches (05/06), baies rouges (07/09)

Plantes grimpantes

Nom botanique	Nom vernaculaire	Hauteur	Epoque la plus décorative
<i>Hedera helix</i> « Hibernica »	Lierre d'Irlande	4 - 5 m	Fl ; jaunes (09/10)
<i>Jasminum nudiflorum</i>	Jasmin d'hiver	2 - 3 m	Fl. Jaunes (02/03)
<i>Lonicera henryi</i>	Chèvrefeuille	3 - 4 m	Fl ; jaunes (06/08)
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Vigne vierge	7 - 8 m	Coloration automnale
<i>Polygonum aubertii</i>	Renouée	7 - 8 m	Fl ; blanches (07/09)
<i>Rubus fruticosus</i>	ronce	4 - 5 m	Fl. Blanches (06/07)

ZONES INONDABLES ET INONDEES

(plantes rivulaires et aquatiques)

Hélophytes, plantes amphibies et de prairies humides

Nom botanique	Nom vernaculaire	Hauteur	Epoque la plus décorative
<i>Alisma plantago</i> «Aquatica »	Plantain d'eau	0,5 m	Fl. blanches (05/09)
<i>Butomus umbellatus</i>	Jonc fleuri	0,6 m	Fl. roses (05/08)
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	0,3 m	Fl. jaunes (04/05)
<i>Carex riparia</i>	Laïche des rives	0,6 m	Epis cylindriques (06/09)
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire	0,5 - 1,5 m	Fl. roses (07/09)
<i>Filipendula ulmaria</i>	Reine des prés	0,6 - 1 m	Fl. blanches (06/09)
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Berge du Caucase	2,5 - 3,5 m	Fl. blanches (06/09)
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris des marais	0,8 m	Fl. jaunes (06/07)
<i>Juncus sylvaticus</i>	Jonc des bois	0,8 - 1 m	Forme
<i>Luzula sylvatica</i>	Luzule	0,8 - 1 m	Brun (06/08)
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire	0,8 m	Fl. mauves (06/08)
<i>Petasite japonicus</i>	Petasite	1 m	Fl. jaunes (03/05)
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère	0,4 m	Forme
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	1,5 m	Epis bruns (08/11)
<i>Scirpus lacustris</i>	Scirpe	2 - 3 m	Forme
<i>Sparganium erectum</i>	Rubanière dressé	0,8 m	Fl. blanches (06/08)
<i>Symphytum officinale</i>	Grande Consoude	0,8 - 1 m	Fl. mauves (05/08)
<i>Trollius europaeus</i>	Trolle d'Europe	0,4 - 0,8 m	Fl. jaunes (05/06)
<i>Typha latifolia</i>	Massette	1,5 m	Brun (06/08)

Hydrophytes

Nom botanique	Nom vernaculaire	Hauteur	Epoque la plus décorative
<i>Nuphar luteum</i>	Nénuphar	-	Fl. jaunes (06/09)
<i>Nymphaea alba</i>	Nymphéa	-	Fl. blanches (06/09)
<i>Polygonum amphibium</i>	Renouée amphibie	-	Fl. roses (06/09)
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Renoncule d'eau	-	Fl. blanches (04/08)
<i>Sparganium ramosum</i>	Rubanière commun	-	Infloresc. en boules vertes (06/08)

En plus d'être plantées, certaines espèces peuvent ensuite coloniser spontanément ces milieux lorsque les conditions leur deviennent favorables.

PLANTATIONS DES BACS SUSPENDUS

Nom botanique	Nom vernaculaire	Hauteur	Epoque la plus décorative
<i>Berberis frik.</i> "Telstar"	Epinevinette	1 - 1,5 m	Fl. jaunes (05/06)
<i>Chaenomeles s.</i> "Nicoline"	Cognassier du Japon	1 m	Fl. rouges (04/05), fruits
<i>Cotoneaster d.</i> "Skogholm"	Cotoneaster	1 m	Fl. blanches (06/07), fruits (09/10)
<i>Cytisus d.</i> "Kawensis"	Genêt	1 m	Fl. blanches (04/05)
<i>Euonymus fortunei</i>	Fusain	0,75 m	-
<i>Forsythia suspense</i>	Forsythia	1 - 1,5 m	Fl. jaunes (03/04)
<i>Genista lydia</i>	Genêt	1 m	Fl. jaunes (06/08)
<i>Hedera helix</i> "Arborescens"	Lierre	1 m	Fl. jaunes (09/10)
<i>Kolkwitzia amabilis</i>	-	1,5 - 2 m	Fl. roses (06/07)
<i>Lonicera nitida</i> «Elegant»	-	1 m	-
<i>Potentilla fruticosa</i>	Potentille	0,5 - 1,2 m	Fl. (06/09)
<i>Prunus 1.</i> "Zabeliana"	-	1 - 1,5 m	Fl. blanches (07/08)
<i>Rubus calycinoides</i>	-	1,5 m	Fl. blanches (04/05)
<i>Spiraea prunifolia</i>	Spirée	1,5 m	Fl. blanches (04/05)
<i>Symphoricarpos</i> "Hancock"	Symphorine	1 m	Baies rouges (08/10)
<i>Clematis montana</i> "Tetrase"	Clématite	2 - 3 m	Fl. roses (05/06)
<i>Clematis tangutica</i>	Clématite	2 - 3 m	Fl. jaunes (05/06), fructification (08/09)
<i>Lonicera j.</i> "Halliana"	Chèvrefeuille	2 - 3 m	Fl. jaunes (06/09)
<i>Rosa</i> "Tapis Volant"	Rosier	1 - 1,5 m	Fl. blanches (07/09)
<i>Rosa</i> "The Fairy"	Rosier	1 - 1,5 m	Fl. roses (07/09)

Glossaire

Affouillement : action de creusement par les eaux, due à la butée des courants sur une rive.

Amont : côté d'où vient l'eau d'un cours d'eau ou d'un canal de dérivation. C'est-à-dire une partie comprise en un point donné et la source. Les eaux du canal de Chelles et de la Marne coulent d'Est en Ouest, l'amont est donc à l'Est du point considéré.

Aqueduc d'une écluse : amène l'eau dans le sas pour remplir l'écluse.

Aval : côté où va l'eau d'un cours d'eau ou d'un canal de dérivation. C'est-à-dire une partie comprise en un point donné et l'embouchure ou la confluence. Les eaux du canal de Chelles et de la Marne coulent d'Est en Ouest, l'amont est donc à l'Ouest du point considéré.

Barbacane : ouverture pratiquée dans un mur ou une dalle pour permettre l'évacuation de l'eau d'infiltration.

Bassinée ou éclusée ou sassée : ensemble des manœuvres effectuées pour le passage d'une écluse par les bateaux. On parle de fausse bassinée

quand ces manœuvres sont effectuées sans bateau.

Berges : talus bordant le lit d'une rivière ou d'un canal, s'étend en principe du niveau d'étiage au niveau où le débordement commence.

Bief : partie d'un cours d'eau ou d'un canal située entre deux barrages ou de deux écluses.

Bracon : élément reliant un ponton flottant à la berge.

Canal d'alimentation ou rigole d'alimentation : alimente un canal en eau afin de maintenir sa retenue théorique. Elle amène l'eau d'un réservoir (lac, étang, rivière) jusqu'au canal. Pour le canal de Chelles,

Canal de dérivation ou canal latéral : entièrement artificiel, il permet aux bateaux d'éviter une portion de cours d'eau trop longue ou non navigable où des aménagements seraient trop coûteux. Souvent, et c'est le cas pour le canal de Chelles, il existe une forte dénivellation entre l'amont et l'aval, les

dénivellations sont franchies par les bateaux grâce à des écluses.

Chemin de halage ou chemin de service : le chemin le long d'une voie d'eau dont on se servait pour haler (remorquer à l'aide d'un câble les bateaux à partir de la berge) les bateaux.

Contre canal ou contre fossé : quand un canal est surélevé par rapport au terrain environnant (en remblais par rapport au terrain naturel), on aménage un contre fossé pour drainer les eaux.

Cuvette : la cuvette est au canal ce que le lit mineur est à la rivière.

Digue : elle contient les eaux du canal et quand celui-ci est en remblais (plus haut que le terrain naturel) le protège des crues de la rivière.

Ecosystème : ensemble regroupant des communautés vivantes et des éléments non vivants (l'eau, le substrat...) dont elles dépendent étroitement.

Ecotone : zone de transition entre deux écosystèmes (milieu aquatiques et milieu terrestre par exemple) : sa diversité

biologique est grande car il regroupe les espèces de ces écosystèmes ainsi que des espèces originales favorisées par ces conditions particulières.

Etiage : niveau des basses eaux.

Gabarit : le gabarit d'une voie d'eau ou d'un ouvrage indique la taille des plus gros bateaux qui peuvent l'emprunter (tirant d'eau, tirant d'air, longueur, largeur...).

Gabion : panier en grillage métallique dans lequel on entasse des cailloux pour former des murs.

Géotextile ou géotrellis : nattes et tissus en fibres naturelles ou artificielles pouvant être utilisés dans les structures en terre.

Haut-fond : partie d'un cours d'eau où le mouillage (distance verticale entre le niveau du plan d'eau et le plafond) est réduit ou insuffisant.

Freycinet (Charles Louis de Saulce de) : ingénieur et ministre des travaux publics de 1877 à 1879. En 1879, le plan Freycinet programme la réalisation de nouvelles voies navigables et la modernisation du réseau existant. La loi du 5 août 1879 sur le classement des

rivières, comprend un gabarit type des voies navigables et des écluses se basant sur un type de bateau du Nord appelé *péniche flamande*, qui deviendra le plus usuel et prendra le nom de *péniche Freycinet* ou *bateau Freycinet*.

Dimension maximale des bateaux : 38,50×5,05 m, tirant d'eau : 1,80 m, tirant d'air : 3,50 m.

Dimension minimale des écluses : 39×5,20 m, mouillage 2,20 m.

Dimension minimale des voies d'eau : 7,50 m de largeur au plafond, mouillage de 2,20 m.

Mouillage : en navigation intérieure c'est la hauteur disponible pour un bateau.

Palfeuille : profilé en métal, semblable à une palplanche, mais plus fin, et que l'on pose à plat sur la berge sans l'enfoncer.

Pied de berge : berge au niveau moyen des eaux (constaté hors crue en périodes d'étiage). C'est la partie intermédiaire entre l'eau et le talus de berge.

Pieu : poteau en bois vivant ou mort qui, une fois enfoncé dans le sol, sert de support ou de point d'attache.

Plafond : contraction de plat-fond, partie du lit du canal situé entre les bases des talus formant les berges.

Retenue Normale (RN) ou Retenue Normale Théorique (RNT) : niveau d'eau réglementaire qu'un ouvrage doit tenir en exploitation normale.

Ripsisylve : nom donné à la végétation naturelle des bords des cours d'eau. Les végétaux rivulaires sont étagés suivant leur degré d'immersion : les hélophytes (plantes semi-aquatiques), les hydrophytes (plantes strictement aquatiques).

Rive gauche, rive droite : en regardant vers l'aval, la rive gauche est du côté de la main gauche et la rive droite du côté de la main droite.

Siphon : l'écoulement dans un siphon est en charge (sous pression) à la différence de l'aqueduc.

Souille : tranchée aménagée au fond de l'eau et remplie de blocs de pierre, qui constitue l'appui de la protection des berges en enrochements.

Tirant d'eau : partie immergée du bateau, elle varie donc selon la charge de ce dernier.

Tirant d'air : partie émergée du bateau, elle varie donc selon la charge de ce dernier.

REHABILITATION DES BERGES DU CANAL DE CHELLES (77 / 93)

Situé en Ile-de-France, le canal de Chelles s'étend sur 8,5 km et traverse deux départements : la Seine-et-Marne (77) et la Seine-Saint-Denis (93). Ce réseau navigable de catégorie I (voie d'intérêt majeur pour le transport de marchandises), va connaître dans les trois prochaines années, une augmentation sensible du trafic. Par ailleurs, d'un point de vue touristique, les collectivités locales ont pris conscience des atouts de ce réseau fluvial et ont fait part d'initiatives concrètes pour le développer.

Actuellement, l'état général du canal est préoccupant avec des sections de berges fortement dégradées (des rideaux de palplanches qui déversent, instabilité des enrochements...). Cet état est incompatible avec les enjeux actuels et futurs sur cette section de rivière. Pour faire face à l'augmentation sensible de trafic à très court terme, Voies Navigables de France a engagé d'importants travaux de dragage en 2003 et 2004. Toutefois, sans la réalisation préalable des travaux de protection de berges, l'efficacité des travaux de dragage réalisés est éphémère et la situation redeviendra critique d'ici 3 ans. Il est illusoire d'envisager de réaliser plusieurs fois cette opération, car les opérations de dragages ont pour effet de fragiliser toujours plus les berges non aménagées.

Il convient donc de mener une opération globale de réhabilitation des berges du canal de Chelles. Pour ce faire, diverses techniques sont étudiées : le tunage bois, les enrochements et les palplanches. Après une analyse comparative de ces différents procédés, le choix technique s'oriente sur la réalisation de palplanches pour la stabilisation des berges. Aujourd'hui, des concepts novateurs permettent à la palplanche de s'intégrer harmonieusement dans le paysage et d'optimiser le fonctionnement des écosystèmes. Ainsi, diverses propositions d'aménagement sont faites sur le traitement du toit des palplanches afin de développer des zones propices à la végétalisation aquatique et d'apporter ainsi une plus-value écologique et paysagère.

Mots clés :

Ile de France - Canal de Chelles - Réhabilitation des berges -
Stabilisation des berges - Plus-value paysagère et écologique -
Génie civil / Génie végétal – Palplanches – Ecotone -
Ecosystème aquatique