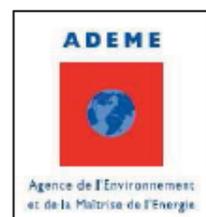




## *Etude des possibilités de développement du fret fluvial sur la Loire*

**Rapport final**

**Juillet 2009**



## Sommaire

<b>0- CADRAGE DE L'ETUDE</b> .....	<b>3</b>
0.1 RAPPEL DES ELEMENTS DE CONTEXTE ET DES OBJECTIFS DE L'ETUDE .....	3
0.2 BILAN D'ACTIVITES .....	5
<b>1- LES CONDITIONS DE NAVIGATION</b> .....	<b>6</b>
1.1. STATUTS DES VOIES D'EAU .....	6
1.2. ETAT DE LA LOIRE BIEF FLUVIAL .....	8
1.3. UNE NAVIGABILITE VARIABLE SUIVANT LES TRONÇONS .....	14
1.4. NAVIGATION ET OUVRAGES.....	17
1.5. SYNTHESE .....	20
<b>2 – LES SECTEURS ECONOMIQUES ETUDIES</b> .....	<b>22</b>
2.1. PROBLEMATIQUE ET CRITERES DE CHOIX .....	22
2.2. ANALYSE PAR SECTEUR.....	23
2.3. INTERPRETATION GENERALE .....	41
<b>3 - FICHES DES SEGMENTS DE TRAFICS RETENUS</b> .....	<b>43</b>
<b>4- ANALYSE DES SITES</b> .....	<b>93</b>
4.1 ENJEUX ET STRATEGIE DE LOCALISATION .....	94
4.2 L'ESTUAIRE.....	97
4.3 LE BIEF FLUVIO-MARITIME .....	101
4.4 LE BIEF FLUVIAL .....	118
4.5 LES HALTES.....	122
4.6 SYNTHESE.....	123
<b>5- ORGANISATION DES PRESTATIONS LOGISTIQUES</b> .....	<b>129</b>
5.1 LES FLOTTES .....	129
5.2 LES CHAINES LOGISTIQUES SPECIFIQUES .....	129
5.3 ENJEUX ARCHITECTURAUX POUR LES NAVIRES DE FRET SUR LA LOIRE .....	138
<b>6- EVALUATION COMPARATIVE DES CHAINES LOGISTIQUES</b> .....	<b>151</b>
6.1 ELEMENTS METHODOLOGIQUES ET HYPOTHESES.....	151
6.2 TABLEAU SYNTHETIQUE .....	157
6.3 ANALYSE MULTICRITERES .....	158
<b>7- VERS UN PROGRAMME D' ACTIONS</b> .....	<b>160</b>
7.1 RAPPEL DES PRINCIPALES CONCLUSIONS.....	160
7.2 EVOLUTIONS GENERALES ET NOUVELLES OPPORTUNITES.....	171
7.3 RECOMMANDATIONS.....	175
7.4 VERS UN PROGRAMME D' ACTIONS .....	183
ANNEXE 1- LES ACTEURS CONSULTES.....	187
ANNEXE 2- DONNEES HYDROLOGIQUES POUR LA NAVIGATION.....	188
ANNEXE 3 - MESURES D'ORDRE GENERAL .....	189
ANNEXE 4 - EVOLUTION DES COUTS DES CARBURANTS ET REPERCUSSIONS SUR LES FRETS ROUTIERS ET FLUVIAUX.....	192
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>199</b>

## ***0- Cadrage de l'étude***

### ***0.1 Rappel des éléments de contexte et des objectifs de l'étude***

Les principaux éléments de contexte peuvent être résumés comme suit :

- **Le développement du mode fluvial**

De nouvelles préoccupations poussent maintenant à donner plus d'importance aux transports alternatifs à la route :

- Environnementales (élévation probable à terme des coûts de carburant, dérèglement climatique lié aux émissions de gaz, dans lesquelles le transport routier a une responsabilité non négligeable, acceptation déclinante des contraintes du tout camion) ;
- Locales (saturation aux heures de pointe des axes routiers, notamment du périphérique, de l'axe ferroviaire parallèle) ;
- D'accès aux Grands Ports, qui ont besoin de modes de transport lourds (objectif de développer les modes alternatifs à la route).

L'activité fluviale se développe fortement en France. La Loire peut offrir des réserves de capacité de transport pour son territoire, face à des réseaux routier et ferré de plus en plus engorgés. De plus, les contextes d'exploitation de ces modes évoluent, induisant une modification globale de l'offre concurrentielle de transport, dont le mode fluvial doit pouvoir tirer profit.

Face à cette situation, la voie d'eau, dans le cadre d'une offre multimodale, doit répondre tant au niveau régional que départemental, au défi de la future demande (besoins des différents secteurs économiques), à la fois en termes de capacité, de nature de prestations logistiques et de coûts d'acheminement.

Comment développer une offre fluviale, voire bimodale pour capter ces flux dans ce nouveau contexte d'évolution? Quelles seront les capacités de transport, de traitement, de stockage et de transfert à mettre en place, la logistique d'accompagnement à développer, les ports et plates-formes à créer, les activités à y positionner... pour réaliser et acheminer les tonnages annoncés ? Quelles actions et mesures pour assurer la promotion et la pérennité du mode fluvial ? Telles sont quelques unes des principales thématiques à aborder.

- **Une activité ancienne qui offre de nouvelles perspectives**

La Loire a longtemps été naviguée pour transporter du fret entre Nantes et Angers. La navigation commerciale sur la Loire a disparu avec l'arrivée du chemin de fer au XIXème siècle, sauf dans la partie aval.

La Loire fut également une carrière de matériaux, en particulier à l'amont immédiat de Nantes. L'arrêt de l'exploitation du sable aurait stoppé l'enfoncement du lit. Il reste cependant dépendant à l'aval au maintien du chenal maritime.

Pour hâter la restauration de la Loire, le Plan Loire Grandeur Nature a été lancé et prévoit de maintenir la navigation entre Bouchemaine et Nantes mais en la subordonnant à la restauration du lit. Ce Plan a donné lieu à une première action en 2002 (deux seuils de Fresnes). Une seconde action est prévue en 2009.

Aujourd'hui, le seul trafic important se situe dans l'estuaire. Mais de nouveaux éléments attirent l'attention sur le potentiel de la Loire pour le transport de marchandises :

- La croissance du trafic fluvial en arrière de nombreux ports maritimes, qui cherchent à améliorer leurs dessertes terrestres (diversité modale, massification, ...) ; Le développement du trafic sur les installations portuaires aval, renforçant les besoins de transport vers l'hinterland ;
- La saturation aux heures de pointe d'axes routiers et ferroviaires parallèles à la Loire, ainsi que le périphérique nantais ;
- Les contraintes de plus en plus fortes des transports exceptionnels sur les axes terrestres ;
- Plus généralement, la recherche d'un développement durable, et la volonté de déployer les alternatives modales à la route, qui se traduit déjà par différentes mesures : mise au point d'une taxe carbone, diminution des investissements routiers, libéralisation du fret ferroviaire, déjà visible en Pays de la Loire, etc.

#### ▪ **La spécificité de la navigation sur la Loire**

La Loire à l'aval de Nantes ne présente pas de difficultés particulières en termes de navigation fluviale. Le trafic « interne » ne concerne que quelques secteurs (charbon en particulier), mais il tend aujourd'hui à se diversifier. La Loire en amont de Nantes n'est parcouru que ponctuellement par des bateaux de passagers et par un trafic fluvio-maritime sablier sur quelques kilomètres.

Même si le balisage a été conservé, la Loire porte de nombreuses particularités :

- Sans ouvrage (écluse), mais soumise à l'influence de la marée jusqu'à Ancenis, la Loire nécessite une forte motorisation ;
- En amont, les hauteurs d'eau disponibles varient avec les saisons, pouvant interdire toute navigation sur certains tronçons en basses eaux ;
- La Loire fait l'objet de mesures de protection et de requalification environnementales importantes.

#### ▪ **Une démarche locale déjà amorcée**

Du fait de ces particularités, les autorités et structures économiques impliquées se sont réunies pour rassembler les savoirs et orienter leurs démarches. La DRE et ses partenaires souhaitent que soient trouvées les bonnes réponses anticipatives aux évolutions et perspectives qui se font jour, et par conséquent disposer d'un outil d'aide à la décision quant à leur politique de développement.

L'enjeu de la présente étude est donc triple :

- 1) Apporter tous les éléments de connaissance sur la thématique de l'étude afin d'établir l'état des lieux demandé dans toutes ses composantes (technique, organisationnel, économique,...) ;
- 2) Caractériser et comprendre les stratégies des acteurs afin d'une part d'établir un diagnostic sur les perspectives de développement du mode fluvial et d'autre part d'identifier les meilleures opportunités (transferts modaux) d'utilisation de la Loire.
- 3) Constituer un « plan objectifs / actions » qui permette de déterminer toutes les conditions pour atteindre chaque opportunité de transfert modal (techniques, financières, commerciales, partenariales...).

Les objectifs assignés à cette étude, et le programme de travail qui en découle, sont résumés dans le tableau suivant :

<i>Phase 1</i>	<i>Analyse du potentiel de fret transférable de la route vers la voie d'eau</i>
<i>Phase 2</i>	<i>Schéma d'organisation des prestations de transport et de services logistiques</i>
<i>Phase 3</i>	<i>Analyse des conditions de concurrence et de complémentarité modale</i>
<i>Phase 4</i>	<i>Propositions de mesure d'accompagnement : « plan objectifs/actions »</i>

Le présent rapport dit « rapport final » rassemble tous les éléments d'analyse résultants des étapes de travail des quatre phases, qui étaient pour rappel :

- 1/ Le cadrage territorial : analyse documentaire et consultation des partenaires ;
- 2/ La consultation des acteurs professionnels et définition des segments de trafics pertinents ;
- 3/ L'analyse des sites potentiels ;
- 4/ Les schémas d'organisation de la logistique fluviale et/ou fluvio-maritime envisageables ;
- 5/ L'analyse comparée des chaînes logistiques concurrentes ;
- 6/ La définition d'un programme d'actions.

## **0.2 Bilan d'activités**

Outre la collecte et l'analyse des informations recueillies auprès des acteurs locaux rencontrés (GPNSN, VNF, DRE, DDE, ADEME, etc.), la consultation des professionnels et institutionnels aura contribué de façon importante à la réalisation de cette étude, d'une part pour la connaissance du territoire et du fleuve en particulier, et d'autre part pour la compréhension des filières et des stratégies d'acteurs.

La consultation des acteurs aura en effet permis d'apporter une dimension explicative indispensable, d'identifier les logiques mises en œuvre et les projets locaux, d'apprécier le besoin et la capacité de concertation des acteurs en vue d'une recherche de solutions, d'évaluer la réceptivité des interlocuteurs à des propositions d'amélioration.

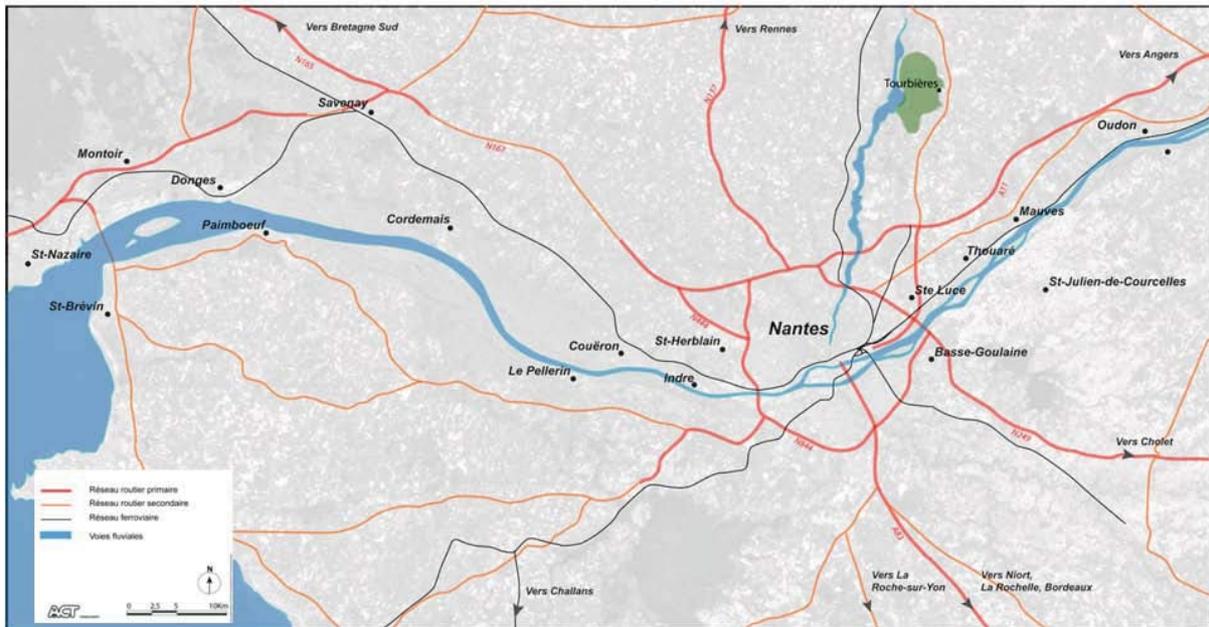
Pour rappel : le choix de l'échantillon (proposé par ACT, ajusté et validé par les partenaires) a reposé sur des critères à la fois géographiques, sectoriels (filières, secteurs d'activités spécifiques), infrastructurels (modes de transport utilisés) et logistiques (configurations de chaînes et techniques de transport).

Au total, une cinquantaine d'acteurs ont été consultés sur place et/ou par téléphone.  
Cf. annexe 1 : les acteurs consultés.

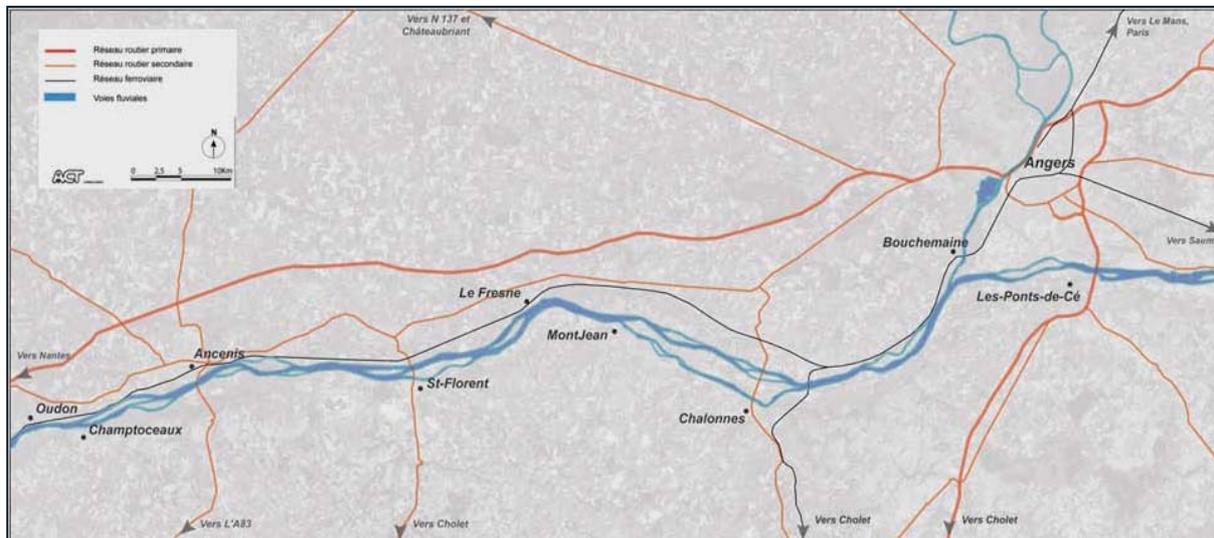
## 1- Les conditions de navigation

### 1.1. Statuts des voies d'eau

#### Loire Aval



#### Loire amont



Pour ce qui est du rôle et de la gestion des voies d'eau, entre la mer et le Maine et Loire, les statuts sont variables :

<b>Tronçon</b>	<b>Estuaire</b>	<b>Nantes / Bec de Maine</b>	<b>Bec de Maine / Seuil de Maine</b>
<b>Gestionnaire</b>	GPMNSN	VNF	CG 49
<b>Maîtrise d'œuvre</b>	GPMNSN	VNF DDEA 44 Subdivision Loire, VNF et sécurité fluviale	CG 49
<b>Classement</b>	Section navigable sur laquelle s'applique une double réglementation maritime et fluviale	Cours d'eau inscrit à la nomenclature des voies navigables	Cours d'eau inscrit à la nomenclature des voies navigables
<b>Longueur</b>	56 km	86 km	6 km
<b>Fréquentation actuelle des bateaux</b>	Tous types	Fluvio-maritime, pêche et passagers, plaisance	Bateaux fluviaux, passagers, plaisance
<b>Balisage Chenal</b>	Diurne et nocturne	Balisage par bouées	Balisage par bouées

Remarques :

- Les établissements d'Etat (GPMNSN et VNF) ont gardé la responsabilité directe des voies d'eau ayant ou pouvant avoir un rôle commercial (à l'exception de la Maine à l'aval du seuil de Maine). Les autres voies d'eau de la Région Pays de la Loire ont fait l'objet d'un transfert de gestion de la Région aux Départements. Depuis le 1/1/08, ces voies d'eau ont été transférées en pleine propriété.
- Le réseau navigable de l'ouest est isolé de la majeure partie du réseau français des voies navigables. La Loire n'est raccordée qu'au réseau de la Maine et au réseau breton, qui sont des voies navigables de gabarit inférieur au gabarit Freycinet. Il existe cependant quelques ramifications aux gabarits supérieurs.

Les biefs aval des voies d'eau connectées à la Loire (Sèvre, Erdre, Maine) ont des caractéristiques limitées, supérieures cependant au gabarit Freycinet (écluse 39 m x 5,20), mais sur des linéaires réduits. Situés dans les agglomérations de Nantes et Angers, ces linéaires peuvent répondre à des besoins de transport de fret spécifiques (déchets, gravats, etc.).

La Loire en amont de Bouchemaine est généralement contrainte aux Ponts de Cé par de fortes limites de tirant d'air et/ou d'eau (seuils). La Loire de Bouchemaine au Bec de Vienne a été rayée des voies navigables ; sans chenal marqué, elle est balisée par le département en été, ce qui permet à des bateaux à passagers de circuler.

La Loire de Bouchemaine à Nantes fait partie du Réseau « magistral » VNF (non transférable), et est classée dans le cadre du Schéma Directeur d'Exploitation, en catégorie 3, « voie à vocation multiples » (regroupant en principe des voies sans trafic fret important et pour convois de moins de 650 t). Ce classement ne traduit pas cependant le fait que la Loire autorise sans problème des bateaux plus importants, en particulier sur son tronçon aval. Ainsi les classements anciens parlaient de classe 3 (bateaux de 1500 t et 3 m de TE – tirant d'eau).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Suivant la CEMT (Conférence Européenne des Ministres du Transport), la plus petite classe de convois est la classe 4 : 85 m x 9,5 m, avec un tirant d'eau de 2,5 à 2,8 m, un tonnage de 1250 à 1450 t, une hauteur minimale sous ponts de 5,25 m pour 2 couches de conteneurs, de 7 m pour trois couches. La classe 5a pourrait aussi naviguer sur la Loire. Gabarit : 95 à 110 x 11,4, avec TE entre 2,5 et 4,5.

## 1.2. Etat de la Loire Bief Fluvial

### ▪ Un arrêt de l'enfoncement généralisé du lit

Les dragages dans l'Estuaire et les prélèvements de sable ont creusé le lit navigable et augmenté la pente du fleuve<sup>2</sup>, importante par rapport à d'autres fleuves. Les eaux de la Loire sont particulièrement rapides.

Entre 1900 et 1998, les niveaux d'eau en étiage se sont affaîssés de 0,60 m aux Ponts de Cé, de 3,10 à Ancenis. L'arrêt des prélèvements de sable en 1992 aboutit à une stabilisation ou à des modifications lentes du profil en long.

La Loire n'a été ni corsetée d'écluses pour maintenir le niveau des plans d'eau (comme la Seine), ni doublée par un canal, comme la Garonne (sauf plus loin en amont). Pour faciliter la navigation entre Nantes et Angers, elle a été canalisée entre des épis pour fixer le chenal, épis qui contribuent à donner à la Loire aval son caractère spécifique.

Les priorités du Plan Loire sont maintenant de relever la ligne d'eau.

- Un ouvrage a été réalisé (seuil au Fresnes), qui a permis une remontée locale de la ligne d'eau, mais qui a eu des résultats défavorables pour la navigation, en particulier de plaisance, du fait d'une accélération locale du courant et des remous ;
- *Un principe d'intervention : raccourcir et abaisser les épis de Loire entre le Pont de l'Alleud et Bouchemaine. Sur le site expérimental, les épis seront remodelés en utilisant une technique mixte associant : un raccourcissement de la longueur de l'ouvrage sur les deux rives permettant d'élargir le chenal au maximum de 50 m, et un abaissement de la hauteur de l'épi de l'ordre de 0,50 m. Cette valeur pourra être adaptée sur certains épis en fonction de la topographie réelle des ouvrages. (extrait : Lettre d'Information Epis de Loire N°1).*

Ceci ayant pour objectif de canaliser le sable accumulé entre les épis et favoriser son dépôt dans le chenal principal contribuant au relèvement de la ligne d'eau d'étiage. Il est probable que, en période de faible hauteur d'eau, la divagation des eaux va compliquer la navigation, et au mieux nécessiter un balisage spécifique réactualisé fréquemment.

### ▪ Des crues moyennement gênantes

Le débit moyen (module) est de 857 m<sup>3</sup>/s. Les crues sont définies par une hauteur d'eau supérieure à 3,50 m à Montjean (station de référence du tronçon), soit un débit d'environ 2700 m<sup>3</sup>/seconde, au delà duquel la Loire n'est plus considérée comme navigable.

Le nombre de jours de crue varie entre 0 et une cinquantaine. Les périodes de crue qui peuvent survenir entre mi-décembre et mars, plus rarement avril ou mai, sont fréquemment réparties entre plusieurs épisodes de une à deux semaines maximum dans une même année : les crues entraînent des interruptions de navigation relativement courtes.

Sur la période récente (1998 / 2008), les crues ont été limitées : une quinzaine en 11 ans, avec seulement deux crues longues de 15 à 25 jours, mais une grande majorité de crues de l'ordre de la semaine ou moins. Trois années ont été sans crue. Les crues sont donc une contrainte, mais cela demeure secondaire pour la navigation commerciale.

<sup>2</sup> Les cotes varient de + 11 NGF à Bouchemaine à - 5 à Bellevue, soit une pente de 2 pour 10 000.

### ▪ Ponts et tirants d'air

La limite entre le domaine public fluvial et le domaine public maritime se situe à la hauteur de la pointe de Mindin (au niveau de ST Nazaire). Les ponts Anne de Bretagne sur le bras de la Madeleine et de Pornic sur le bras de Pirmil constituent la limite d'inscription maritime.

Le tirant d'air (TA) autorisé sur la Loire navigable est fixé à 4,50 m en plus hautes eaux navigables. Les ponts ont généralement des passes navigables de 40 m de large, sauf certains ayant des passes de 25 m, dont plusieurs à proximité de Nantes (pont de la Vendée (bras de Pirmil), Bellevue aval, Thouaré, Mauves, Oudon).

Jusqu'au seuil de Maine, limite de navigation « grand gabarit », sur un plan d'eau à niveau très variable, les ponts actuels (en suivant le bras de Pirmil navigué par les bateaux de commerce) dégagent les hauteurs suivantes par rapport aux PHEN (plus hautes eaux navigables) :

<u>Bief fluvio-maritime aval</u>		Les deux ponts aux plus faibles hauteurs libres sont des ponts métalliques anciens.  Le marnage donne en général des hauteurs libres supérieures aux valeurs indiquées.
Trois Continents	5,75	
<b>de Pornic (VF)</b>	<b>4,91</b>	
<b>de Pirmil</b>	<b>4,02</b>	
Clemenceau	6,37	
Pont en construction	5,39	
Vendée (VF)	6,26	
Bellevue aval	6,58	
Bellevue amont	5,87	
Thouaré	5,44	
<u>Bief fluvio-maritime amont</u>		Le marnage donne encore quelques marges, faibles cependant à Ancenis.
Mauves	6,63	
Oudon	5,57	
<b>Ancenis</b>	<b>4,63</b>	
<u>Bief fluvial</u>		
<b>St Florent</b>	<b>4,42</b>	
<b>Ingrandes</b>	<b>4,22</b>	
<b>Montjean</b>	<b>4,62</b>	
Chalonnnes	5,50	
<b>Alleud VF</b>	<b>3,27</b>	
Rochefort	5,25	
<u>Maine</u>		<b>A compléter</b>
Bouchemaine Route		
Bouchemaine VF		
Pont piéton du petit Anjou		

Les nouveaux ponts en construction prévoient un gabarit navigable de 40m x 5,25m, qui est une hauteur standard européenne, adaptée en particulier aux bateaux avec deux hauteurs de conteneurs. Les ponts ayant un gabarit inférieur sont en gras.

Seuls les ponts de Pornic et surtout de Pirmil (ponts anciens) introduisent dans le tronçon aval une contrainte de passage par rapport au niveau d'eau pour les bateaux concernés, obligeant les marinières à vérifier les conditions de passage (marée et hauteur Loire).

A partir d'Ancenis, les ponts peuvent apporter une contrainte aux bateaux à fort tirant d'air (certains convois exceptionnels par exemple) en cas de niveau d'eau élevé. Mais la Loire est généralement plusieurs mètres en dessous des PHEN, ce qui apporte de la marge. Quelques ponts anciens aux nombreuses piles, sont encore des passages délicats.

#### ▪ Des étiages sévères et prolongés

Le débit en étiage peut descendre jusqu'à moins de 100 m<sup>3</sup>/s, correspondant à une hauteur d'eau de 40 cm. Ce débit est maintenu grâce aux barrages du Massif Central, de manière à répondre à différents besoins (dont le refroidissement des centrales nucléaires).

L'examen effectué sur la période 1978-1997, qui porte sur l'ensemble du linéaire de la Loire navigable sans sectorisation de l'analyse, montre (avec un examen à partir des moyennes mensuelles qui ne donne qu'une approximation des durées des épisodes) :

- Une hauteur d'eau > 2m généralement atteinte de décembre à mars, voire mai (soit 4 à 5 mois) ;
- Une hauteur d'eau qui n'a quasiment jamais été atteinte en juillet, août, septembre ;
- Un tiers de temps où la hauteur d'eau de 2 m est atteinte, un tiers où elle est comprise entre 1 et 2 m, un tiers de temps où elle est inférieure à 1 m.

Pour la navigation commerciale, VNF considérait qu'il y avait gêne à la navigation commerciale quand la hauteur d'eau disponible dans le chenal était inférieure à 2 m, correspondant à une cote zéro à l'échelle de Montjean. La prise en compte d'une hauteur d'eau dans le chenal plus faible (1,40 m), limite l'intérêt commercial, mais élargissait la période d'utilisation à 57% du temps.

L'irrégularité interannuelle est forte :

- Le nombre de jours d'insuffisance de débit (pour un mouillage de 2 m) peut passer d'une année à l'autre du simple au triple (par exemple de 80 jours à 240 jours) ;
- La période 1978 – 1987 est favorable avec en moyenne de 217 jours à + 2 m, soit près de 60% du temps ;
- Mais la période suivante 1988 -1997 descend à 140 jours, soit 39% du temps, et même à moins de 100 jours pendant la période 1989 à 1991, qui a vu l'arrêt du dernier pétrolier.

Ainsi de 1993 à 1997<sup>3</sup>, il y a eu en moyenne 4 mois par an avec environ 1 m d'eau ou moins, dont 3 mois/an avec environ 0,8 m d'eau ou moins et 1,2 mois/an avec 0,7 m d'eau ou moins. Ce niveau bas était en fait concentré sur 96 et 97, années sèches mais non exceptionnelles, avec des durées de 2 et 4 mois. Le risque de niveau très bas est réel.

Enfin, les données de la période 1998-2008 (11 années) se caractérisent ainsi :

- Une hauteur > 2 m d'eau proche en moyenne de 5 mois par an (décembre à avril) ;
- De bonnes années de 1998 à 2001, avec une hauteur supérieure à 2m plus de 7 mois/an (novembre à mai en général) ;
- Puis des années plus irrégulières et plus faibles, où la moyenne était proche de 4 mois/an (centrés autour du premier trimestre).

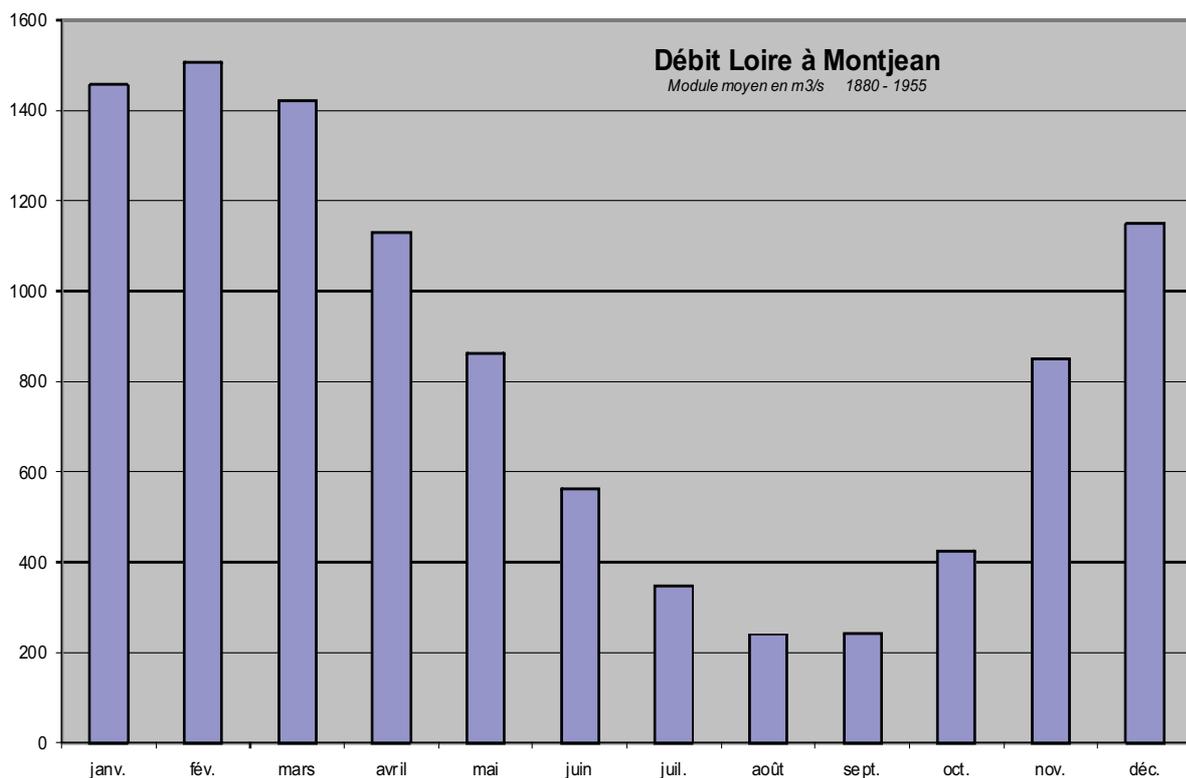
<sup>3</sup> D'après les relevés de l'échelle de Montjean et l'analyse des rapports entre cette échelle et les hauteurs d'eau disponibles. Cf Valorisation et aménagement de la Loire de Bouchemaine à Nantes. ACT-Ouest Nov 1998

Sur ces dix dernières années, la probabilité approchée d'avoir 2 m d'eau en amont du tronçon concerné par la marée était la suivante.

Janv.	Fèv.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
90%	90%	90%	70%	50%	20%	négligeable			10%	30%	70%

Ce graphe des débits moyens mensuels sur une longue période confirme les conditions de navigation commerciale :

- Environ 600 m<sup>3</sup>/s équivaut à 2 m d'eau tout le long du chenal.
- Environ 200 m<sup>3</sup>/s équivaut à 75 cm d'eau.



Précision sur les années récentes : pour les 6 années hydrologiques (1996-1997 à 2001-02), chaque année commençant au 1<sup>er</sup> octobre), il ressort <sup>4</sup> :

- Une moyenne de 184 j/an « navigables » (au moins 2 m d'eau et absence de crue) : un jour sur deux ;
- Très faible importance de la tranche 1,5 à 2 m -> 3j/an, soit moins de 1% du temps ;
- 67 j/an dans la tranche 1 à 1,50 m, soit 18% du temps ;
- 99 j/an avec moins d'un mètre d'eau, soit 27% du temps.

Pour ces années regroupant à la fois des années humides et sèches, on constate donc que la Loire est soit avec peu d'eau, soit la moitié du temps dans des conditions de navigation plus acceptables pour le fret.

<sup>4</sup> A partir des bulletins de navigation de VNF exploités par GIP Estuaire, et complétés par une interprétation des courbes de débit annuelles GIP Estuaire, pour décompter les jours de crue.

Ces données confortent les choix de bateau faits auparavant, avec des tirants d'eau au maximum de 2,5 m. On gagnerait peu de temps d'exploitation à utiliser des tirants d'eau faibles, de l'ordre de 1,2 à 1,5m, avec un pied de pilote de 30 cm, pour autant que ces bateaux puissent être rentables.

Un mouillage de 1 m est obtenu près des  $\frac{3}{4}$  du temps : il a été assuré chaque année entre mi-novembre et mi-avril (5 mois), et fréquemment de mi-octobre à mi-juin (8 mois). Des périodes isolées avec un mouillage d'un mètre existaient en dehors de la période principale, particulièrement en septembre/octobre, ou entre mai et juillet. Le mouillage était inférieur à 1 m pendant 2 mois (mi-juillet à mi-septembre) pour la majorité des années.

Il y a eu 1,5 crue par an d'une durée moyenne de 12 j. Mais on constate une très grande irrégularité : deux années sans crue et une année avec 5 crues, qui a été cependant celle avec le plus de jours navigables (232 j contre 111j pour l'année avec le moins de jours navigables) - (Source : courbes de débit).

Des bulletins de navigabilité sont maintenant établis par relevé in situ dès que le mouillage est inférieur à 1,80 m (niveau fixé d'abord en fonction des besoins des bateaux à passagers, seuls utilisateurs actuels).

Ces bulletins font apparaître régulièrement certains hauts fonds :

- Face à l'île Behuard (bras des Lombardières) ce bras, après mise en place d'épis, avait remplacé celui de la Guillemette, pour pouvoir faire passer des convois de 4000 t. On peut se poser la question du retour ou non à l'ancien passage ;
- La zone Champtoceaux Ancenis (rocher Cocheline en particulier).

L'examen des bulletins établis pour 2007 et 2008 (années à forte pluviométrie) indique que la Loire a été navigable pour des bateaux de 1,50 m de TE (compte tenu d'un « pied de pilote » de 30 cm), pendant 2/3 du temps soit 8 mois en 2007,  $\frac{3}{4}$  du temps soit 9 mois en 2008. Les périodes d'insuffisance sont réparties sur une longue période, en particulier en 2007 de 7 mois, pour 4 mois d'insuffisance entre mai et novembre.

Ces années pluvieuses sont favorables aux bateaux à tirant d'eau moyen (mais supérieurs à 1,5 m). Il faut donc de très faibles TE pour passer une grande partie de l'année.

La prévision à court terme s'est améliorée : les données sont fournies pour les trois jours à venir, tandis que la tendance ultérieure est avancée pour autant de jours en plus. Il est donc possible de programmer un aller et retour Nantes Angers, avec une journée de chargement/déchargement.

Les prévisions d'évolution à long terme ne sont pas connues, mais s'orientent vers une confirmation des inégalités entre saisons, en particulier des étiages. GIP Estuaire indique être en contact avec Météo France pour cadrer les prévisions, dans un contexte du changement climatique annoncé.

### **Conclusions pour la navigation commerciale dans le bief fluvial**

La navigation « fret classique » est toujours impossible en août et septembre, et fréquemment entre juin et octobre.

Elle est envisageable (avec un mouillage de 2 m, soit un tirant d'eau de 1,70 m environ) fréquemment en mai et fin d'année (fin novembre et décembre).

Elle est pratiquement toujours possible au cours du premier trimestre. La période usuelle de navigation pour ce mouillage s'étend de mi-novembre à mi-mai en général.

En moyenne, escompter que la moitié des jours est « navigable » (mouillage de 2 m, pas de crue) reste ainsi réaliste (mais plusieurs années successives peuvent contredire cette affirmation).

Les irrégularités sont fortes : avec une fourchette allant de 110j (près de 4 mois) à 250j navigables (plus de 8 mois) suivant l'année, une fois éliminées les années exceptionnelles, comme 75j en 1990, 286 j en 1981.

On disposerait d'une hauteur de 1 m d'eau (tirant d'eau de 70 cm) les trois quarts de l'année. Ceci pourrait permettre des trafics de valeur, mais peu chargés sur des navires spécifiques (transport exceptionnel, matériau à faible densité, conteneurs sur une couche), mais les conditions économiques sont à vérifier pour autant que la continuité du service ne soit pas un problème ou puisse être assurée par ailleurs.

Les données sont disparates. Il convient d'affiner la connaissance de la répartition des mouillages utiles à différents types de navigation. Des propositions seront faites dans les phases ultérieures.

### 1.3. Une navigabilité variable suivant les tronçons

#### ▪ Sous l'influence de la marée

Ce panorama contraignant pour la navigation est différent à l'aval du fait de l'influence de la marée, qui peut se faire sentir jusqu'à Ancenis.

A Nantes, l'amplitude des marées est de 5,5 m en VE (vives eaux = coef. 95), de 3,4 en ME (mortes eaux = coef. 45). L'influence de la marée se fait d'autant plus sentir que le débit de la Loire est faible.

Pour un débit de 200 m<sup>3</sup>/s<sup>5</sup> :

#### Marnage (différence de hauteur) lié à la marée au pont considéré

	Bellevue	Thouaré St Julien de Concelles	Mauves	Oudon	Ancenis
<b>D depuis 1<sup>er</sup> pont</b>	9 km	13 km	18 km	26 km	35 km
<b>Coef 40</b>	2,78	2,27	1,63	0,77	0,07
<b>Coef 80</b>	4,08	3,26	2,38	1,2	0,24
<b>Coef 100</b>	4,49	2,99	2,73	1,61	0,79

\* le premier pont considéré sur la Loire n'est pas Cheviré, mais les ponts Duchesse Anne ou des trois continents, qui, du fait du tirant d'air limité, marquent la limite entre la navigation maritime et fluviale.

L'influence de la marée est trop faible à Ancenis pour améliorer chaque jour la navigation. Elle est encore sensible dans le secteur Mauves Oudon.

#### Mouillage minimum à marée basse au droit du pont considéré, dans la passe, suivant relevé VNF, pour un débit de 200 m<sup>3</sup>

	Bellevue	Thouaré	Mauves	Oudon	Ancenis
<b>D depuis 1<sup>er</sup> pont</b>	9 km	13 km	18 km	26 km	35 km
<b>Coef 40</b>	4,24	3,94	4,13	1,96	1,89
<b>Coef 80</b>	4,11	4,11	4,45	2,23	2,21
<b>Coef 100</b>	4,10	4,08	4,41	1,89	1,76

Deux secteurs, dans le bief fluvio-maritime, à distinguer : l'aval avec environ 4m de hauteur d'eau, l'amont où elle est divisée par deux. Ceci est à conforter par d'autres mesures le long du chenal.

Les irrégularités du fonds rentrent aussi en ligne de compte. D'après GIP Estuaire, qui a exploité les bulletins de navigabilité, le premier bief présentant des hauts fonds particulièrement pénalisants se situe à l'amont de Champtoceaux / Oudon.

<sup>5</sup> D'après les données VNF, qui l'a établi en fonction des débits récemment rencontrés ; ce même tableau serait souhaitable, avec un débit de 100 m<sup>3</sup>/s, fréquent les années à faible pluviométrie.

Pour la navigation, on peut en extraire les conclusions suivantes :

- Une navigation commerciale permanente est possible jusqu'à Mauves, à 18 km du premier pont, en profitant au besoin de la marée, moyennant des choix horaires pour combiner hauteur libre, et mouillages disponibles ;
- Jusqu'à Oudon, les gains liés à la marée sont sensibles, et devraient suffire pour garantir à chaque marée l'accessibilité à un bateau calant 2,50 m (sous conditions d'une souille ou d'un fonds plan pour posée pendant la marée basse). Le retour quasi mensuel de marées significatives permettrait d'envisager du trafic à échéances régulières mais non journalières, pour des tirants d'eau supérieurs ;
- A Ancenis, les conditions deviennent plus difficiles : navigation possible lors des grands coefficients de marée, après analyse plus précise des hauts fonds, ou lorsque le débit en Loire est suffisant ;
- Au delà, les conditions de navigation commerciale sont liées au débit du fleuve.

#### ▪ Les conditions pratiques de navigation

Concernant le règlement de police, il est simple entre Nantes et Bouchemaine du fait de l'absence d'ouvrages. La largeur des bateaux est limitée à 12 m, mais jusqu'à Oudon, elle peut être portée à 15 m (bateaux à couple).

La vitesse maximum par rapport à la rive est de 20 km/h, devant être réduite jusqu'à 6 km/h, dans les points difficiles (ponts, etc..). Les bateaux doivent pouvoir en montant atteindre 3,6 km/h (soit 2 nœuds) par rapport aux rives, (pour maintenir leur manœuvrabilité).

Sachant que le courant peut atteindre 10 km/h dans certains passages, le bateau doit pouvoir atteindre au moins une vitesse de 14 km/h, près de 8 nœuds ou 4 m/s.

Concernant la vitesse du courant, il n'existe pas de données précises aux points singuliers quand la Loire approche la cote de 3,50 à Montjean, limite de navigabilité.

Les données suivantes résultent d'une étude sur les pontons pour le Conservatoire des Rives de Loire:

(en m/s)	Vitesse en Estuaire		Vitesse dans le Fleuve	
	moyenne	pointe localisée	moyenne	pointe localisée
<b>étiage</b>	1,5	2,5	0,5	1,3
<b>crue</b>	2	2,7	1,5	2,5 et même 4

2 m/s = 7,2 km/h et 10 km/h = 2,77 m/s.

Les bateaux remontent et descendent l'Estuaire avec la marée, en 4 à 5 heures. De Nantes à Bouchemaine, l'importance du courant fait que la remontée demande 11h pour un trajet avalant en 5h.

Les biefs présentent donc des caractéristiques tranchées, que l'on peut résumer ainsi.

	Estuaire aval	Estuaire amont	Bief fluviomaritime aval	Bief fluviomaritime amont	Loire fluviale et Maine aval	Maine amont, biefs aval de Erdre, Sèvres
Linéaire de voie d'eau à grand gabarit 140 km	St- Nazaire => Port de Donges 10 km	Donges => Nantes 1 <sup>er</sup> pont bas 41 km	Nantes => Mauves 18 km	Mauves => Ancenis 18 km	Ancenis =>Bouchemai ne Angers 47+6 = 53km	
Ouvrages portuaires utilisables	Montoir Donges	Chevirié rive Sud / Roche Maurice rive Nord / ouvrages privés	St Julien de Concelles (pieux et prise sable)		Port d'Angers Ouvrages Génie / Quai pétrolier à Bouchemaine	
Accessibilité nautique	Permanente	Permanente	Permanente, au besoin avec les marées	Fonction des marées, TE et débit Loire	Fonction TE et débit Loire	Passé marinière ou écluse
Mouillage	Chenal dragué à 12,4m de profondeur  Souilles jusqu'à 16 m	Chenal dragué à 4,7m, pour un passage permanent des fluviomaritimes (jusqu'à 8 m TE suivant marée)	Hauteur variable, minimum environ 4m dans le chenal, pour la navigation chaque jour avec la marée	Hauteur variable, pour une navigation en fonction de la marée et du débit du fleuve	0, 4 à 5m suivant débit	1,4m pour Erdres, 1,6m pour la Maine
Hauteur libre	61m	51m	4m à plus suivant marée	4m à plus suivant marée		3,8m pour l'Erdre
Longueur maxi		220m	Pas de limite	Pas de limite	Pas de limite	40 m, sauf pour Sèvre au delà de Vertou 32m
Largeur maxi			12m	12m	12m	Autour de 6m

## 1.4. Navigation et ouvrages

### ▪ Les expériences de navigation commerciale en amont de Nantes

Dans le bief fluvio-maritime, se maintient un trafic de sable marin amené par une drague fluvio-maritime, à raison de plus de 250 000 t/an alimentant un dépôt à St Julien de Concelles (rive Sud) en bordure de la zone maraîchère, grosse consommatrice.

Le trajet fluvial est court : 7 km en amont de Nantes. Le bateau, le Saint Germain (75 m, TE 3,8 m, avec un port en lourd de 1900 t pour 900 m<sup>3</sup>, ballasté) ayant succédé au Grand Charles (65,5 x 10,5, TE 3m, port en lourd 1100t pour 630 m<sup>3</sup>)

Sur les tronçons médians, et depuis la Maine, des bateaux passagers à faible tirant d'eau (égal ou inférieur à 0,5 m) ont une pratique de randonnée pendant les mois à faible débit.

A proximité de Nantes, des bateaux à passagers avec un TE plus important remontent jusqu'aux Folies Siffait (aval d'Oudon). Les bateaux passagers parcourent une bonne part du trajet Nantes-Bouchemaine

De 1930 à la guerre, un bateau à fond plat (*le Joachim du Bellay - 90 cm de TE, 800 t*) transportait diverses marchandises entre Nantes et Angers. Ce qui était économiquement possible aux conditions de l'époque, alors que le concurrent principal était le chemin de fer disparu ensuite.

Le trafic marchandise s'est concentré depuis les années 40 sur les hydrocarbures (alimentation d'un dépôt pétrolier à Bouchemaine) avec jusqu'à 5 automoteurs pétroliers. Il s'est arrêté avec des trafics de 150 000t/an en 1991, suite à des années de basses eaux.

Le dernier bateau : le Glorex (*71x 9,8 m, TE 2,5 m, avec un port en lourd de 1300 t*) a été vendu pour le Rhône en 1992. Il y a eu un projet de relance en 1995 avec un bateau moins important, mais de même TE, qui s'est heurté à diverses difficultés à Angers (installations classées et augmentation forte des droits d'accostage) et à une baisse des tarifs SNCF.

Différentes tentatives ont été menées jusqu'à Angers : céréales et aliments de bétail en 1984 avec deux barges de 1500t, et tourbe en 1995.

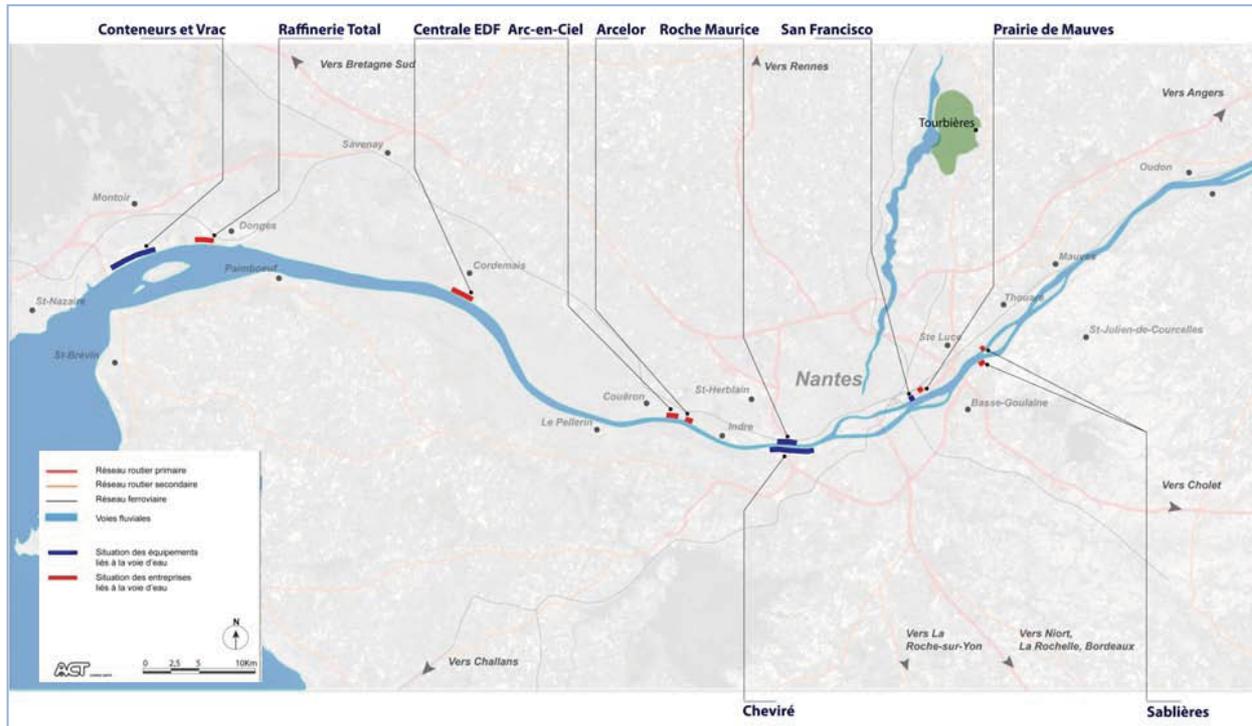
En 1995-1996, des navigations hivernales ont amené du sable à St Florent le Vieil et Bouchemaine, avec des barges (TE : 3,5m) et un pousseur à faible TE.

On constate donc, malgré l'insuffisance de mouillage et son irrégularité d'une année à l'autre, et la faiblesse des installations portuaires, en amont de Nantes, que des activités fonctionnent ou ont fonctionné avec des modes opératoires et des bateaux adaptés :

- Longue période de fonctionnement du trafic pétrolier profitant d'un trajet de 125 km, s'appuyant sur des réservoirs amont raccordés à la voie d'eau, dans un contexte de coût de carburant plus élevé que maintenant ;
- Maintien de l'activité sablière fluvio-maritime à l'amont immédiat de Nantes, où les hauteurs d'eau sont garanties par la marée ;
- Fonctionnement des bateaux à faible tirant d'eau transportant des passagers, ou ayant transporté du fret avant guerre (mais pour quel type de trafic ?).

## ▪ Les trafics actuels

### Loire aval : localisation des entreprises et équipements



Dans l'Estuaire, le trafic portuaire est concentré à l'aval (Montoir et Donges essentiellement), l'amont (Cheviré et Roche Maurice) représentant 10% du total, soit 3 millions de tonnes. Ce tonnage aux terminaux de Cheviré et Roche Maurice est proche de celui de chacun des ports bretons (Brest, St Malo, etc.).

La tendance est à la diversification des trafics estuariens (en plus du charbon, du sable), malgré un tronçon court.

- Depuis 2003, sont acheminés des tronçons d'Airbus sur barge<sup>6</sup> entre Montoir et Cheviré, pour court-circuiter les contraintes des approches routières et économiser par des envois « groupés » de plusieurs colis ;
- Démarre un trafic de conteneurs entre Montoir et Cheviré, mais en période difficile actuelle (concurrence routière exacerbée, activité économique en berne).

On constate donc :

- Le maintien des trafics sabliers permanents sur quelques kilomètres en amont de Nantes ;
- Une légère diversification des trafics dans l'Estuaire ;
- Quelques usages « gros bateaux » sur la Loire, garants d'un minimum de connaissance et de maintenance de la voie d'eau : des péniches de service utilisent la voie d'eau (pour balisage, entretien des berges, etc.). La fréquentation par les bateaux à passagers a augmenté sur la Loire au cours des dernières décennies, pendant les mois d'été.

<sup>6</sup> 50 x 12 insubmersible. Nouveau ponton Cheviré (45 x 15, avec rampe mobile de 41 m

▪ L'état de l'infrastructure entre Nantes et Angers

Loire Amont : localisation des équipements



Les épis, qui définissent le chenal navigable, ne sont plus entretenus depuis la mise en œuvre du plan Loire en 1994. Un point serait à faire pour évaluer les risques futurs pour la navigation (ouverture de chenaux secondaires).

Les équipements en cales et quais anciens ne sont généralement plus adaptés du fait de l'enfoncement du lit du fleuve, de leurs accès et de leur faible taille.

Un équipement fluvial, accessible en bordure du chenal, doit comprendre :

- L'ouvrage d'accostage avec un terre-plein de manutention et de manœuvre ;
- En général pour un ouvrage public, des équipements (terre pleins, hangars) de stockage ;
- Un raccordement (routier dans notre cas) adapté aux camions.

Il subsiste dans le périmètre VNF des sites de sablières, non directement accostables :

- Avec talus bétonnés et une cale comme à San Francisco - Nantes, et des surfaces à terre limitées. Des terrains à proximité pourraient offrir des possibilités de stockage. Bon raccordement routier mais qualité de l'accès nautique à préciser.
- Un accostage sur pieux pour le sable à l'Officière (St Julien de Concelles) permet par une canalisation sous route de débarquer le sable sur un terrain privé de 2 ha.
- La sablière de Sainte Luce (1,2 ha) n'est plus sur un bras navigable.
- Les autres surfaces VNF sont de l'ordre de quelques centaines à quelques milliers de m<sup>2</sup> et sont réparties tout le long de l'itinéraire, comprenant aussi d'anciens quais en zone urbaine.

Dans l'agglomération d'Angers, trois équipements sur la Maine (donc hors compétence VNF) ont des gestionnaires « d'intérêt local » et n'ont pas ou plus d'activité fluviale significative :

- Cale du Génie à Angers : usage envisagé par EDF pour le transport exceptionnel ;
- Port d'Angers dit aussi quai sablier, et qui à terre abrite toujours des dépôts divers (sable, tourbe) sur 3 ha ;
- Quai de Bouchemaine (quai pétrolier qui alimentait des réservoirs situés à quelques centaines de m), toujours utilisé comme prise d'eau.

Les sites existants et potentiels seront analysés ultérieurement (phase 2).

### **1.5. Synthèse**

Les faiblesses et les risques concernent principalement le tronçon entre Nantes et Bouchemaine.

#### **Forces**

- Voie d'eau de bon gabarit, sans méandre et sans ouvrage, donc rapide à parcourir
- Desserte d'un grand port, source de trafics
- Traversée d'une grande agglomération, à la circulation routière difficile
- Balisage de la Loire navigable sur l'ensemble du linéaire par des équipes connaissant bien l'a voie d'eau (Edition d'un bulletin de navigabilité l'été).

#### **Faiblesses**

- Réseau court, en cul de sac, fermé sur lui-même
- Irrégularité des débits et de la navigabilité
- Accès à Angers saisonnier. Obligation une partie de l'année de chargements limités des bateaux et/ou de disposer de bateaux adaptés.
- Gouvernance éclatée pour la gestion du tronçon Nantes-Angers entre VNF et le CG 49
- Vocation de la Loire navigable peu affirmée, ce qui pénalise l'initiative
- Les équipements fluviaux à Angers ne sont pas dans une démarche de développement du trafic fluvial
- Manque d'ouvrages permettant le transfert voie d'eau / terre en amont de Nantes (sauf à Angers)
- Peu d'activités riveraines en amont de Nantes du fait de berges inondables et protégées

**Opportunités**

- Saturation en heures de pointe d'axes routiers concurrents (et ferroviaires), en particulier autour de Nantes (mais encore des disponibilités en heure creuse).
- Augmentation probable à terme du prix des carburants, désavantageant le mode routier
- Disponibilité dans l'Estuaire d'opérateurs fluviaux à la recherche de diversification
- Nouvel intérêt des autorités politiques (Grenelle de l'Environnement, objectifs de diversification modale fixés au Grand Port de Nantes, intérêt de décideurs politiques locaux) pour le fret sur la voie d'eau
- Attente forte des habitants pour un report modal réel, mais nécessité d'une participation / information pour justifier la réalisation de points de transbordement sur des sites classés « loisirs »

**Risques**

- Orientations générales des collectivités vers la valorisation loisirs des rives, (cheminements piétons et cyclistes, zones de repos) pouvant rendre délicate la réalisation d'ouvrages de mise à terre, même limités ;
- Les actions du Plan Loire Grandeur Nature (en particulier l'enlèvement d'épis) devraient rendre plus difficile la navigation et par là le transport fluvial ;
- Changement d'affectation pour les sites de transbordement amont, non utilisés pour le trafic fluvial, si d'autres opportunités d'intérêt local apparaissent.

## 2 – Les secteurs économiques étudiés

### 2.1. Problématique et critères de choix

Le transport fluvial se développe dans l'Estuaire :

1. Pour des trajets mer /quai : sable ;
2. Pour des échanges entre établissements situés bord à voie d'eau : cas du charbon qui va d'un quai à un autre, cas des conteneurs de bois ;
3. En cas de transport terrestre contraignant, pour des colis venant par mer : cas Airbus.

L'enjeu est d'élargir ces cibles limitées, dans un contexte en mutation :

- Les industries amont bord à voie d'eau se raréfient (sucrierie Tereos à terme, après l'arrêt de Soferti ?) ;
- Le contexte actuel est défavorable se traduisant par des coûts routiers bas ;
- Mais à plus long terme, le renchérissement de l'énergie et les contraintes de circulation peuvent dégager des opportunités ;
- Par exemple, les volumes de collecte de déchets et de tri augmentent (agglomérations côtières et nantaise) ;

Les secteurs économiques étudiés résultent du défrichage et de la connaissance des lieux déjà rassemblée par les membres du Comités de Pilotage, du groupe de Travail et du bureau d'études.

Ont été pris en compte les critères suivants :

- Des tonnages importants : avec des envois unitaires de plusieurs centaines ou milliers de tonnes ;
- Des trafics proches du fleuve. L'idéal étant des trafics ne nécessitant pas de brouettage camion, fortement pénalisant sur courte distance.

Les secteurs étudiés ont été regroupés par grande thématique:

- Les déchets et matériaux de recyclage : les collectivités sont en bonne part décisionnaires ou peuvent orienter les choix. Des aides spécifiques se développent. Le trafic concerne l'Estuaire et Nantes (aval et amont).
- Les divers vrac : les acteurs privés sont dominants. La possibilité d'utiliser des cales non spécialisées devrait faciliter la rentabilité des bateaux, en additionnant des trafics occasionnels. Tout l'itinéraire Loire peut être concerné.
- Les conteneurs : en première phase, un bateau à cale classique sera plus rentable, car il peut trouver du trafic complémentaire (orientation de Marfret). Les conteneurs peuvent provenir de différents secteurs, y compris les déchets. Le spectre d'utilisation des conteneurs s'élargit.
- Les vrac spécialisés et transport exceptionnel : ceci concerne différents acteurs privés et des trafics de point à point identifié (comme le sable marin). Quand le volume est insuffisant, certains matériels peuvent avoir différents utilisateurs : barges pour transport exceptionnel, citernes sous certaines conditions.

## 2.2. Analyse par secteur

Pour chaque secteur, sont données les raisons du choix et la problématique dominante. Les principales conclusions ou interrogations, au stade intermédiaire de l'étude, sont précisées mais peuvent rester incomplètes en particulier pour ce qui est de la faisabilité et des coûts, qui seront complétés en phase 2 (organisation des prestations fluviales) et phase 3 (concurrence et complémentarité modales).

A l'issue de ces analyses par secteur, un tableau synthétique des segments de trafics décelés sera établi, ainsi qu'une série de fiches détaillées pour les segments les plus pertinents (fiches qui seront complétées lors des phases 2 et 3). Pour les segments qui n'auront pas été retenus, un argumentaire explicatif sera proposé.

### DECHETS

#### ▪ Evolutions générales

Des incitations nationales (Taxe Générale sur les Activités Polluantes) appuient les alternatives à la route pour le transport des déchets. Les solutions de valorisation sont aussi progressivement favorisées face à celles du simple enfouissement, jusqu'ici moins coûteuses pour les collectivités. Cela devrait inciter des collectivités extérieures à Nantes à recourir aux unités nantaises.

#### ▪ Contexte locale

Les volumes de déchets stagnent, mais la diminution des ordures ménagères (OM) est compensée par une croissance sensible des produits du tri, anciens ou nouveaux (bois).

Le plan départemental des déchets met l'accent sur les modes non routiers.

Nantes Métropole a deux unités d'incinération (dont Arc en Ciel), et bientôt une unité de tri sur la Rive Nord. Les temps de trajet des camions de collecte venant du Sud commencent à être allongés par le passage du pont de Cheviré.

La capacité disponible théorique pour l'incinération à Arc en Ciel est de 20 à 30 000 t/an (capacité réelle à préciser par Veolia) et ne permet pas a priori de satisfaire tous les flux pour incinération. Une augmentation de capacité supplémentaire dans l'agglomération n'a pas été retenue.

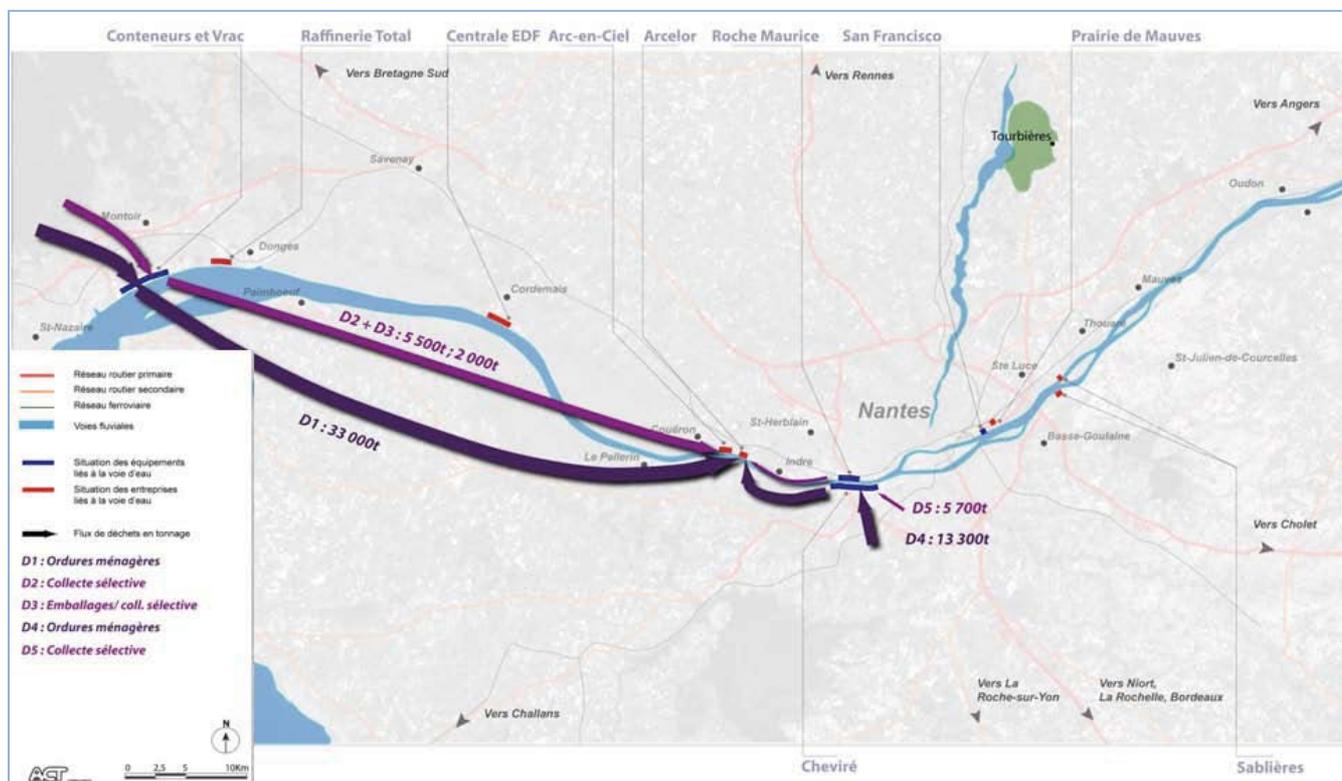
Mais les collectivités côtières (Carene 115 000 hab et Cap Atlantique 67 000 hab) autour de la Baule, Guérande, ont de grandes difficultés à implanter des équipements d'élimination de déchets sur leur territoire et sont intéressées par les unités nantaises.

La collectivité nantaise n'utilise pas le fleuve pour les OM, les déchets secs, les DIB (Déchets Industriels Banaux), alors que ses unités d'incinération et de tri sont à proximité du fleuve. Elle a manifesté son intérêt pour le fret fluvial.

Pour les déchets du Sud Nantes, il convient d'abord de montrer l'intérêt d'une solution fluviale vers Arc en Ciel, qui présente des conditions plus favorables, avant de penser à utiliser le fluvial vers la Prairie de Mauves (distance vers Arc en Ciel supérieure, saturation moins forte du trafic routier sur les ponts à l'Est de l'agglo, quai Arcelor disponible mais grue adaptée à prévoir...), sauf volonté politique de transfert de l'ensemble des flux.

## Segments de trafics faisant l'objet d'une fiche

N° Fiche	Type et enjeu	Arguments
D 1	Ordures ménagères Carene 33 000 t	Trafic significatif partant essentiellement dans des décharges, mais dont la destination peut évoluer. Carene n'a pas de solution d'élimination. Intérêt pour des envois vers Arc en Ciel.
D 2	Déchets recyclables Carene 5 500t	Trafic trié depuis peu à Arc en Ciel, après un transport par camion.
D 3	Déchets recyclables Cap Atlantique 2 000t	Trafic trié à Arc en Ciel, après un transport par camion.
D 4	Ordures ménagères Rive Sud + île de Nantes 13 300 t vers Arc en Ciel	Encombrement du pont de Cheviré entraînant retard et surcoût. Gain de kilométrage. Quai disponible à côté d'Arc en Ciel.
D 5	Déchets recyclables Rive Sud + île Nantes 5 700 t vers Arc en Ciel	Encombrement du pont de Cheviré entraînant retard et surcoût. Gain de kilométrage par le fleuve. Quai disponible à côté d'Arc en Ciel.



*Segments de trafics ne faisant pas l'objet de fiches*

N°	Type et enjeu	Arguments
D 11	Journaux Cap Atlantique 4 000 t	Envoi par camion à proximité chez un industriel non bord à voie d'eau se contentant d'un produit non trié et qui rémunère Cap Atlantique pour la fourniture.
D 12	Ordures ménagères Pays de Retz Atlantique 22 000 t	Le trafic sera temporaire dans l'attente d'une solution locale. Territoire dispersé, souvent loin du fleuve. Pas de quai disponible.
D 13	Ordures ménagères Rive Sud + île Nantes 15 000 t vers Valorena	Faible encombrement des ponts et distance limitée réduisent l'intérêt du fluvial. Pas de quai opérationnel près de la Prairie de Mauves.
D 14	Déchets recyclables Rive Sud + île Nantes 6 500 t vers futur centre de tri Prairie de Mauves	Faible encombrement des ponts et distance limitée réduisent l'intérêt du fluvial. Pas de quai opérationnel près de la Prairie de Mauves.
D 15	Ordures ménagères Syndicat Valor 3 E regroupant les communes au sud est de Nantes + Mauges, Cholet	Zone étendue, souvent loin du fleuve, s'orientant vers des solutions d'enfouissement dans le 49 non riveraines du fleuve.
D 16	Ordures ménagères Cap Atlantique (Guerande) 30 000 t	Trafic significatif à forte variation saisonnière. Part croissante orientée vers Couëron. Pas de solution d'élimination, mais cherche à favoriser la valorisation dans la limite d'une évolution budgétaire maîtrisée. Mais trajet camion important, qui pénalise une solution fluviale. Le cas de la Carene, de même problématique, a été préféré.

▪ **Premières conclusions**

Les contraintes spécifiques au secteur et les choix techniques sont les suivants :

- Séjour limité des déchets fermentescibles à 24h dans les stations de transfert.
- Les volumes fluvialisables ne sont pas suffisants pour un transport en vrac par bateau complet. En revanche, le transport par conteneur est envisageable techniquement si une fréquence suffisante de transport est assurée (au moins 3 fois/semaine, si dérogation à la règle des 24h est obtenue).
- Les règles sont plus souples pour les déchets en collecte sélective, (20 à 30% du tonnage collecté) qui devraient pouvoir être évacuées deux fois par semaine par conteneur. La densité et donc la compaction amélioreraient l'efficacité : soit par recompaction avant mise en conteneur, soit par système de caisse amovible à compaction sur camion, caisse transportée ensuite en bateau.

Le regroupement des modes d'évacuation des collectivités à l'aval de l'Estuaire serait un atout mais nécessite un accord « politique », et doit être confronté à la capacité réelle d'Arc en Ciel.

Les trajets fluviaux sont courts, avec des approches routières importantes. Les coûts voie d'eau sont en général supérieurs aux coûts routiers. Les réductions de TGAP obtenues en utilisant le mode fluvial sont à confirmer du fait de ces trajets routiers d'approche (dans le cas Carene et Cap Atlantique) et sont d'un poids limité par rapport aux surcoûts transport par la voie d'eau. La volonté de ces collectivités sera déterminante.

Des possibilités de baisser les coûts existent en investissant 1) dans un quai « Arc en Ciel », 2) en déplaçant la station de transfert de la Carene à Montoir, ce qui n'est pas envisagé par la structure.

### MATERIAUX DE RECYCLAGE

Le développement des filières de récupération crée de nouveaux gisements « matière », pour des produits de faible valeur unitaire.

Des envois massifs sont possibles car les produits sont stables et facilement stockables, comme les déchets de bois (broyats), papiers, mâchefers, etc. en sortie d'unité de tri et d'incinération (Nantes).

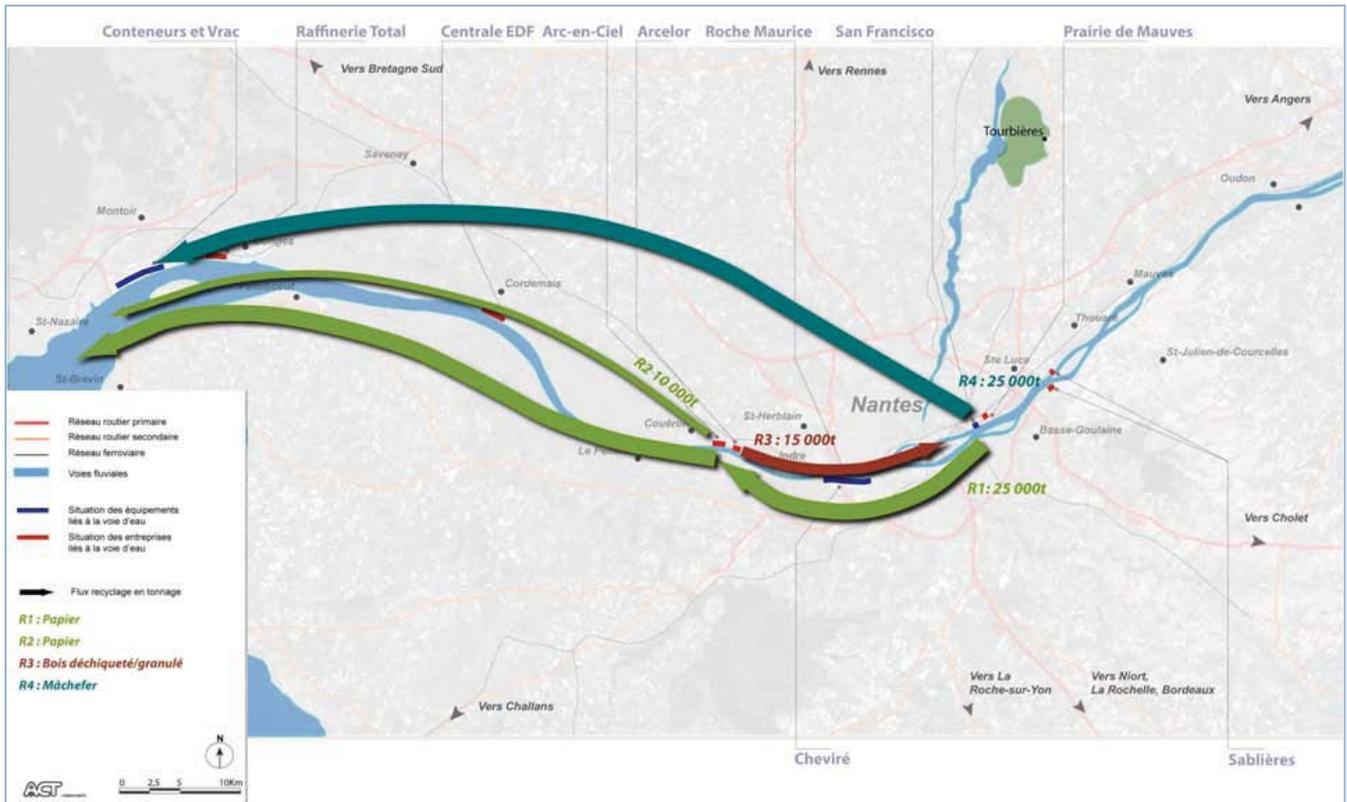
Les unités sont bord ou proches de la voie d'eau.

Les papiers issus de tri sont achetés par des usines papetières, qui tentent de massifier leur logistique d'approvisionnement. La principale concernée est bord à Seine en aval de Rouen, donc accessible par mer.

La destination des mâchefers dépend de leur degré de « maturation ». Si celle-ci est suffisante, ils sont employables en chantier routier. Valorena ne dispose pas de place pour valoriser et stocker sa production.

#### *Flux concernés faisant l'objet d'une fiche*

<b>N° Fiche</b>	<b>Type et enjeu</b>	<b>Arguments</b>
R 1	Papier trié Prairie de Mauves 25 000 t	Transport longue distance possible vers le site équipé d'un quai (la Chapelle Darblay, agglo de Rouen). Concurrence probable du fer.
R 2	Papier trié Arc en Ciel 10 000 t	Transport longue distance possible vers le site équipé d'un quai (la Chapelle Darblay, agglo de Rouen) ; Concurrence probable du fer.
R 3	Bois déchiqueté/granulé Arc en Ciel 15 000 t	A destination d'une chaufferie projetée, située bord à voie d'eau.
R 4	Mâchefer sortant de Valorena 25 000 t	Produit non valorisable directement, cherchant un site de maturation.



### Flux ne faisant pas l'objet de fiches

N°	Type et enjeu	Arguments
R 11	Mâchefer sortant d'Arc en Ciel 20 000 t	Produit valorisable directement en chantier routier et trouvant des chantiers pour le régalage du produit à proximité.
R 12	Plate forme Ecosys à Cheviré Tonnage inconnu Déchets verts, bois, etc.	Absence d'indication sur les flux réels. Approvisionnement local et dispersé. Volonté de multiplier les plates-formes pour être au plus près de la demande et réduire les transports. Possibilité cependant de trafics occasionnels ou dans une 1ere phase.

### ▪ Premières conclusions

Ce sont les sorties des deux unités de tri nantaises (quand celui de la Prairie de Mauves sera établi) qui sont les plus à même d'entraîner des trafics réguliers, du fait de flux unitaires importants (10 à 25 000 t par produit et unité).

La chaufferie sur l'île de Nantes est en réexamen. Dans le schéma actuel (DSP à un constructeur gestionnaire), il n'est pas prévu d'imposer ou de donner un avantage financier à un approvisionnement par voie fluviale, qui pourrait venir d'Arc en Ciel.

Le mode fluvial entraîne des investissements limités supplémentaires (capacité de stockage, manutention du produit) mais est probablement de fonctionnement plus coûteux. La position de Nantes Métropole sera décisionnaire (cahier des charges, interdiction de passage aux PL).

Il a été refusé à Valorena la possibilité de faire mûrir ses mâchefers sur place. Leur petit stock usine intéresse peu les routiers. D'où l'intérêt pour Valoréna de stocker ces mâchefers en vue de constituer des lots importants employables, par 10 à 20 000 T. Ce stock pourrait être situé à Montoir - auquel pourrait s'adjoindre éventuellement des volumes d'Arc en ciel (à séparer) ? - et approvisionné par la Loire à partir du Grand Blottereau ou de San Francisco.

Il reste à préciser si une plate-forme de maturation en site portuaire est envisageable et justifiée, du fait des coûts de manutention et de stockage.

Les contraintes principales du secteur sont les suivantes :

- Les unités ne sont pas équipées (y compris la future unité de tri) pour évacuer les produits par la voie fluviale, d'où des surcoûts.
- Le futur centre de tri de la Prairie de Mauves aura peu de place pour constituer le stock pour un bateau, la manutention conteneurs n'est pas envisagée.
- Chaque gestionnaire a (aura, celui du futur tri n'étant pas encore choisi) sa logique client, ce qui ne facilite pas la massification fluviale des envois.
- Il n'existe aucun équipement fluvial à proximité de la Prairie de Mauves (mais une solution peut être sans doute envisageable à court terme à San Francisco pour du pondéreux).

Une mobilisation de la collectivité locale semble indispensable, le projet de tri Prairie de Mauves étant le seul équipement pouvant justifier actuellement un quai ou un ponton à l'Est de l'agglomération. Le projet tri à Prairie de Mauves, dessiné mais pas encore lancé, devrait être légèrement amendé. Est-il temps encore de faire évoluer le projet ?

Le secteur des déchets est stratégique : il peut accepter des surcoûts « limités » par rapport au routier, ce qui peut permettre de réaliser de nouveaux ouvrages publics nécessaires au fluvial.

## DIVERS PRODUITS POUVANT UTILISER UN BATEAU STANDARD

Le port a de nombreux et importants trafics de vrac (sable, tourbe, charbon, sucre, engrais, .....), qu'il s'agisse de produits transformés (Arcelor) ou de matières premières pour l'agriculture ou l'industrie.

Des activités tournant autour de la transformation, récupération se développent : ferraille, compost, etc.) du fait de l'intervention de professionnels spécialisés.

En amont, à l'Est du Maine et Loire, existent des zones de grande culture, qui peuvent faire appel au transport fluvial : céréales, engrais.

### ▪ *Coils*

Arcelor Basse-Indre reçoit 350 000 T de coils (bobines d'acier plat) qui sont laminés pour la production de canettes de boissons et boîtes de conserves. Ces coils sont acheminés directement par mer à partir d'Espagne et de Dunkerque, et parfois par train de Dunkerque.

De nouvelles offres de transport maritime « low-cost », étudiées par Arcelor, permettraient de faire venir ces coils du Brésil par navires de plus grande taille, de type over Panamax qui ne pourraient accoster directement au quai Arcelor et devraient être déchargés ou allégés à Montoir.

Une reprise fluviale serait alors envisageable de Montoir jusqu'au quai Arcelor de Basse-Indre. Les volumes et la fréquence ne sont pas encore connus.

### ▪ *Aliments du bétail*

Le port de Montoir importe des céréales en partie traitées et transformées chez Cargill, situé bord à voie d'eau, pour la production d'huiles et, sous-produit de la production d'huile, de tourteaux.

Les tourteaux et céréales (soja) sont réexpédiés vers les usines de traitement d'alimentation du bétail dont notamment la coopérative Terrena, 100 000 T vers l'usine d'Ecouflant par la route au prix de 10,50 €/T. Le trafic est régulier (faible pointe en hiver pour l'alimentation bovine). Terrena redistribue directement ces aliments vers les grandes exploitations d'élevage et les coopératives, 90 par la route et 10% par le fer (vers les côtes d'Armor).

La distance entre Cargill et Ecouflant est significative. Cependant, Terrena ne voit pas d'intérêt à un transport par le fleuve car :

- La ZI d'Ecouflant (banlieue Nord d'Angers) est à proximité de la Maine amont : la rivière n'a pas un tirant d'eau important, et est commandée par une écluse limitée au gabarit proche du Freycinet qui donne sur la Loire, elle-même sujette à une navigation aléatoire. Pour pallier le faible gabarit de la Maine amont, le point de débarquement serait le port d'Angers, avec un brouettage camion plus long.
- S'il devait passer par la Loire, il souhaiterait un service toute l'année sans partage multimodal.

Au niveau de ses approvisionnements, la coopérative n'est pas intéressée par un retour au fleuve. Et ses souhaits s'orientent d'abord vers une amélioration des autres modes avec le développement du camion de 44 T et le redéploiement du fer. Le rail a perdu entre 1990 et 2006 plus de 40% des volumes qui sont passés à la route, à cause notamment d'un mauvais service et la fermeture de lignes (ex : Chateaubriand).

### ▪ **Engrais**

Il y a deux usines d'engrais bord à quai (île de Nantes et Montoir) et l'arrière pays est utilisateur. Les besoins importants se situent dans les périodes de hautes eaux, mais les usines s'efforcent d'étaler les expéditions sur de nombreux mois ; elles ont peu de stock sur place.

La distribution des engrais se fait par des envois directs vers les utilisateurs et les dépôts (coopératives) qui ne sont pas bord à voie d'eau.

Le transport par voie d'eau nécessite des cales spécialement équipées (contrôle d'hygrométrie, etc.) et des marinières agréés, qu'il faudrait inciter à se former pour des transports épisodiques.

Les stocks importants de certains types d'engrais sont soumis à des contraintes, qui empêchent leur localisation en périmètre urbain.

La coopérative concernée est la même que pour les aliments de bétail, avec la même problématique. Elle traite de très importants volumes d'engrais mais de façon très dispersée au niveau de ses approvisionnements (origines diverses, Yara Montoir mais aussi autres fournisseurs, silos dispersés sur le territoire) et de sa distribution (desserte directe chez les agriculteurs). Ainsi, la coopérative ne reçoit à partir de Montoir que 15 000 T d'engrais par an sur son site d'Ecouflant qui n'est pas relié à la voie d'eau.

### ▪ **Céréales**

La production la plus proche se situe dans l'Est du Maine et Loire, et est partiellement stockée dans un silo Terrena à Ecouflant. Les contraintes principales sont :

- Les dates de récolte : en été alors que la période de navigabilité commence seulement en fin d'année ;
- Les contraintes d'accès fluvial à la Maine amont (au dessus du seuil de Maine) déjà indiquées.

Mais la distance à parcourir par le fleuve est intéressante, et les silos d'export de Sodistock se situent sur Nantes Roche Maurice (et accessoirement Montoir, plutôt consacré à l'import).

Les céréales d'origine locale ont des débouchés nationaux importants vers les usines bretonnes d'alimentation du bétail (40 à 50 000 T de céréales d'Ecouflant vont vers Baud, Pontivy, etc.) et des minoteries (Ancenis, Pornic, etc.).

Terrena réalise un peu d'exportation qui transite en majeure partie par Nantes ; ils estiment qu'Ecouflant est trop proche pour faire de la voie d'eau et, de plus, sur la plus mauvaise partie du parcours, et que il n'est pas envisageable de créer un autre silo mieux situé (l'équipement en silos étant achevé).

Les céréales auraient l'intérêt d'être un flux « avalant » équilibrant les flux « montant » ce qui contribuerait à rendre la voie d'eau compétitive par un remplissage des cales dans les deux sens. Le fluvial pourrait donc être un complément.

*Les avis de Terrena, qu'il s'agisse des aliments de bétail, des engrais ou des céréales, montrent les deux difficultés principales liées à un trafic pondéreux vers Angers : irrégularité du service fluvial, absence d'installation de stockage bord à voie d'eau. Cette société reste centrale pour un trafic fluvial avec Angers.*

*On cherchera donc déjà à comparer les coûts fluviaux aux coûts routiers, mais l'argument coût sera insuffisant seul. Quels arguments ou aménagements supplémentaires sont de nature à faire évoluer la coopérative ? Et sur quels trafics d'abord ?*

#### ▪ **Tourbe**

Une activité en évolution : le marché français de la tourbe s'élève à 4 millions de m<sup>3</sup>, principalement importée des pays du Nord (Baltique, Allemagne du Nord, Pays-Bas etc).

Le transitaire rencontré réceptionne et décharge près de 100 000 m<sup>3</sup> de tourbe en provenance d'Estonie et assure le stockage sur 40 000 m<sup>2</sup>. Elles sont importées par bateau de 9 000 m<sup>3</sup> soit 10 à 12 bateaux par an, et destinées principalement aux deux sociétés la Florentaise et Tourbières de France.

Ces tourbes rejoignent la Plaine de Mazerolles à Saint Mars du Désert le long de l'Erdre navigable où se trouvent les deux sociétés. Elles mélangent des tourbes blondes et noires locales avec du sable, bois, pouzzolane, etc. et la conditionnent pour réexpédition en camion vers leurs clients (Grande Distribution Spécialisées, maraîchers, horticulteurs, dont les zones nantaises et angevines, via par exemple le port d'Angers.

Il a été difficile d'obtenir des données de flux précis, du fait des contradictions entre les données des deux acteurs concernés et du manque d'intérêt de l'un d'eux.

Les extractions locales sont en voie d'extinction :

- La Florentaise a cessé son extraction sur l'Erdre fin 2008, au profit de l'importation d'Estonie.
- Tourbières de France dispose d'autorisations jusqu'en 2010. Au-delà, elles ne travailleront probablement, elles-aussi, qu'avec les tourbes d'importation.

Concurrence de la route : une des deux sociétés fait de plus en plus appel pour l'import à la route, de plus en plus rentable par camion de 90 à 100 m<sup>3</sup> à fond mouvant, au détriment de la mer. Ceci rendrait l'étude du transfert du trafic vers le fleuve sans intérêt. Elle dispose d'ailleurs de deux autres usines (en région parisienne et dans le sud-est de la France) qui sont alimentées exclusivement d'Estonie par la route.

Elle conteste les aménagements de la Loire actuelle (seuil de Fresnes) alors qu'il suffirait de seuils immergés en enrochement tous les km, et demande des coûts de passage portuaires corrects.

La voie maritime serait « plombée » par l'importance des coûts de passage par le port de Montoir : manutention, stockage et reprise sur le port auquel s'ajoute un coût du fret routier de 1,90 €/m<sup>3</sup> pour le transfert vers St Mars du Désert.

Les solutions fluviales seraient néanmoins les suivantes :

1/ La tourbe importée pourrait techniquement prendre la voie d'eau directement de Montoir vers St Mars du Désert via l'Erdre au moyen de bateaux de petite taille (40 m par 6 m) et repartir vers St Julien de Concelles et le port d'Angers, avec les contraintes suivantes :

- Parcours par voie d'eau plus long ;
- Manutentions au départ et à l'arrivée ;
- Coût du fret fluvial sur petit gabarit (mais il n'y a qu'une seule écluse à passer).

Tourbières de France disposerait déjà d'un appontement sur l'Erdre.

2/ Pour un gabarit plus important, il faudrait aller vers Cheviré (ou un éventuel port amont) avec une rupture de charge vers St Mars.

3/ On peut également réfléchir à une réimplantation à moyen terme d'activités en bord de fleuve, de préférence à proximité des maraîchers nantais, même si :

- Les installations se trouvent sur St Mars, site historique, avec personnel local, d'importantes installations couvertes pour le stockage des tourbes, l'usine et ses machines pour la fabrication des mélanges et le conditionnement ;
- La présence sur place reste nécessaire autour du site de Mazerolle pour l'entretien de la fouille et des douves, sa remise en état, et la création d'un futur parc pour oiseaux et loisirs (obligation DRIRE).

Cette solution a) diminuerait les coûts d'import, b) permettrait d'être à la porte de clients locaux, c) permettrait la réexpédition de produits mélangés ou nature vers la région angevine par le fleuve (avec les mêmes interrogations que pour les autres produits). Des sites adaptés ont été recherchés.

#### ▪ **Charbon**

Il n'a pas été identifié d'utilisateurs en amont sur le fleuve, hors Cordemais. Valorena a remplacé, pour aider à la combustion, le charbon par du gaz. La cimenterie mayennaise utilisatrice est loin du fleuve.

#### ▪ **Ferraille**

Le secteur est en difficulté actuellement du fait de la baisse du prix des matières premières et d'une demande affaiblie.

Il existe une activité de broyage à St Nazaire, dans une ZI loin des quais et une autre en construction à Cheviré. Ces deux activités devront se partager un même approvisionnement régional, en vue de broyer avant exportation.

L'activité de Chéviré ambitionne de s'appuyer sur des dépôts arrière, dont Angers et d'utiliser d'autres modes que routier, dont le train.

Le fluvial pourrait sur l'axe Angers assurer une part du trafic. Mais il faudrait un dépôt localisé sur un quai, par exemple au port d'Angers, ce qui éviterait un brouettage camion.

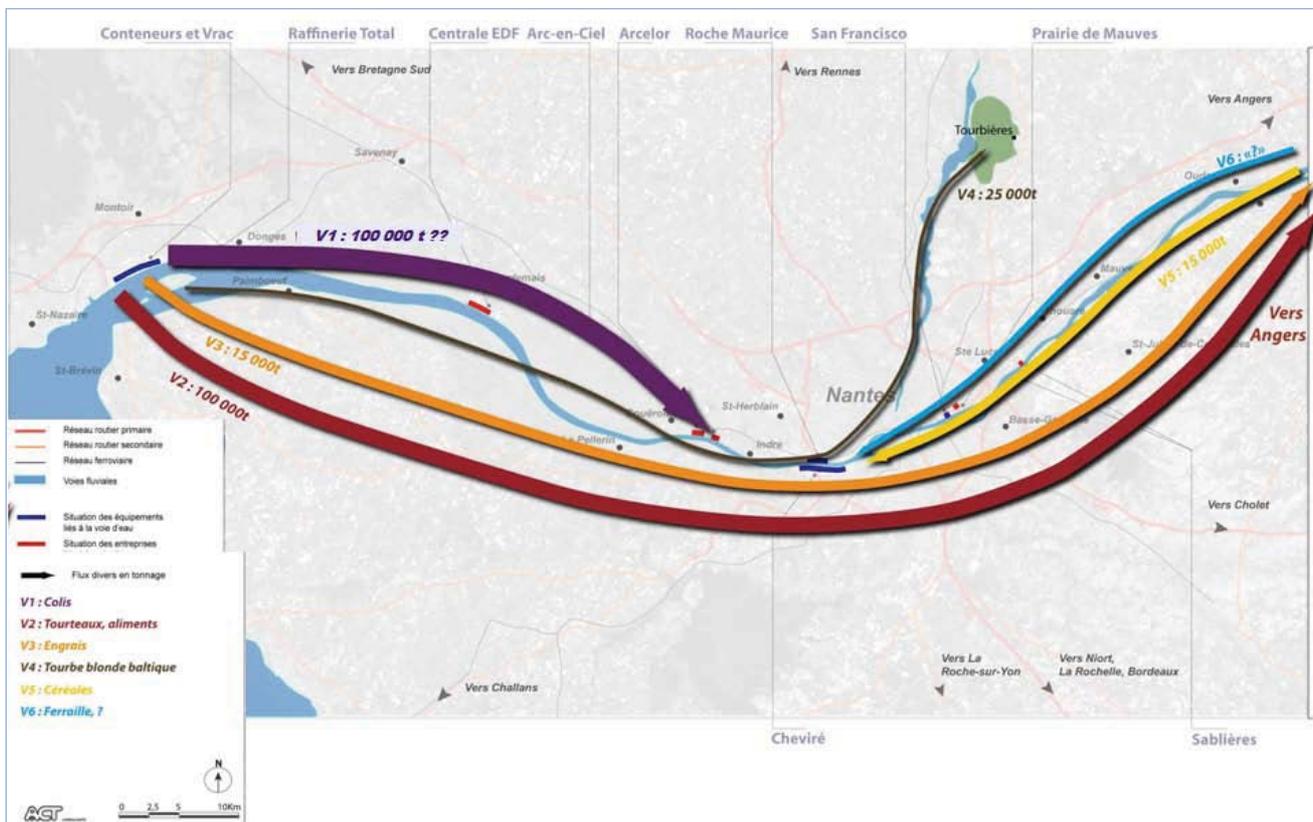
#### ▪ **Gypse**

La centrale de Cordemais désulfurise la fumée des centrales à charbon, ce qui produit par an près de 40 000 t de gypse utilisé pour la fabrication du plâtre. Auparavant expédié via Montoir vers l'Angleterre, le produit est maintenant évacué par voie terrestre. EDF réfléchit à la construction d'un quai qui rendrait plus pertinent son évacuation par voie d'eau.

Ce quai pourrait servir à d'autres trafics (cendre, etc..).

### Segments de trafics faisant l'objet d'une fiche

N° Fiche	Type et enjeu	Arguments
V 1	Coils déchargés à Montoir pour Arcelor 100 000 t ??	Trafic de quai à quai.
V 2	Tourteaux, aliments de bétail, 100 000 t	Volume important sur une bonne distance.
V 3	Engrais 15 000 t	Distance intéressante.
V 4	Tourbe blonde 25 000 t	Entre deux établissements bord à voie d'eau.
V 5	Céréales, De Ecoflant à Nantes 15 000 t	Distance intéressante et un des rares trafics avalant.
V 6	Ferraille X 10 000 t ?	Distance intéressante et un des rares trafics avalant. Pas d'information actuellement sur le thème.



**Segments de trafics ne faisant pas l'objet de fiches**

N°	Type et enjeu	Arguments
V 11	Gypse d'EDF Cordemais 40 000 t	Opération maîtrisée par EDF. Attente de contact chez EDF.
V 12	Tourbe blonde Montoir St Julien de Concelles	Trafic probablement limité actuellement. Manque d'équipement fluvial.
V 13	Tourbe blonde Montoir Vivy (région Saumuroise) 15 000 t	Distance routière importante après débarquement éventuel à Angers.
V 14	Charbon	Sans objet.

▪ **Conclusion provisoire pour le vrac**

Dans l'Estuaire, les infrastructures portuaires sont adaptées au segment.

En amont immédiat de Nantes, les besoins en tourbe de la zone maraîchère n'ont pas pu être établis. En cas de besoin affirmé, le trafic ne pourrait passer par le fleuve que si un site de débarquement/stockage est trouvé près de la Divatte, au cœur de la zone de consommation.

Le trafic pondéreux fluvial à destination d'Angers nécessite un mouillage suffisant, et ne pourra donc être permanent, ce qui est un handicap pour la majorité des produits qui devront « s'adapter ».

Tous les autres atouts du fluvial devront donc être rassemblés :

- Equilibre entre trafic montant et avalant, pour une majorité de voyages cale pleine ;
- Disponibilité de terre-pleins, avec si besoin possibilité de stockage sur place, pour proposer des solutions transport sans brouettage d'approche ;
- Eventuellement capacité à développer des solutions de transport de complément pour ne pas laisser les chargeurs seuls face à une solution bi mode ;
- Capacité à attirer bord à voie d'eau des activités travaillant sur les produits jugés intéressants (ex ferraille ?)-> maîtrise du foncier.

## CONTENEURS

Le trafic conteneurs se développe à Montoir (+ 33% en 5 ans). De plus en plus de produits sont mis en conteneur.

Les trafics potentiels ont fait l'objet d'une recherche systématique par Marfret : grossistes en bois de Chéviré, transitaire intéressé par le stockage conteneur, trafic de sucre. Un trafic de sucre vers Tereos est maintenu pour le court terme. Marfret a également investigué Angers.

Pour notre part :

- Les deux principaux armateurs maritimes de la place ont été contactés, avec un objectif complémentaire de celui de Marfret : quel intérêt pour un port arrière sur la Loire à l'Est immédiat de Nantes ?
- Des trafics conteneurs ont été identifiés dans le secteur des déchets et des produits de recyclage, dans l'Estuaire et ont fait l'objet d'évaluations ci-dessus. Ceci explique donc que les conteneurs ne fassent pas l'objet de fiches spécifiques.

### ▪ **Port arrière Est Nantes**

Les armateurs maritimes recherchent la rapidité et l'économie d'approvisionnement. Les besoins sont dispersés et se rencontrent plutôt loin du fleuve (Mauges/Choletais).

Beaucoup de flux régionaux vont directement en camion vers les ports principaux (le Havre,...). Les plates-formes proches de Nantes (Mauges, Rennes) ne travaillent pas avec Montoir, mais avec le Havre.

Les armateurs ne sont pas demandeurs de plates-formes proches (amont immédiat de Nantes), qui ne permettent pas de couvrir les ruptures de charge et retardent l'acheminement des conteneurs.

Les contraintes actuelles de circulation routière, de coût carburant, sont trop faibles pour modifier ces comportements.

### ▪ **Port arrière Angers**

Marfret étudie une desserte amont, vers Angers, qui présente l'avantage d'être à meilleure distance, mais qui devra trouver un équilibre entre différentes contraintes :

- Bateau spécifique, à faible tirant d'eau, nombre de conteneurs limité, mais sans doute adapté au marché angevin ;
- Garanties à apporter aux chargeurs sur la continuité du service ;
- Equilibre économique à trouver.

### Segments de trafics ne faisant pas l'objet de fiches

N°	Type et enjeu	Arguments
C 11	Conteneur Sucre pour raffinage ou conditionnement 30 000 t	De Montoir à Tereos Ile de Nantes. Trafic au moins maintenu pour quelques années. Trafic déjà envisagé par Marfret : 1700 conteneurs 20' de fin nov à fin février.
C 12	Conteneur sucre pour industries et agro-alimentaire 1 800 conteneurs 20'	De Montoir à Cheviré aval (Sea Invest) pour Loiret et Haëntjens. Trafic déjà envisagé par Marfret.
C 13	Conteneurs bois 2000 conteneurs ?	De Montoir à Cheviré, pour différents importateurs. Trafic déjà envisagé par Marfret.
C 14	Conteneurs armateurs débarquant à Montoir	Livraison camion en droiture permettant de minimiser le délai et les manutentions. La Loire ne permettrait de desservir que des bases arrière trop proches de Montoir.
C 15	LU	Pas de trafic significatif.

### VRAC SOLIDES ET LIQUIDES EN BATEAU SPECIALISE

#### ▪ Carburant

La côte atlantique dispose d'une seule raffinerie à Donges, qui alimente des oléoducs (Vern près de Rennes et Melun Metz), et dessert des dépôts dans d'autres ports et les îles proches.

La consommation de carburant est en baisse. Les dépôts sont soit fermés (les 3 dépôts rasés récemment de Saint Herblain, proches de Donges), soit transformés en dépôts de sécurité (Bouchemaine), soit desservis par oléoduc (Tours) pour limiter les coûts de transport.

Beaucoup de besoins locaux (de plus en plus concentrés sur des stations aux cuves volumineuses) sont assurés en traction routière directe depuis Donges (plus de 300 camions/jour,) qui pourrait aussi charger des barges pour alimenter un dépôt fluvial (alimentant déjà les barges de soutage).

Deux pistes de trafic fluvial ont été envisagées.

1/ La création d'un dépôt nouveau en amont de Nantes

Les nombreux camions de matière inflammable sur les routes (mais avec peu d'accidents), la traversée contraignante de Nantes, les coûts de transport pourraient faire évoluer à terme la politique de distribution.

Un dépôt secondaire en amont de Nantes peut avoir de l'intérêt, soit pour recharger sur voie ferrée en évitant les tunnels nantais, soit pour desservir l'Est nantais, et une partie des départements voisins.

La navigabilité du fleuve impose de ne pas situer le dépôt très en amont de Nantes, mais entre Nantes amont et Oudon. Le dépôt devrait être à l'écart des urbanisations, invisibles des rives de Loire, au risque de voir surgir des oppositions importantes.

Un nouveau dépôt en amont peut s'appuyer sur une installation légère en Loire (ducs d'albe) et un refoulement plus ou moins long vers des réservoirs cachés.

Tout projet est écarté par Total. Les pétroliers sont plutôt axés sur une politique de rationalisation et de réduction des dépôts. Mais deux éléments pourraient jouer en faveur d'une telle solution :

- Une élévation très importante des coûts routiers.
- Des restrictions/difficultés de circulation, sur route ou sur fer.

## 2/ Alimentation fluviale, complémentaire aux autres modes, du dépôt de Bouchemaine

Le dépôt de Bouchemaine est le seul desservi par voie ferrée à partir de Donges, mais pour un trafic (57 000 T) inférieur au trafic ancien, du fait de sa transformation en stock de sécurité (SAGESS), qui nécessite seulement de faire tourner le stock pour en garder la valeur. Il ne distribue pas tous les produits.

Le fleuve a été abandonné pour l'alimentation du dépôt de Bouchemaine, en bonne part du fait d'une série d'années avec peu d'eau. L'embranchement ferroviaire a été développé et assure maintenant près de 90% de l'approvisionnement à partir de Donges.

Les interlocuteurs rencontrés n'ont pas levé toutes les indéterminations sur l'approvisionnement par fer du dépôt de Bouchemaine et sur l'intérêt de la solution fluviale, qui pourrait être pour le chargeur la possibilité de peser sur les prix de transport de la SNCF.

Les arguments pour le fleuve sont les suivants :

- La consommation est nettement plus importante en hiver, période où les bateaux pourraient naviguer à pleine charge ;
- Il subsiste un quai fluvial facilement raccordable au dépôt, réutilisable avec des aménagements mineurs ;
- Le fleuve reste la solution la plus sûre ;
- Les sillons fer sont octroyés moins facilement du fait de la charge croissante de la ligne Nantes-Angers (la Région cherche à réaliser une 3<sup>ème</sup> voie) ;
- Il y a dans l'Estuaire du matériel qui trouverait un complément d'activité.

La voie d'eau pourrait donc assurer un complément et une sécurité d'approvisionnement. Mais il est probable que cette solution rencontrera l'opposition de la SNCF, qui n'aurait que ce trafic citerne à Donges.

Le trafic potentiel est donné avec une large fourchette, selon que le fleuve est considéré comme un mode d'appoint en période hivernale, ou que l'on demande au fleuve d'assurer le maximum d'approvisionnement. Le fer restant un appoint, soit parce qu'il est plus cher, soit pour des raisons de sécurité (traversée par le fer du centre de Nantes, partiellement en souterrain).

- **Autres liquides**

L'alcali est produit par Yara et expédié vers la centrale de Cordemais pour dénitrifier les fumées. Le trafic n'est pas régulier (lié à la production de Cordemais), demande du matériel spécialisé, mais les deux activités sont bord à quai.

Le trafic est saisonnier, mais à raison de 250 T/jour, ce qui est significatif. Le matériel doit être adapté (cuves inox), et sa pluri-activité serait un atout.

- **Sable**

L'agglomération nantaise et le maraîchage sont alimentés en sable marin par des dragues fluvio-maritimes à partir des gisements au large de l'Estuaire. Lors de l'abandon de l'exploitation des sables de Loire, des carrières ont été ouvertes à proximité du lit majeur de la Loire et rendent le sable marin non compétitif dès que l'on s'éloigne de Nantes.

La desserte de l'agglomération nantaise en sable marin se fait par deux dépôts en rive Sud : Port Lavigne à l'aval et St Julien de Concelles à l'amont.

Pour l'aval de l'Estuaire, il n'y a par contre qu'un dépôt rive Nord, à Montoir.

L'ancien dépôt Rive Nord dans l'agglomération nantaise (Sainte Luce), qui était alimenté par fluvio maritime est pénalisé par le fait qu'il n'est pas sur le chenal navigable et est donc alimenté par camion. Il a une activité réduite en tonnage, vend au demi gros ou détail une large gamme de sable, graviers, etc. Si les trémies à sable fonctionnent encore partiellement, l'essentiel de la vente se fait en big-bag pour particuliers, artisans, grandes surfaces et alimente peu le BTP, car le site ne peut être concurrentiel.

La rive Nord de l'agglomération nantaise, qui est la plus active, est entièrement alimentée en sable marin par camion.

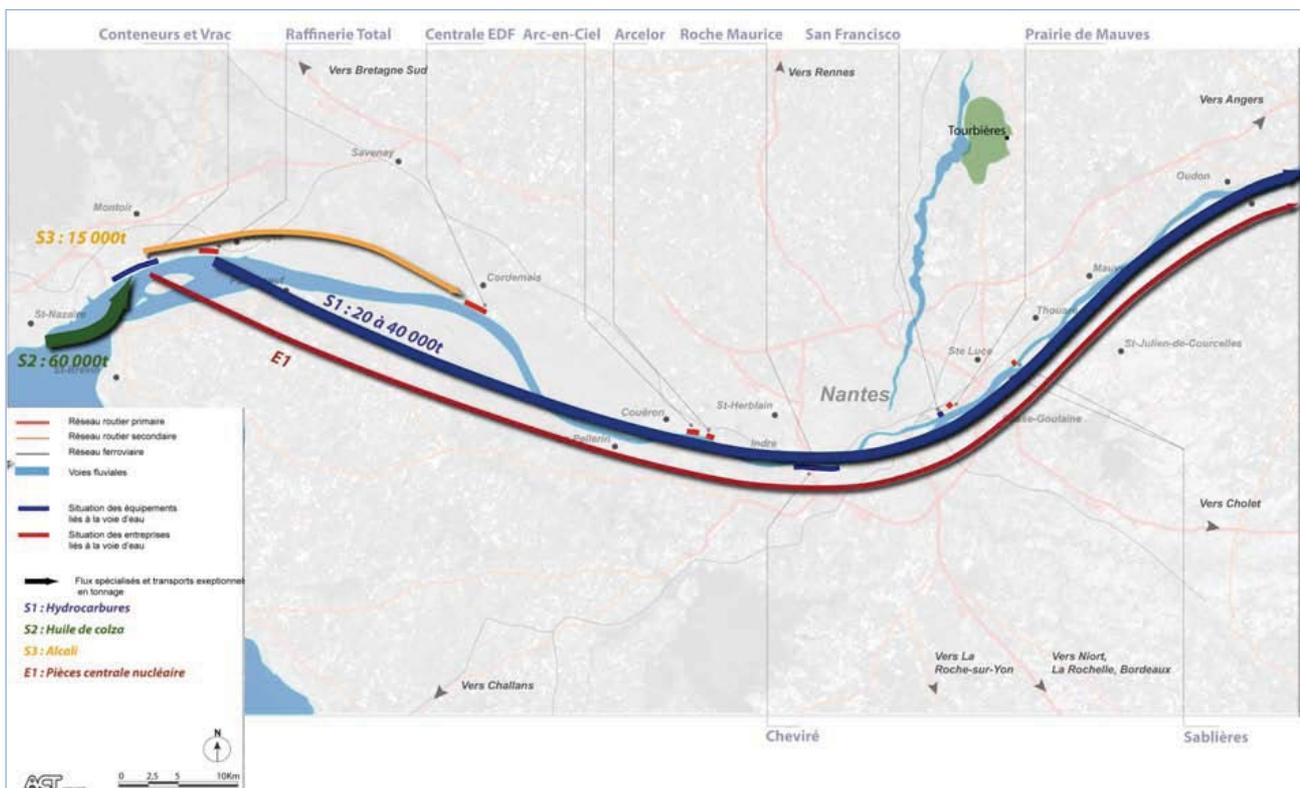
Dans l'agglomération, il n'existe qu'une station de béton prêt à l'emploi (utilisant du sable) bord à voie d'eau et elle doit déménager.

Développer des dépôts en rive Nord en amont et aval de l'agglomération, de préférence groupés avec des centrales à béton, limiterait les trajets en camion. Ceci pourrait passer par des relocalisations de stations de bétons prêts à l'emploi, qui seraient bien vues par certaines municipalités.

Pour cela, des terrains bord à voie d'eau, si possible avec quai sont à proposer, après avoir approfondi l'organisation du secteur.

## Segments de trafics faisant l'objet d'une fiche

N° Fiche	Type et enjeu	Arguments
S 1	Carburant pour dépôt à Bouchemaine 20 000 t à 40 000 t	Quai existant, donc aucun brouettage. Matériel disponible dans l'estuaire. Intérêt du gestionnaire dépôt pour une meilleure sécurité d'approvisionnement
S 2	Huile de colza de l'usine Cargill à St Nazaire vers Diester à Montoir 60 000 t	Ce trafic avait suscité l'intérêt d'une compagnie de transport fluvial à qui le segment avait été présenté, mais cette fiche n'a aujourd'hui plus d'objet. En effet, CARGILL a construit sur Montoir, une nouvelle unité de trituration de 600 000 T graines de colza, attenante à l'usine DIESTER, et produira 250 000 T d'huile et 350 000 de tourteaux. L'huile sera transférée de l'une à l'autre unité par tuyau (pipe).  L'usine de St-Nazaire est recentrée donc sur la production des huiles pour l'alimentation humaine et ne livrera plus Montoir.
S 3	Alcali 15 000 t	Trafic entre deux unités bord à voie d'eau.



### Segments de trafics ne faisant pas l'objet de fiches

N°	Type et enjeu	Arguments
S 11	Carburant : nouveau dépôt à l'amont de Nantes	Va à contre courant des réorganisations logistiques en cours, basées sur une généralisation du transport routier direct.
S 12	Sable marin Desserte rive Nord nantaise pour x 100 000 t Rive Sud aval Estuaire	Absence sur quai de dépôts de sable marin en rive Nord, pourtant la plus active. Secteur trop peu investigué pour constituer une fiche.

#### ▪ Conclusion provisoire pour les transports spécialisés

Chaque segment à fluvialiser demande un investissement de départ, dans l'organisation du stockage, ou dans le matériel de transport, mais les quantités sont significatives et les avantages environnementaux importants.

Le sable demanderait une analyse sectorielle spécifique, avec rencontre des acteurs, et si possible du terrain bord à voie d'eau à proposer.

Les hydrocarbures sont un secteur réglementé (stockage de sécurité, transport des matières dangereuses) dépendant donc de décisions d'Etat. Il est nécessaire de garder à l'esprit les possibilités du fluvial.

### TRANSPORT EXCEPTIONNEL

Le transport exceptionnel de pièces lourdes concernait surtout l'Estuaire et desservait quelques industriels (DCNS, etc...). La traversée de Nantes devient plus contraignante et des transporteurs souhaiteraient disposer d'un point de débarquement en amont.

EDF envisage l'acheminement de pièces vers les cinq centrales nucléaires du bassin Loire en remontant la Loire, mais attend des confirmations sur l'aptitude de la cale de débarquement du Génie à Angers et sur l'itinéraire routier Angers-Saumur.

Si l'itinéraire était validé, il y aurait plusieurs passages annuels (mais le nombre est inconnu). Une partie des besoins sera programmée, mais il existe aussi des besoins urgents non programmables.

Si l'itinéraire via Angers était retenu, il est probable que EDF s'orienterait vers du matériel à faible tirant d'eau pour avoir une large plage d'utilisation. Les pièces sont lourdes ( X 100 t) mais la charge peut être répartie sur une grande surface.

### Segments de trafics faisant l'objet d'une fiche

N° Fiche	Type et enjeu	Arguments
E 1	Pièces de centrale nucléaire à remonter à Angers	Convois pouvant pour partie être prévus longtemps à l'avance et ne demandant pas un fort mouillage.
E 2	Pièces hors gabarit	Trafics irréguliers, peu fréquents, mais pouvant avoir un impact sur la réalisation d'un ouvrage amont.

### 2.3. Interprétation générale

Rares sont les trafics nouveaux où la voie d'eau peut s'imposer d'emblée dans un contexte de faiblesse des coûts routiers.

Dans l'Estuaire, des trafics potentiels bord à quai peuvent passer sur la voie d'eau, mais les distances étant courtes, l'intérêt du fluvial devient limité.

En amont de Nantes, les potentiels sont plus restreints ou plus difficiles à mobiliser : peu d'activités bord à voie d'eau, navigabilité variable, contraintes qui jouent à plein dès que l'on rajoute des ruptures de charge.

Il est cependant possible d'agir sur plusieurs facteurs ou d'en attendre une évolution. Quand les tarifs voie d'eau et route sont proches, les acteurs sont prêts à examiner la solution fluviale du fait que chacun intègre le risque d'élévation du coût transport.

Il existe dans le secteur privé ou chez les collectivités des voix manifestant de l'intérêt pour le fluvial.

Le secteur des déchets est actuellement en pointe pour une évolution favorable au fluvial : mesures incitatives, intérêt des collectivités, mais les obstacles sont variables suivant les trafics, et liés aux faibles distances, à l'inadaptation des infrastructures, dont certaines nécessiteraient des investissements. La volonté politique sera déterminante.

Parmi les priorités :

- Intégration du fluvial dès la conception dans les futurs investissements (Valorena, chaufferie), pour favoriser l'émergence d'un trafic conteneur régulier Estuaire et « passe agglomération ». Le fluvial sur distances courtes ne peut être compétitif que si toutes les dispositions sont prises dès le départ pour éviter les coûts d'approche ;
- Actions foncières pour disposer de terrains bord à voie d'eau. Protection des équipements angevins et gestion orientée vers le développement du fluvial.
- Nécessité d'actions de court / moyen termes pour augmenter la crédibilité du transport fluvial en amont de Nantes.

Les différents trafics examinés sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Fiche	Produit	Structures concernées	Tonnage potentiel	Origine	Mode actuel	Trajet VDE à examiner
	<b>Déchets</b>					
D 1	OM	Carené	33 000	ZI Brais, puis Montoir	route	Arc en Ciel, via Montoir
D 2	Collecte sélective	Carené	5 500	ZI Brais, puis Montoir	route	Arc en Ciel, via Montoir
D 3	Emballages/Col Selective	Cap Atlantique	2 000	Guerande	route	Arc en Ciel, via Montoir
D 11	Journaux Cap Atlantique	Cap Atlantique	4 000	Guerande	route	sans objet actuellement
D 4	OM	Nantes Métropole	13 300	Sud Loire	route	Arc en Ciel, via Chevré ou Wilson
D 13	OM	Nantes Métropole	15 000	Sud Loire & Ile	route	Valorena, via Chevré ou Wilson
D 5	Collecte sélective	Nantes Métropole	5 700	Sud Loire	route	Arc en Ciel, via Chevré ou Wilson
D 14	Collecte sélective	Nantes Métropole	6 500	Sud Loire & Ile	route	Valorena, via Chevré ou Wilson
D 12	OM	Pays de Riez Atlantique	22 000	Pays de Retz Atlantique	route	difficile à envisager
D 15	OM	Valor 3 E	?	SE Nantes Mauges	route	difficile à envisager
D 16	OM Cap Atlantique	Cap Atlantique	30 000	Guerande	route	Arc en Ciel, via Montoir
	<b>Co produits / recyclage</b>					
R 1	papier	Prairie de Mauves	25 000	Valorena,	route	Gd Blottreau pour Rouen
R 2	papier	Arc en ciel	10 000	Arc en Ciel	route	La Chapelle Darblay à Grand Couronne Rouen
R 3	bois déchiqueté/granulé	Arc en ciel	15 000	Arc en ciel	route	Chaufière Trois Continents Nantes
R 4	mâchefer	Valorena	25 000	Valorena	route	Gd Blottreau pour Montoir ou direct
R 11	mâchefer	Arc en ciel	20 000	Arc en ciel	route	divers non bord à voie d'eau
R 12	déchets agricoles, bois	Ecosys	?	Chevré		absence d'info sur flux pérennes
	<b>Divers en bateaux standards, principalement vracs</b>					
V 1	coils	MTTM / Arcelor	350 000	Montoir	mer ou fer	Arcelor à Couëron
V 2	tourteaux, aliment	Sea Invest/ Terrena	60 000	Montoir	route	Ecouffant, via Angers
V 3	engrais	Terrena	9 000	Montoir	route	Ecouffant, via Angers
V 4	tourbe blonde balique	MTTM/ Florentaise/Tourb. de F	25 000	Montoir	route	St Mars, via Erdre
V 12	tourbe blonde balique	MTTM/ Maraichers de Nantes	?	Montoir	route	St Julien de Concelles
V 13	tourbe blonde balique	Sea Invest / Fallénor	15 000	Montoir	route	Vivry via Angers
V 14	charbons	MTTM / CDF ?	négligeable	Montoir	route	pas de flux identifié
V 11	gypse	EDF Cordemais	40 000	Cordemais	route	vers autres ports
V 5	céréales	Terrena	9 000	Ecouffant, puis Angers	route	Roche Maurice plus que Montoir
V 6	ferraille	CFF Denchebourg	21 000	Angers	route	Chevré
	<b>Conteneurs</b>					
C 11	sucré	MTTM/Tereos/Marfret	30 000	Montoir	route	quai Wilson, Nantes
C 12	sucré	Sea Invest/Marfret	30 000	Montoir	route	Chevré
C 13	bois	divers importateurs/Marfret	20 000 ?	Montoir	route	Chevré
C 14	divers	armateurs maritimes	non défini	Montoir	route	divers amont Nantes : pas de demande armateurs
C 15	divers sont sucre	industrie locale, LU	faible	Sud Est Nantes	route	difficile à envisager
	<b>Navires spécialisés</b>					
S 1	hydrocarbures	Total, CCOMP	20 à 40 000	Donges	fer	Bouchemaine
S 11	hydrocarbures	Total	non défini	Donges	route	nouveau dépôt amont Nantes
S 2	huile de colza	MTTM	60 000	Cargill, bassinSt Nazaire	route	Diestler, Montoir
S 3	alcali	Yara, EDF	15 000	Montoir	route	Cordemais
S 12	sable	Lafarge,	X 100 000	Gisement du Plier	route	Sainte Luce
	<b>Transports Exceptionnels</b>					
E 1	pièces centrale nucléaire	EDF TE	nb inconnu	Montoir ou Cordemais	(route)	Angers pour Val de Loire et Vienne
E 11	pièces			Estuaire		Gd Blottreau ou Angers

### 3 - Fiches des segments de trafics retenus

<b>Fiche D1</b>	<b>Ordures ménagères Carene</b>
-----------------	---------------------------------

<b>Produit</b>	<b>Déchets ménagers pour incinération ou stockage définitif</b>
<b>Caractéristiques</b>	Densité : 0,4 dans la benne, après tassement ; 0,25 après déversement, 0,35 après déversement, régilage et tassement.
<b>Quantité annuelle</b>	33 000 T

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	10 communes, 115 000 habitants Station de transfert, ZI Brais, déversement du camion benne tasseuse sur tapis, reprise par sautereille avec 2 alvéoles de réception directe dans semi.
<b>Destination</b>	L'évacuation se fait vers différents sites, dans le 49, le 53 ou le 35.
<b>Conditionnement et transport</b>	Vrac en PL de 90 à 100 m3 à fonds mouvant permettant dès le chargement un tonnage de 19 T moyen.
<b>Coûts</b>	18 à 20 € TTC/T pour 150 à 160 km, soit 360 € par chargement. Si le trajet était Brais - Arc en Ciel (60 km), le coût pourrait être de moitié, soit environ 10 €/T.

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Choix logistique fluviale</b>	<p>Les possibilités de stockage sont limitées à 1J, (ou 2 jours si dérogation) et nécessitent une évacuation au moins 3 fois/semaine, ce qui rend cette évacuation en vrac inenvisageable.</p> <p>Hypothèse où tout le trafic est orienté vers Arc en Ciel, (dont la capacité exacte est à préciser).</p> <p>Deux solutions :</p> <p>A) Utilisation de conteneurs les plus grands, spécifiques : (45'HC = 86 m3, transportant 21,5 T sur base de D = 22 en absence de fonds mouvants) chargés à Brais. Soit 1 535 conteneurs de 45'/an répartis en 3x52 envois, soit 10 conteneurs par envoi.</p> <p>B) Mise en place du système de transport de déchets comme sur la région lilloise avec usage de conteneur 20 pieds chargés à 13 T, soit une densité de 0,35, compactables et compatibles Ampliroll.</p> <p>=&gt; Deux hypothèses de transport fluvial :</p> <p>1) Groupement des potentialités de transport avec OM et déchets recyclables de Carene, Cap Atlantique pour exploiter globalement un seul bateau dédié avec service tous les deux jours, dans la mesure où les communautés de communes s'entendent pour travailler ensemble.</p> <p>Mais les capacités d'Arc en Ciel ne permettent pas, a priori, de traiter l'ensemble des volumes ; d'autre part, la mise en œuvre coordonnée entre toutes les communautés de communes d'un seul système d'évacuation sera difficile à réaliser.</p> <p>2) Si l'autorisation de transporter les conteneurs de déchets avec les conteneurs classiques sur un même bateau (avec cales séparées) est donnée ; les conteneurs pourraient emprunter le service mis en place par Marfret.</p>

	Dans la suite de la fiche, on a retenu par prudence la solution « lilloise » et l'utilisation d'un service fluvial multi-usages (marchandises conventionnelles et déchets) ; la mise en œuvre du transport nécessitera une étude spécifique avec les différents opérateurs, les administrations concernées, etc. pour définir la meilleure chaîne de transport.
<b>Pré-acheminement</b>	Brouettage camion jusqu'à Montoir
<b>Conditionnement</b>	Mise en conteneur sur le site
<b>Site fluvial de chargement</b>	Montoir, Manutention et mise en bateau
<b>Bateau envisagé</b>	barge ou automoteur de type rhénan de 85 m par 9,50 m de large acceptant une cinquantaine de conteneurs, effectuant une rotation complète sur deux jours.
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai Arcelor
<b>Post-acheminement</b>	0,8 km par voie sur berge à créer, ou le double par RD 107.
<b>Potentiel transférable</b>	La taxation progressivement plus élevée appliquée à l'enfouissement va favoriser Arc en Ciel.
<b>Contraintes logistiques</b>	Quantité insuffisante pour envisager du vrac, qui pose plus de problèmes de propreté.

#### *Comparaison technique des modes*

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile (tonnes)</i>	<i>Voyages /an</i>	<i>Tonnage annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>Route</b>	60	25	1 320	33 000	
<b>VDE conteneurs</b>	37	13	2 538	33 000	+ brouettage : 10 km (amont) + 0,8 km (Aval)

#### *Eléments de faisabilité*

<b>Contraintes logistiques</b>	Il faut que soit disponible sur l'Estuaire une desserte fluviale adaptée et pouvant tourner tous les deux jours soit 3 fois par semaine, de manière dédiée ou avec d'autres trafics.
<b>Investissements / équipements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Brais, chargement en conteneurs avec compactage adapté au conteneur spécial.</li> <li>▪ Remorques porte conteneurs de type Ampliroll (circuit Montoir Brais et chargement OM)</li> <li>▪ Un lot d'une centaine de conteneurs Ampliroll pour l'ensemble du système de transport</li> <li>▪ Arcelor : nouvelle grue pour manutentionner les conteneurs, celle existante étant inadaptée (Arcelor ou Veolia?)</li> <li>▪ Camions plateau-conteneurs Ampliroll (avec remorque possible si transport sur axe privé à équiper). Veolia dispose d'un parc camions important.</li> <li>▪ Système de vidage des conteneurs (par basculement gravitaire?)</li> </ul>
<b>Financement</b>	Par chacun des prestataires, dépendant de la durée des contrats passés.

<b>Coûts de fonctionnement</b>	Par unité de transport (UTI conteneur) :		
	<b>Compactage</b>		commun à tous les modes de transport (sans influence)
	<b>Acheminement Brais - Port en AR</b>	85 €/UTI	Source port de Montoir
	<b>Passage via le service Marfret de quai à quai (y compris les manutentions)</b>	170 €/UTI	Coût Marfret
	<b>Brouettage Arcelor Arc en AR</b>	45 €/UTI	Coût Région NPdC
	<b>Total :</b>	<b>300 €/UTI soit 23 €/T</b>	
<b>Horizon / Phasage</b>	<p>Possible techniquement à moyen terme, car peu d'aménagement ou d'équipements longs à mobiliser, sauf mise en place d'une nouvelle grue, achat de matériels et sous réserve d'accord Arcelor pour le transbordement sur leur quai.</p> <p>Les contrats actuels Carene pour l'évacuation des déchets sont reconductibles tous les deux ans, avec des échéances fin 2009 ou fin 2011.</p>		

### Conclusions

1) Le coût routier actuel vers le centre d'enfouissement est de 18 à 20 €/T. Si le transport routier se faisait vers Arc en ciel il n'en coûterait que 10 €/T comparé à 23 €/T via Marfret, par la voie d'eau.

Il y a sans doute des possibilités d'abaisser significativement les coûts fluviaux, sans doute au niveau d'environ 15 €/T avec différents choix et investissements complémentaires (emploi de conteneurs plus importants, transbordement direct sur un quai à créer à Arc en Ciel, etc).

2) La distance est légèrement plus courte par le fleuve et les bénéfices environnementaux seraient importants, en particulier si on adapte les horaires au sens du courant.

3) Brais est éloigné de Montoir et est situé à l'Ouest de St Nazaire alors que Montoir est à l'Est. Il aurait été intéressant que la station de transfert soit plus proche du quai de Montoir mais la Carene renforce actuellement sont implantation à Brais (développement du garage).

4) La réduction du kilométrage station de transfert vers le quai Montoir aurait réduit considérablement le transport aval et permis d'être plus sûrement éligible à la réduction de TGAP (d'1 €/T à partir de 2013), qui serait conditionnée à un parcours routier inférieur à 20% du total. La Carene écarte d'avoir deux stations de transfert suivant les tournées, du fait du surcoût.

5) Le prix voie d'eau reste supérieur au coût routier. Par rapport au coût global de collecte et d'élimination des ordures, l'impact est cependant réduit, de l'ordre de 5%.

6) La participation de Cap Atlantique serait un atout, mais les capacités d'incinération d'Arc en Ciel ne le permettent sans doute pas. Le trafic complémentaire pour remplir un bateau pourrait provenir des déchets recyclables (Carene et Cap Atlantique) et des conteneurs maritimes.

<b>Fiche D2</b>	<b><i>Déchets ménagers recyclables Carene</i></b>
-----------------	---

<b>Produit</b>	<b><i>Déchets ménagers issus de collecte séparative (plastiques, papiers, boîtes métal, etc.)</i></b>
<b>Caractéristiques</b>	Densité : 0,2 en benne tasseuse avec tournée spécifique (mono produit), puis 0,125 après déchargement
<b>Quantité annuelle</b>	5 500 tonnes

#### **Chaîne de transport actuelle**

<b>Origine</b>	10 communes, 115 000 hab. Station de transfert de Veolia à Trignac. Dépôt au sol en casier et reprise par chargeur.
<b>Destination</b>	Arc en Ciel à Couëron.
<b>Conditionnement et transport</b>	Poids-lourds 90 m3 à 100 m3 à fond mouvant, transportant 10 T Soit 550 PL /an ou 2 /jour.
<b>Coûts</b>	Estimation de 170 €, soit 17 à 18 €/T.

#### **Chaîne envisagée par voie d'eau**

<b>Contraintes et Choix</b>	<p>Les déchets devraient pouvoir être stockés plusieurs jours, mais les volumes sont limités interdisant d'employer un bateau affecté.</p> <p>Plusieurs hypothèses envisageables :</p> <p>A) Utilisation de conteneurs grand format (45'HC de 86 m3). Chargés à Trignac. Soit 645 conteneurs de 45'/an.</p> <p>La densité peut être augmentée par compactage nécessitant un équipement spécifique. On a retenu en première approximation un envoi de 8,5 T par conteneur.</p> <p>B) Mise en place du système de transport de déchets comme en région lilloise avec usage de conteneurs de 20 pieds chargés à 8,5 T compactés et compatibles Ampliroll.</p> <p>=&gt; Deux Hypothèses de transport :</p> <p>1) Groupement des potentialités de transport avec OM et déchets recyclables de Carene, Cap Atlantique pour exploiter globalement un seul bateau avec service tous les deux jours, dans la mesure où les communautés de communes s'entendent pour travailler ensemble. Mais les capacités d'Arc en Ciel ne permettent pas, a priori, de traiter l'ensemble des volumes ; d'autre part, la mise en œuvre coordonnée entre toutes les communautés de communes d'un seul système d'évacuation sera difficile à réaliser.</p> <p>2) Si l'autorisation de transporter les conteneurs de déchets avec les conteneurs classiques sur un même bateau (avec cales séparées) est donnée ; les conteneurs pourraient emprunter le service mis en place par Marfret.</p> <p>Dans la suite de la fiche, on a retenu par prudence la solution « lilloise » et l'utilisation d'un service fluvial multi usages (marchandises conventionnelles et déchets) ; la mise en œuvre du transport nécessitera une étude spécifique avec les différents opérateurs, les administrations concernées, etc... pour définir la meilleure chaîne de transport.</p>
-----------------------------	--

<b>Pré-acheminement</b>	Brouettage camion sur 2 km jusqu'à Montoir, par portique ou grue portuaire
<b>Conditionnement</b>	Mise en conteneur sur le site.
<b>Site fluvial de chargement</b>	Montoir, Manutention et chargement sur bateau.
<b>Bateau envisagé</b>	Barge ou automoteur de type rhénan de 85 m par 9,50 m de large acceptant une cinquantaine de conteneurs, effectuant une rotation complète sur deux jours.
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai Arcelor.
<b>Post-acheminement</b>	0,8 km par voie sur berge à créer, ou le double par RD 107.
<b>Potentiel transférable</b>	100%

### Comparaison technique des modes

	Distance km	Charge utile (tonnage)	Voyages /an	Tonnage annuel	Observations
<b>Route</b>	50	10	550	5 500	
<b>VDE conteneurs</b>	37	8,5 T	645	5 500	+ brouettage : 2 km (amont) + 0,8 km (Aval)

### Eléments de faisabilité

<b>Contraintes logistiques</b>	La solution est de regrouper les trafics OM et déchets recyclables et que soit disponible sur l'Estuaire une desserte fluviale adaptée et pouvant tourner tous les deux jours, soit 3 fois par semaine, de manière dédiée ou avec d'autres trafics. C'est la fréquence envisagée par Marfret.		
<b>Investissements équipements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compactage régalaie à Trignac ? par pelle ? par compacteur adapté au conteneur spécial</li> <li>▪ Achats d'un lot d'une centaine de conteneurs spéciaux pour l'ensemble du système de transport et de remorques Ampliroll pour le trajet Trignac – Port et post-acheminement.</li> <li>▪ Arcelor : nouvelle grue pour conteneur à installer (par Arcelor ou Véolia)</li> <li>▪ Camions plateau-conteneurs Ampliroll (avec remorque possible si transport sur axe privé). Veolia dispose d'un parc de camions important, Mais peut-il investir dans le système Ampliroll ?</li> <li>▪ Système de vidage des conteneurs (par basculement gravitaire)</li> <li>▪ Equipement voie entre Arcelor et Veolia si utilisation du passage par berge</li> </ul>		
<b>Financement</b>	Possibilité de subventions et financements à répartir entre utilisateurs et opérateurs		
<b>Coûts</b>	Par unité de transport (UTI conteneur) :		
	<b>Chargement compactage</b>	pm	Commun à tous les modes
	<b>Acheminement Trignac - Port AR</b>	45 €/UTI	Coût Région NPdC
	<b>Passage via le service Marfret de quai à quai</b>	170 €/UTI	Service Marfret
	<b>Brouettage Arcelor Arc AR</b>	45 €/UTI	Coût Région NPdC
	<b>Total :</b>	<b>260 €/UTI soit de 30,59 €/T</b>	

**Horizon /  
Phasage**

Possible à moyen terme, car pas d'aménagement ou d'équipement nouveau long à mettre en place, sous réserve d'accord Arcelor, mis en place de grue et du matériel par prestataires.

**Conclusions**

Si le transport routier se faisait vers Arc en ciel, il n'en coûterait que 17 à 18 €/T comparé à 30,59 €/T via Marfret, par la voie d'eau, du fait de la faible densité des déchets.

Une amélioration du compactage entrainera une réduction significative du coût de transport.

La distance est légèrement plus courte par le fleuve.

La ristourne sur la TGAP (1€/t à terme), du fait d'un acheminement fluvial, est insuffisante pour compenser le surcoût du fluvial, qui serait de l'ordre de 15 €/T.

Le compactage est un point clé pour améliorer le coût et mérite un examen particulier (solution de conteneurs à compression amovibles).

Trignac est éloigné de Montoir. Une solution pour diminuer les coûts serait d'installer la station de transfert dans le port à proximité du quai conteneur, pour réceptionner les camions des différentes collectivités (Carene, Cap Atlantique)

La participation de Cap Atlantique serait un atout, mais les capacités d'incinération d'Arc en Ciel ne le permettent sans doute pas. Le trafic complémentaire pour remplir le bateau pourrait provenir des Ordures ménagères de Carene et des déchets recyclables de Cap Atlantique et des conteneurs maritimes.

<b>Fiche D3</b>	<b>Déchets ménagers recyclables Cap Atlantique</b>
-----------------	--

<b>Produit</b>	<b>Déchets ménagers issus de collectes séparatives (plastiques, boîtes, etc...)</b>
<b>Caractéristiques</b>	Densité : 0,2 dans la benne, après tassement
<b>Quantité annuelle</b>	2 000 T, à terme avec généralisation de la collecte et variant du simple au double suivant saison

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	15 communes, 67 000 habitants Station de transfert, ZI Villejames à Guérande
<b>Destination</b>	L'évacuation se fait en camion vers Arc en Ciel.
<b>Conditionnement et transport</b>	Vrac en PL de 90 à 100 m3 à fonds mouvant, transportant 10 T
<b>Coûts</b>	150 € pour 10 T, soit 15 €/T

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et Choix</b>	<p>Les déchets devraient pouvoir être stockés plusieurs jours, mais les volumes sont limités interdisant d'employer un bateau affecté.</p> <p>Plusieurs hypothèses envisageables</p> <p>A) Utilisation de conteneurs grand format (45'HC de 86 m3). Chargés à Guérande. Soit 200 conteneurs de 45'/an</p> <p>La densité peut être augmentée par compactage nécessitant un équipement spécifique. On a retenu en première approximation un envoi de 8,5 T par conteneur</p> <p>B) Mise en place du système de transport de déchets come en région lilloise avec usage de conteneurs de 20 pieds chargés à 8 T compactés et compatibles Ampliroll.</p> <p>=&gt; Deux Hypothèses de transport :</p> <p>1) Groupement des potentialités de transport avec OM et déchets recyclables de Carene, Cap Atlantique pour exploiter globalement un seul bateau avec service tous les deux jours, dans la mesure où les communautés de communes s'entendent pour travailler ensemble. Mais les capacités d'Arc en Ciel ne permettent pas, a priori, de traiter l'ensemble des volumes ; d'autre part, la mise en œuvre coordonnée entre toutes les communautés de communes d'un seul système d'évacuation sera difficile à réaliser.</p> <p>2) Si l'autorisation de transporter les conteneurs de déchets avec les conteneurs classiques sur un même bateau (avec cales séparées) est donnée ; les conteneurs pourraient emprunter le service mis en place par Marfret.</p> <p>Dans la suite de la fiche, on a retenu par prudence la solution « lilloise » et l'utilisation d'un service fluvial multi usages (marchandises conventionnelles et déchets) ; la mise en œuvre du transport nécessitera une étude spécifique avec les différents opérateurs, les administrations concernées, etc. pour définir la meilleure chaîne de transport.</p>
<b>Pré-acheminement</b>	Brouettage camion jusqu'à Montoir, par portique ou grue portuaire
<b>Conditionnement</b>	Mise en conteneur sur le site

<b>Site fluvial de chargement</b>	Montoir, Manutention et chargement sur bateau
<b>Bateau envisagé</b>	Barge ou automoteur type rhénan de 85 m par 9,50 m de large acceptant une cinquantaine de conteneurs, effectuant une rotation complète sur deux jours assurant le transport de 40 500 T d'OM et de déchets recyclables plus 15 000 T de sud-Nantes.
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai Arcelor
<b>Post-acheminement</b>	0,8 km par voie sur berge à créer, ou le double par RD 107.
<b>Potentiel transférable</b>	100 %

### Comparaison technique des modes

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile (tonnage)</i>	<i>Voyages /an</i>	<i>Tonnage annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>Route</b>	70	10 T	200	2 000	
<b>VDE conteneurs</b>	37	10 T	200	2 000	+ brouettage : 20 km (amont) + 0,8 km (Aval)

### Éléments de faisabilité

<b>Contraintes logistiques</b>	Ne peut fonctionner qu'avec des trafics complémentaires pour remplir une cale de bateau qui assurera une fréquence suffisante 2 fois par semaine, alors qu'il n'y aura à charger que 2 conteneurs / envoi (fréquence envisagée par Marfret). Intérêt de grouper avec envois Carène.
<b>Investissements équipements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ZI Villejames, chargement en conteneurs par quai.</li> <li>▪ Compactage avec compactage dans des conteneurs spéciaux adaptés ?</li> <li>▪ Acquisition d'un lot d'une centaine de conteneurs Ampliroll pour l'ensemble du système de transport par l'opérateur global du traitement</li> <li>▪ Arcelor : grue pour conteneur à installer (par Arcelor ou Veolia)</li> <li>▪ Camions plateau-conteneurs Ampliroll (avec remorque possible si transport sur axe privé). Veolia dispose d'un parc camions important.</li> <li>▪ Equipement voie entre Arcelor et Veolia si utilisation du passage par berge</li> </ul>
<b>Financement</b>	Possibilité de subventions et financements à répartir entre utilisateurs et opérateurs

<b>Coûts</b>	Par unité de transport (UTI conteneur)		
	<b>Compactage</b>		commun à tous les modes de transport (sans influence)
	<b>Acheminement Guérande - Port AR</b>	85 €/UTI	Source port de Montoir
	<b>Passage via le service Marfret de quai à quai</b>	170 €/UTI	Offre Marfret
	<b>Brouettage Arcelor Arc AR</b>	45 €/UTI	Coût Région NPdC
	<b>Total :</b>	<b>300 €/UTI soit 23 €/T</b>	
<b>Horizon / Phasage</b>	Possible à moyen terme, car pas d'aménagement ou d'équipement nouveau long à mettre en place, sous réserve d'accord Arcelor.		

### **Conclusions**

Le coût routier actuel vers Arc en Ciel est d'environ 15 €/T comparé à 23 € via Marfret, par la voie d'eau.

La distance est plus courte par le fleuve, mais Villejames est éloigné de Montoir.

La ristourne sur la TGAP (1€/T à terme), est insuffisante pour compenser le surcoût, qui serait supérieur à 15 €/T. Il n'est par ailleurs pas sûr que le trafic soit éligible à la réduction de la TGAP, réglementairement appliquée quand la distance terminale camion est inférieure à 20 % de l'itinéraire global.

Le compactage est un point clé pour améliorer le coût et mérite un examen particulier ; il existe des solutions de conteneurs spécifiques à compression amovibles.

Du fait des faibles volumes, des matériels compatibles, un regroupement des envois avec la Carene serait très utile.

Les encombrements croissants du pont de Cheviré militent pour cette solution. Le transport par VDE est envisageable en complément d'autres trafics conteneurs. Un enlèvement deux fois par semaine serait suffisant et adapté à la fréquence annoncée par Marfret.

<b>Fiche D4</b>	<b>Ordures ménagères Sud Loire Nantes Métropole</b>
-----------------	---

<b>Produit</b>		<b>Déchets des ménages collectés pour incinération</b>				
<b>Caractéristiques</b>	Densité de 0,4. Déchets contenant des produits fermentescibles.					
<b>Quantité annuelle</b>	En provenance des communes au Sud de la Loire : 19 000 T/an pour les communes «Ouest », 21 700 T/an pour les communes « Est » (y compris Nantes Sud et île de Nantes, soit plus de 7 000 T). Dans le futur, quand La Prairie de Mauves sera équipée d'un centre de tri, les tonnages mensuels se répartiraient ainsi (70 % en OM, 30 % en collecte sélective)					
		<i>Arc/été</i>	<i>Arc/Hiver</i>	<i>Mauves/été</i>	<i>Mauves/hiver</i>	
	<i>Incinérés</i>	<i>1 100</i>	<i>700</i>	<i>1 250</i>	<i>1 700</i>	
	<i>Collecte sélective</i>	<i>500</i>	<i>300</i>	<i>550</i>	<i>700</i>	
	<b>Total</b>	<b>1 600</b>	<b>1 000</b>	<b>1 800</b>	<b>2 400</b>	
<b>Remarque</b>	On traitera ici des ordures Sud Loire à incinérer (900 t/mois) ou à trier (400 t), à Arc en Ciel.					

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Sud Loire Nantes Métropole
<b>Destination</b>	Arc en Ciel à Couëron
<b>Conditionnement et transport</b>	Collecte bi produit (OM et Collecte sélective) 10 PL 26 T faisant une seule longue tournée et chargeant à 11 T. 15 PL 19 T faisant deux tournées 6 T, puis 4 T, plus adaptés pour évolutions serrées.
<b>Coûts</b>	Global : 5 millions €/an pour la collecte sous traitée (25 000 T d'OM + SEL) pour la partie sud Loire. Heure de camion benne : 70 €/h ; un camion venant du Sud Loire perd une heure à une heure et demi pour aller à Arc en Ciel avec le passage du pont de Cheviré. On peut donc estimer le coût du transport d'approche de l'usine à 100 €/6,5 T soit 15 €/T. Une collecte uniquement OM non recyclables devrait permettre une légère baisse de ce coût unitaire.

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et Choix</b>	Hypothèse : développement de la collecte monoflux par camions spécialisés. Quantité insuffisante pour envisager de l'évacuation journalière en vrac par bateau, qui pose aussi des problèmes de propreté. Plusieurs hypothèses sont envisageables dont : A) Hypothèse de chargement en conteneur (45'HC = 86 m <sup>3</sup> , soit 21,5 T d'OM) soit 512 conteneurs par an B) Mise en place du système de transport de déchets comme en région lilloise avec usage de conteneurs de 20 pieds chargés à 13 T compactables et compatibles Ampliroll. Deux solutions de transport fluvial : 1) Groupement des potentialités de transport avec les OM et les déchets recyclables venant de Carene et de Cap Atlantique pour exploiter globalement un seul bateau dédié avec service tous les deux jours, dans la mesure où les communautés de communes s'entendent pour travailler ensemble. Mais, la mise en œuvre coordonnée entre toutes les communautés de communes d'un seul système d'évacuation sera difficile à réaliser.

	<p>2) Si l'autorisation de transporter les conteneurs de déchets avec les conteneurs classiques sur un même bateau (avec cales séparées) est donnée ; les conteneurs pourraient emprunter le service mis en place par Marfret.</p> <p>Dans la suite de la fiche, on a retenu par prudence la solution « lilloise » et l'utilisation d'un service fluvial multi usages (marchandises conventionnelles et déchets) ; la mise en œuvre du transport nécessitera une étude spécifique avec les différents opérateurs, les administrations concernées, etc. pour définir la meilleure chaîne.</p> <p>Le transfert doit réglementairement être assuré dans la journée (ou 2 jours éventuellement si dérogation, avec conteneurs et dispositifs spécifiques). Avec à chaque envoi (3 fois par semaine), de 2,5 à 4 conteneurs/envoi.</p>
<b>Pré-acheminement</b>	Le transfert se fait du camion de collecte au conteneur sur le quai
<b>Conditionnement</b>	Mise en conteneur sur le site
<b>Site fluvial de chargement</b>	Déversement et compactage depuis un quai surélevé dans le conteneur. Chargement à Cheviré amont, ou central plus accessible par la route. Ou quai Wilson, mais l'intégration urbaine serait plus délicate à assurer qu'à Cheviré. Un établissement classé est à implanter de préférence à 200 m des habitations.
<b>Bateau envisagé</b>	Chargement des conteneurs sur barge ou automoteur de type rhénan de 85 m par 9,50 m de large acceptant une cinquantaine de conteneurs, effectuant une rotation complète sur deux jours (en assurant le transport des OM et déchets recyclables de Carene et cap Atlantique, ou insertion dans le service Marfret Montoir Cheviré.
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai Arcelor
<b>Post-acheminement</b>	0,8 km par voie sur berge à créer, ou le double par RD 107.
<b>Potentiel transférable</b>	Le tonnage Ouest peut être augmenté en y adjoignant l'île de Nantes et Nantes Sud (600 T/mois), soit 2 conteneurs par envoi

### *Comparaison technique des modes*

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile (tonnes)</i>	<i>Voyages /an</i>	<i>Tonnage annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>Route camions</b>	13	6,5	1 660	10 800	
<b>VDE conteneurs 20'</b>	9	13	830	10 800	+ brouettage : 0,8 km (Aval)
<b>VDE conteneurs 45'</b>	9	21,5	512	10 800	+ brouettage : 0,8 km (Aval)

Distance moyenne par route AR entre la zone de collecte (par ex Rezé ou la Montagne) et Arc en Ciel : 26 km.

### *Eléments de faisabilité*

<b>Contraintes spécifiques</b>	<p>Il faut que la collecte soit mono produit (ce qui est à l'étude).</p> <p>Nécessité d'une offre fluviale de transports de conteneurs pouvant tourner tous les deux jours soit 3 fois par semaine, de manière dédiée ou avec d'autres trafics depuis Cheviré. Mais Marfret n'envisagerait de fonctionner que deux fois par semaine.</p> <p>Le chargement sur bateau de conteneurs de 13 T peut être réalisé au moyen de grue mobile type Stacker alors que la manutention des conteneurs de 21,5 T nécessite des moyens plus importants de type portique pour charger notamment sur la troisième rangée du bateau.</p>
--------------------------------	---

<b>Investissements équipements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cheviré : chargement conteneurs par un quai à réaliser, après pesage (à réaliser si équipement du port inadapté).</li> <li>▪ Arcelor : grue nouvelle pour manutentionner les conteneurs (par Arcelor ?).</li> <li>▪ Camions plateau conteneurs (avec remorque possible si transport sur axe privé). Veolia dispose d'un parc camions important.</li> <li>▪ Equipement : voie entre Arcelor et Veolia si passage direct par berge retenu.</li> </ul>															
<b>Financement</b>	<p>A répartir entre participants : conteneurs par Nantes Métropole ou le transporteur. Equipements par les gestionnaires d'équipement ?</p> <p>Les investissements nouveaux doivent être partiellement compensés par une réduction du parc camion.</p>															
<b>Coûts</b>	<p>Par unité de transport (UTI conteneur)</p> <table border="1" data-bbox="405 636 1402 920"> <tr> <td><b>Chargement Montoir AR</b></td> <td>50 €/UTI</td> <td>Source port de Montoir</td> </tr> <tr> <td><b>Brouettage fluvial Fret fluvial AR, estimation soit :</b></td> <td>50 €/UTI</td> <td>Estimation</td> </tr> <tr> <td><b>Déchargement Arcelor AR</b></td> <td>50 €/UTI</td> <td>Coût Région NPdC</td> </tr> <tr> <td><b>Brouettage Arcelor Arc AR</b></td> <td>45 €/UTI</td> <td>Coût Région NPdC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Total :</b></td> <td colspan="2"><b>195 €/UTI soit 15,00 €/T</b></td> </tr> </table> <p>La solution fluviale bénéficierait d'une réduction de TGAP de 1 €/T de TGAP à moyen terme.</p>	<b>Chargement Montoir AR</b>	50 €/UTI	Source port de Montoir	<b>Brouettage fluvial Fret fluvial AR, estimation soit :</b>	50 €/UTI	Estimation	<b>Déchargement Arcelor AR</b>	50 €/UTI	Coût Région NPdC	<b>Brouettage Arcelor Arc AR</b>	45 €/UTI	Coût Région NPdC	<b>Total :</b>	<b>195 €/UTI soit 15,00 €/T</b>	
<b>Chargement Montoir AR</b>	50 €/UTI	Source port de Montoir														
<b>Brouettage fluvial Fret fluvial AR, estimation soit :</b>	50 €/UTI	Estimation														
<b>Déchargement Arcelor AR</b>	50 €/UTI	Coût Région NPdC														
<b>Brouettage Arcelor Arc AR</b>	45 €/UTI	Coût Région NPdC														
<b>Total :</b>	<b>195 €/UTI soit 15,00 €/T</b>															
<b>Horizon / Phasage</b>	Trafic envisageable à moyen terme, les équipements à mettre en place pouvant l'être rapidement.															

### Conclusions

Si le transport routier se faisait vers Arc en ciel il n'en coûterait que 15 €/T comparé à un coût identique par la voie d'eau.

Les distances sont très courtes, et un peu plus courtes par le fleuve, mais les coûts VDE et route semblent proches, à confirmer par une étude de faisabilité spécifique.

Les encombrements croissants du pont de Cheviré militent pour cette solution. Les investissements nouveaux seront en partie compensés par une réduction de la flotte camion.

Le trafic n'est possible qu'en complément d'autres trafics conteneurs, mais nécessite :

- 1) une forte fréquence d'enlèvement, qui n'est pas actuellement prévue par Marfret,
- 2) une dérogation de durée entre collecte OM et arrivée station, qui a été obtenue à Lille.

<b>Fiche D5</b>	<b>Collecte sélective Sud Loire Nantes Métropole</b>
-----------------	--

<b>Produit</b>		<b>Collecte sélective des ménages en bac ou sac.</b>				
<b>Caractéristiques</b>	0,2 en benne tasseuse avec tournée spécifique (monoproduit), puis 0,125 après déchargement. La faible densité est une contrainte qui joue fortement sur les coûts.					
<b>Quantité annuelle</b>	La rive Sud produit 19 000 t pour les communes « Ouest », 21 700 pour les communes « Est » y compris Nantes Sud et île de Nantes, soit plus de 7 000 t. Dans le futur, quand La Prairie de Mauves sera équipée d'un tri, les tonnages mensuels seraient approximativement :					
		<i>Arc/été</i>	<i>Arc/Hiver</i>	<i>Mauves/été</i>	<i>Mauves/hiver</i>	
	<i>Incinérés</i>	1 100	700	1 250	1 700	
	<i>Collecte sélective</i>	500	300	550	700	
	<b>Total</b>	<b>1 600</b>	<b>1 000</b>	<b>1 800</b>	<b>2 400</b>	
<b>Remarque</b>	La fiche traite de la collecte sélective évacuée de la Rive Sud vers Arc en Ciel (400 t/mois).					

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Sud Loire Nantes Métropole
<b>Destination</b>	Arc en Ciel à Couëron
<b>Conditionnement et transport</b>	Collecte bi produit (OM et Collecte sélective) 10 PL 26 T faisant une seule longue tournée et chargeant à 11 T. 15 PL 19 T faisant deux tournées 6t, puis 4 t, plus adaptés pour évolutions serrées.
<b>Coûts</b>	5 millions pour la collecte sous traitée (tonnage 25000 T OM + Sel) pour la partie sud Loire. Heure de camion benne : 70 €/h ; un camion venant du Sud Loire perd une heure à une heure et demi pour aller à Arc en Ciel avec le passage du pont de Cheviré, soit autour de 100€. On peut estimer la charge d'un camion de ramassage chargé uniquement de collecte sélective (situation future possible) à 7 T ?, Soit 14 €/t en coût d'acheminement.

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et Choix</b>	Hypothèse : développement de la collecte monoflux par camions spécialisés. La quantité à évacuer est insuffisante pour envisager du vrac, qui pose aussi des problèmes de propreté. Le transport fluvial peut se faire soit par chargement en conteneur (45' HC = 86 m3, et tonnage variable suivant compactage), soit en caisse amovible à compression. Le camion a une table de compression à poste fixe et peu libérer la caisse chargée. Est développée la première solution.
<b>Pré-acheminement</b>	Route
<b>Site fluvial de chargement</b>	Chargement à Cheviré amont ou central plus accessible par la route (déversement depuis un quai surélevé). Ou quai Wilson, mais l'intégration urbaine serait plus délicate à assurer qu'à Cheviré. Un établissement classé est à implanter de préférence à 200 m des habitations.
<b>Bateau envisagé</b>	Chargement des conteneurs sur barge ou automoteur

<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai Arcelor
<b>Post-acheminement</b>	0,8 km par voie sur berge à créer, ou le double par RD 107.
<b>Potentiel transférable</b>	Le tonnage des communes de la rive Sud « Ouest » peut être augmenté en y adjoignant l'île de Nantes et Nantes Sud (2000 t/an) .

### Comparaison technique des modes

	Distance km	Charge utile (tonnes)	Voyages /an	Tonnage annuel	Observations
<b>Route (futur)</b>	13	7	685	4 800	
<b>VDE conteneurs</b>	9	10	480	4 800	+ brouettage 0,8 km (Aval)

Distance par route AR entre la zone de collecte (par ex Rezé ou la Montagne) et Arc en Ciel : 26 km.

### Éléments de faisabilité

<b>Contraintes spécifiques</b>	Le produit doit être évacué 2 fois par semaine, au rythme d'environ 5 conteneurs par envoi.											
<b>Investissements équipements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cheviré : chargement conteneurs par un quai, après pesage (à réaliser si équipement du port inadapté), à moins d'une solution de caisse amovible retiré du porteur.</li> <li>▪ chargement conteneurs à partir d'un quai.</li> <li>▪ Arcelor : grue nouvelle pour manutentionner les conteneurs (par Arcelor ?)</li> <li>▪ Camions plateau conteneurs (avec remorque possible si transport sur axe privé). Veolia dispose d'un parc camions important.</li> <li>▪ Equipement : voie directe à aménager si passage par berge</li> </ul>											
<b>Financement</b>	Conteneurs par NM ou le transporteur. Equipements par les gestionnaires d'équipement ? Les investissements nouveaux doivent être partiellement compensés par une réduction du parc camion.											
<b>Coûts</b>	<p>Par unité de transport 86 m3 ou 10 t :</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Chargement et régalage tassement</b></td> <td>20 + 20</td> </tr> <tr> <td><b>Fluvial AR, yc. mise à quai</b></td> <td>150</td> </tr> <tr> <td><b>Brouettage Arcelor Arc AR</b></td> <td>40</td> </tr> <tr> <td><b>Déchargement au retour à la station</b></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>250, soit 25 €/t</b></td> </tr> </table> <p>La solution fluviale bénéficierait d'une réduction de TGAP de 1€/t de TGAP.</p>		<b>Chargement et régalage tassement</b>	20 + 20	<b>Fluvial AR, yc. mise à quai</b>	150	<b>Brouettage Arcelor Arc AR</b>	40	<b>Déchargement au retour à la station</b>	20		<b>250, soit 25 €/t</b>
<b>Chargement et régalage tassement</b>	20 + 20											
<b>Fluvial AR, yc. mise à quai</b>	150											
<b>Brouettage Arcelor Arc AR</b>	40											
<b>Déchargement au retour à la station</b>	20											
	<b>250, soit 25 €/t</b>											
<b>Horizon / Phasage</b>	Liée à l'existence d'une offre de transports conteneurs depuis Cheviré.											

### Conclusions

Les distances sont très courtes, un peu plus courtes par le fleuve.

Le surcoût VDE (hors amortissement équipements nouveaux), est fonction de la densité, du compactage. Il reste limité par rapport au coût de la seule collecte (200 €/t).

Les investissements nouveaux doivent être partiellement compensés par une réduction du parc camion.

Les encombrements croissants du pont de Cheviré militent pour cette solution. Le transport par VDE est envisageable en complément d'autres trafics conteneurs. Un enlèvement deux fois par semaine serait suffisant et adapté à la fréquence annoncée par Marfret.

<b>Fiche E1</b>	<b>Colis lourds EDF</b>
-----------------	-------------------------

<b>Produit</b>	<i>Pièces centrale et transfos</i>
<b>Caractéristiques</b>	Colis denses et volumineux pour EDF, de plusieurs centaines de tonnes
<b>Quantité annuelle</b>	Irrégulier. Nombre inconnu par EDF à ce jour.

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Diverses : Creil, le site de stockage des pièces de rechanges ou importation ou usines de production.
<b>Destination</b>	Les 5 centrales nucléaires de Loire et postes RTE.
<b>Conditionnement et transport</b>	EDF assure la maîtrise du transport multimodal, assuré par du matériel routier spécialisé en convoi. Cela nécessite une reconnaissance d'itinéraires et une autorisation préfectorale de transport routier. L'itinéraire est multimodal : voie d'eau de Creil vers Ivry. Puis transport routier Super E vers les centrales de la Loire. Beaucoup de contraintes.
<b>Coûts</b>	Le coût n'est pas le facteur le plus important, la priorité étant donné à la facilité, la rapidité de transport et à la sécurité de l'approvisionnement des centrales

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	Nécessité de raccorder l'itinéraire fluvial et routier envisagé entre la Basse Loire et Angers à l'itinéraire Super E actuel, à rattraper à Saumur. La confirmation de l'itinéraire dépend actuellement des possibilités de la route entre Angers et Saumur. Une partie des interventions est programmable et peut être faite en évitant les étiages.
<b>Pré-acheminement</b>	Maritime via Montoir
<b>Site fluvial de chargement</b>	Différentes possibilités : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ St Nazaire avec le matériel de levage du port (bigue de 400 T état à confirmer)</li> <li>▪ Montoir avec du matériel de levage à amener</li> <li>▪ Cordemais sur le futur quai multifonctions, à l'étude</li> </ul>
<b>Bateau envisagé</b>	Barge classique ou bateau spécialement aménagé avec tirant d'eau minimum
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Le quai public d'Angers a été jugé inadapté. Ancenis a été écarté malgré l'intérêt d'être plus souvent accessible par la Loire : pas de lien possible avec l'itinéraire Super E. Le Quai du Génie à Angers a été retenu.
<b>Post-acheminement</b>	Transport routier vers itinéraire classe Super E vers Saumur
<b>Potentiel transférable</b>	Inconnu

#### Comparaison technique des modes

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile (tonnes)</i>	<i>Voyages /an</i>	<i>Tonnage annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>VDE</b>	138				

**Eléments de faisabilité**

<b>Contraintes spécifiques</b>	<p>Nécessité de sécuriser l'approvisionnement des centrales nucléaires</p> <p>Valider l'itinéraire Angers - Saumur aux convois Super E et le passage sur la cale du Génie (A faire par les services EDF)</p> <p>Bénéficier d'une offre de transport fluvial apte au transport de colis lourds.</p> <p>Barge adaptée. Le poids du colis, réparti sur une grande surface limitera les tirants d'eau, laquelle pourra éventuellement se mettre au service des marchandises en amont de Nantes notamment tourteaux, céréales, engrais, s'il y a lieu.</p>
<b>Investissements équipements</b>	<p>Manutention sur le port de Montoir ou le futur quai de Cordemais pour colis lourds de 400 T.</p> <p>Le trafic peut être l'occasion de rénover et d'entretenir la bigue de St Nazaire.</p>
<b>Financement</b>	EDF
<b>Coûts</b>	<p>Le coût n'est pas déterminant car les enjeux sont sans commune mesure avec les conséquences de l'arrêt d'une centrale nucléaire. Il y va de la sécurité de l'approvisionnement et des moyens à offrir pour assurer le transport.</p> <p>Par ailleurs, le coût peut difficilement être déterminé car celui-ci dépend du colis lui-même selon qu'il s'agisse d'un colis en Ro-ro ou de 100 ou 400 T qui nécessitent des engins de manutention très différents à faire venir du Havre ou d'ailleurs.</p>
<b>Horizon / Phasage</b>	Fonction de la validation du trajet en gabarit Super E Angers – Saumur et du choix entre itinéraire à partir d'Ivry ou d'un autre itinéraire à l'étude à partir de Mâcon.

**Conclusions**

La sécurité de l'itinéraire prime sur le coût de revient du transport.

Trafic bien adapté aux contraintes de navigation sur la Loire.

Intérêt pour l'utilisation d'un bateau à très faible tirant d'eau.

L'option de faire dépend de la validation de passage des colis lourds à toutes les étapes de l'itinéraire.

<b>Fiche C1</b>	<b>Conteneurs Montoir Angers</b>
-----------------	----------------------------------

<b>Produit</b> <i>Conteneurs 20 et 40'</i>	
<b>Caractéristiques</b>	Poids moyen estimé de 11 T par 20', 22 T par 40', en fonction des poids moyens constatés
<b>Quantité annuelle</b>	Le trafic n'a pas été étudié dans le cadre de cette étude, qui ne devait pas faire double emploi avec la démarche entreprise par l'opérateur fluvial Marfret, qui viserait dans un premier temps un objectif d'une trentaine de conteneurs (EVP, équivalent vingt pieds) par voyage, 2 fois par semaine, soit près de 7 000 conteneurs/an.  (A noter que des armateurs maritimes ne concèdent pas à la région angevine un gros marché – le volume visé par Marfret est d'ailleurs limité). La fiche a pour objet de mettre en valeur les contraintes du trafic et des adaptations envisageables.

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Montoir
<b>Destination</b>	Agglomération angevine
<b>Conditionnement et transport</b>	Conteneurs sur Camion pouvant transporter un 40' ou deux 20'
<b>Coûts</b>	350 €/T aller et retour ? (base Marfret)

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	2 allers et retour /semaine, Montoir Angers, sauf pendant la période d'étiage sévère (estimée à 3 mois par an) où le trajet fluvial se limiterait probablement à Oudon (si l'intérêt du site proposé est confirmé et si un équipement est construit).
<b>Pré-acheminement</b>	Pas de préacheminement à Montoir, mais transfert depuis les parcs à conteneurs
<b>Site de chargement</b>	Montoir
<b>Bateau envisagé</b>	Bateau à faible tirant d'eau (70 à 80 cm) pouvant se contenter d'un mètre d'eau correspondant à une hauteur de conteneurs.
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Port d'Angers, sauf trois mois par an en moyenne, (Oudon ?)
<b>Post-acheminement</b>	Par camion de Angers au client final (hypothèse jusqu'à 50 km au delà d'Angers : la Flèche, Saumur), sauf trois mois par an (rayon de 40 à 100 km)
<b>Potentiel transférable</b>	Marfret vise 9% du potentiel estimé par lui à 150 000 conteneurs, soit à terme 13 500 conteneurs/an, mais 5 000 pour la première année.

#### **Comparaison technique des modes**

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile (équival. 20')</i>	<i>Voyages AR /an</i>	<i>Nombre EVP annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>Route</b>	140 à 150	2	Environ 2 000	7 000	Livraison client directe
<b>VDE normal</b>	130	33	78	5 148	Plus approche finale (jusqu'à 50 km)
<b>VDE étiage</b>	80	33	26	1 716	Plus approche finale (jusqu'à 100 km)

### Eléments de faisabilité

<b>Contraintes spécifiques</b>	<p>Contrainte d'une hauteur d'eau insuffisante, qui nécessiterait de disposer d'un deuxième site, en limite de la zone toujours navigable (soit Oudon). Matériel de manutention des conteneurs mobile d'un site à l'autre suivant saison, à priori préférable à un bateau spécifique équipé d'une grue de mise à quai, qui devrait composer avec une hauteur de mise à quai très variable.</p> <p>Pour le client final, les délais de livraison ne devraient pas être modifiés en changeant de site.</p>																													
<b>Investissements équipements</b>	<p>Quai et terre plein à réaliser à Oudon, vérification et disponibilité du site d'Angers (investissements à charge des établissements et collectivités publiques)</p> <p>Grue mobile type Stacker (à charge des mêmes, avec participation éventuelle opérateur, ou opérateur avec aides publiques)</p>																													
<b>Financement</b>	<p>Par Opérateur fluvial pour le fonctionnement.</p> <p>Mais équipement à réaliser à Oudon et à vérifier / adapter à Angers. (VNF, collectivités, Port, etc...)</p>																													
<b>Coûts</b>	<p>Les coûts fluviaux sont calculés à partir des données de Marfret.</p> <p>Pour un 20' ou 40', en période normale :</p> <table border="1" data-bbox="368 835 1246 987"> <tr> <td><b>Montoir Angers, compris manutention.</b></td> <td>220</td> </tr> <tr> <td><b>Approche routière autour d'Angers</b></td> <td>130</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Total</b></td> <td><b>350</b></td> </tr> </table> <p>Pour un 20 ou 40', en étiage (hypothèse 3 mois/an)</p> <table border="1" data-bbox="368 1037 1246 1234"> <tr> <td><b>Montoir Quai intermédiaire (Oudon ?)</b></td> <td>170</td> </tr> <tr> <td><b>Approche routière vers région d'Angers</b></td> <td>250 en moyenne</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Total</b></td> <td><b>420</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Tarif moyen annuel</b></td> <td><b>370</b></td> </tr> </table> <p>A titre de comparaison, avec un bateau à faible tirant d'eau capable de charger 72 conteneurs EVP pour un poids de 800 T avec un mètre de tirant d'eau seulement (4 rangées de 12 conteneurs, contre 3 rangées de 9 conteneurs sur un bateau classique), Le CA d'une telle unité est estimé à 825 000 €/an (comparé au CA d'un bateau de ce type dont le coût d'achat d'occasion de l'unité tourne autour de 3,3 M€). Un TE plus limité (à 0,7 ou 0,8 m) correspondrait à un moindre chargement (cf hypothèses Marfret) car le bateau, avec deux rotations par semaine, aurait une capacité de transport de 5 000 (x 2 sens) conteneurs EVP, supérieure à la demande.</p> <p>Sur la base de 3 750 conteneurs par an, entre Montoir et Angers avec automoteur à faible tirant d'eau d'un mètre</p> <table border="1" data-bbox="368 1664 1366 2036"> <tr> <td><b>Manutention à Montoir.</b></td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Fret fluvial bateau faible tirant d'eau capacité 36 40' ou 72 20' sur deux lits</b></td> <td>165</td> <td>Base CA de 825 000 €/an avec deux rotations par semaine sur Angers durant 39 semaines soit une capacité de 28 conteneurs</td> </tr> <tr> <td><b>Manutention sur Angers</b></td> <td>25</td> <td>Coût NPdC</td> </tr> <tr> <td><b>Approche routière autour d'Angers</b></td> <td>130</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Total :</b></td> <td><b>350 €/ 20'</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Montoir Angers, compris manutention.</b>	220	<b>Approche routière autour d'Angers</b>	130	<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>Montoir Quai intermédiaire (Oudon ?)</b>	170	<b>Approche routière vers région d'Angers</b>	250 en moyenne	<b>Total</b>	<b>420</b>	<b>Tarif moyen annuel</b>	<b>370</b>	<b>Manutention à Montoir.</b>	30		<b>Fret fluvial bateau faible tirant d'eau capacité 36 40' ou 72 20' sur deux lits</b>	165	Base CA de 825 000 €/an avec deux rotations par semaine sur Angers durant 39 semaines soit une capacité de 28 conteneurs	<b>Manutention sur Angers</b>	25	Coût NPdC	<b>Approche routière autour d'Angers</b>	130		<b>Total :</b>	<b>350 €/ 20'</b>	
<b>Montoir Angers, compris manutention.</b>	220																													
<b>Approche routière autour d'Angers</b>	130																													
<b>Total</b>	<b>350</b>																													
<b>Montoir Quai intermédiaire (Oudon ?)</b>	170																													
<b>Approche routière vers région d'Angers</b>	250 en moyenne																													
<b>Total</b>	<b>420</b>																													
<b>Tarif moyen annuel</b>	<b>370</b>																													
<b>Manutention à Montoir.</b>	30																													
<b>Fret fluvial bateau faible tirant d'eau capacité 36 40' ou 72 20' sur deux lits</b>	165	Base CA de 825 000 €/an avec deux rotations par semaine sur Angers durant 39 semaines soit une capacité de 28 conteneurs																												
<b>Manutention sur Angers</b>	25	Coût NPdC																												
<b>Approche routière autour d'Angers</b>	130																													
<b>Total :</b>	<b>350 €/ 20'</b>																													

	Sur la base de 1 250 conteneurs par an, entre Montoir et Oudon/Ancenis avec automoteur à faible tirant d'eau d'un mètre naviguant durant l'étiage	
	<b>Manutention à Montoir.</b>	30
	<b>Fret fluvial bateau faible tirant d'eau capacité 40 40' ou 72 20' sur deux lits</b>	165
		Base CA de 825 000 €/an avec deux rotations par semaine sur Oudon Ancenis durant 13 semaines soit une capacité de 28 conteneurs
	<b>Manutention sur Angers</b>	25
		Coût NPdC
	<b>Approche routière vers région d'Angers</b>	250 en moyenne
	<b>Total :</b>	<b>470 €/ 20'</b>
	<b>Tarif moyen annuel :</b>	<b>410 €/ 20'</b>
	Les coûts obtenus sont proches, ce qui valide les ordres de grandeur. Le coût moyen, en tenant compte des périodes d'application, serait de 380 à 390 €, qui dans les conditions actuelles serait supérieur de 10% au coût routier.	
<b>Horizon / Phasage</b>	Lancement conditionné par la décision d'un opérateur et la disponibilité des équipements.	

### Conclusions

La fiche est basée sur les hypothèses de trafic de Marfret.

Techniquement, l'impératif d'une desserte permanente, quelles que soient les hauteurs d'eau en Loire, passerait par la réalisation d'un bateau à faible tirant d'eau, partant de Montoir et allant suivant le niveau d'eau à Oudon ou Angers, avec la contrainte d'un allongement de l'approche routière utilisé en période d'étiage.

Les surcoûts en étiage doivent être répartis par l'opérateur sur l'ensemble de l'année, de façon à proposer un tarif unique, qui risque dans les circonstances actuelles d'être supérieur au coût routier.

L'équilibre financier de l'opération serait actuellement difficile : faibles tarifs routiers, bateau spécifique à charge et tirant d'eau limité à amortir, pas d'équipement vers Oudon ou Ancenis utilisable en étiage.

La solution présente l'intérêt de transférer du trafic de la route à la voie d'eau, d'échapper toute l'année aux contraintes du périphérique nantais, d'utiliser en permanence les mêmes matériels et prestataires (fluvial et routier pour le trajet terminal) avec des prestations différentes en fonction de la saison. Elle pousse à la réalisation d'un équipement en limite amont de zone toujours navigable, équipement qui peut avoir d'autres usages.

La faisabilité (marché, coûts, équipements) étant donné les enjeux, est à préciser. L'opération est à étudier dans l'hypothèse d'un renchérissement important des coûts routiers ou d'un appui soutenu aux modes alternatifs, prenant en compte les coûts externes.

<b>Fiche R1</b>	<b>Papiers centre de tri Prairie de Mauves</b>
-----------------	--

<b>Produit</b>	<b>Papiers</b>
<b>Caractéristiques</b>	Issus de collectes sélectives qui se développent dans l'agglomération ou d'apports volontaires en déchetterie, puis passage par tri. Ne doit pas être stocké plusieurs mois pour limiter la perte en fibres.
<b>Quantité annuelle</b>	Centre Prairie de Mauves envisagé à partir de 2011. A terme 25 000 T.

#### *Chaîne de transport routière possible*

<b>Origine</b>	Prairie de Mauves, à côté de Valorena.
<b>Destination</b>	Plusieurs destinations possibles, mais l'usine de la Chapelle Darblay (Grand Couronne Rouen) est le principal acheteur dans le secteur.
<b>Conditionnement et transport</b>	Transport en vrac, pris en charge par l'acheteur. Le gestionnaire du centre de tri n'est pas encore choisi et le mode de vente peut changer. Actuellement Valorena vend après agrément Nantes-Métropole.
<b>Coûts</b>	de 20 à 25 €/t, pour 370 km, soit 500 à 600 €/camion

#### *Chaîne envisagée par voie d'eau*

<b>Contraintes et choix</b>	On peut envisager un bateau chargé à Cheviré et dans le futur, chargement à proximité du centre (San Francisco, quai du Gd Blottereau). Intérêt de regrouper les envois avec ceux de Arc en Ciel (10 000 T) ou autres, dans la mesure où l'acheteur est le même et organise le transport. L'embarquement pourrait alors avoir lieu à Arcelor ou Arc en Ciel (si nouveau quai) ou à Roche Maurice. Balles pressées nécessitant machine
<b>Pré-acheminement</b>	Brouettage 20 km pour Cheviré ou Roche Maurice par la rocade. Limité à 1,5 km, si quai amont de Nantes,
<b>Site fluvial de chargement</b>	Dans un premier temps regroupement des conteneurs à quai Arcelor (ou à défaut Roche Maurice ou Cheviré), dans un deuxième temps possibilité de chargement nouveau site amont : quai San Francisco ou Grand Blottereau.
<b>Bateau envisagé</b>	Bateau fluviomaritime de 1 500 à 2 000 T apte à naviguer sur la Loire et sur la Seine ; Bateau affrété par la Chapelle Darblay
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai privé de la Chapelle Darblay à Grand Couronne Rouen
<b>Post-acheminement</b>	Usine bord à voie d'eau avec quai. La Chapelle Darblay reçoit déjà des automoteurs de papiers en provenance de la Région parisienne.
<b>Potentiel transférable</b>	Toute la production du futur centre soit 25 000 T plus éventuellement les 10 000 T d'Arc en ciel.
<b>Contraintes logistiques</b>	Faibles. Préparation de lots de 1 500 à 2 000 T.

### Comparaison technique des modes

	Distance km	Charge utile (tonnes)	Voyages /an	Tonnage annuel	Observations
<b>Route</b>	370	25	1 000	25 000	
<b>VDE Fluviomaritime</b>	800	4 200	6	25 000	+ brouettage limité (sur Nantes)

#### Eléments de faisabilité

<b>Contraintes spécifiques</b>	Si expédition « fluviale », stockage à organiser car peu de place au centre de tri. Stockage à Roche Maurice ou Cheviré ? La Chapelle Darblay peut grouper avec les sorties Arc en Ciel, s'il a les 2 contrats. Bien que très intéressé par fluvial (cf son appro via la Seine), a déjà pensé au fer car possède un fret de retour (papier Ouest France). Mais Ouest France a aussi une imprimerie dans le Sud nantais. Valorena riverain du faisceau du Grand Blottereau souhaite aussi utiliser le fer.	
<b>Investissements équipements</b>	Adaptation du futur centre de tri (et de l'usine Valorena) pour le stockage et l'expédition par voie fluviale.	
<b>Financement</b>	Par rapport à solution camion, deux spécificités sont à introduire dans la réalisation du centre de tri : mise en balles, stockage de la production.	
<b>Coûts</b>	Par tonne de papier en balles :	
	<b>Préparation et des lots, stockage chargement balles</b>	3,0 €/T Proposition faite par un opérateur
	<b>Acheminement vers port AR</b>	2,4 €/T Soit 600 € par jour avec 10 rotation soit 250 T
	<b>Fluviomaritime, yc. mise à quai ou camion</b>	15 €/T Fret global de 30 000 € pour un bateau 2 000 T soit 15 €/T
	<b>Déchargement</b>	3,0 €/T Proposition faite par un opérateur
	<b>Total via fluviomaritime</b>	<b>23,40 €/T</b>
<b>Horizon / Phasage</b>	Lié au démarrage du centre de tri.	

#### Conclusions

Le transport par la voie fluviomaritime présente un coût de transport de l'ordre de 23,4 €/T contre 25 €/T pour la route. Le fret fer n'est, quant à lui, pas connu. Le fer nécessite actuellement une rupture de charge au départ, l'usine, pourtant proche du réseau ferré, n'étant pas embranchée.

Il est souhaitable que Nantes-Métropole garde un droit de regard sur l'expédition et que le futur centre de tri prévoie l'expédition par la voie d'eau avec les capacités de stockage nécessaires.

Le choix du mode peut aussi évoluer en fonction du cout du carburant. La solution maritime est plus longue en trajet que la route, mais permet des tonnages importants. Le concurrent est à terme le fer.

La conception de l'usine de tri, de façon à organiser la chaîne logistique fluviale, est un élément important. Pour favoriser la solution fluviale, Nantes Métropole doit ainsi anticiper la réalisation d'un équipement fluvial amont, qui pourrait avoir d'autres utilisations (mâchefer par exemple).

<b>Fiche R2</b>	<b>Papiers centre de tri Arc en Ciel</b>
-----------------	--

<b>Produit</b>	<b>Papiers</b>
<b>Caractéristiques</b>	Issus de collectes sélectives qui se développent dans l'agglomération ou d'apports volontaires en déchetterie, puis passage par tri. Ne doit pas être stocké plusieurs mois pour limiter la perte en fibres.
<b>Quantité annuelle</b>	11 000 T ramené à 10 000 T à la suite de l'ouverture du centre de tri Prairie de Mauves

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Arc en Ciel à Couëron
<b>Destination</b>	Plusieurs destinations possibles, mais l'usine de la Chapelle Darblay (Grand Couronne Rouen) est le principal acheteur dans le secteur
<b>Conditionnement et transport</b>	Transport en vrac camion, pris en charge par l'acheteur. Veolia qui gère Arc en Ciel est libre de choisir son acheteur.
<b>Coûts</b>	De 20 à 25 €/T, pour 370 km, soit 500 à 600 €/camion

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	Stockage sur site, qui doit être limité à 2 mois max, soit 1 700 t, puis bateau. Balles pressées nécessitant machine. Intérêt de regrouper les envois avec ceux du futur centre de tri, qui produira plus de papier (25 000 T), dans la mesure où l'acheteur est le même et organise le transport.
<b>Pré-acheminement</b>	Brouettage très limité 0,8 à 1,5 km, pour quai Arcelor, 7 km si Roche Maurice, 9 km si Chevire (avec contrainte de passage du pont).
<b>Site fluvial de chargement</b>	Bateau chargé à Chevire ou à quai Arcelor, ou à Roche Maurice.
<b>Bateau envisagé</b>	Bateau fluviomaritime de 1 500 T à 2 000 T apte à naviguer sur le Loire et sur la Seine. Il sera affrété par la Chapelle Darblay, qui cherchera à regrouper les envois
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai privé de la Chapelle Darblay à Grand Couronne Rouen
<b>Post-acheminement</b>	Usine bord à voie d'eau avec quai. La Chapelle Darblay reçoit déjà des automoteurs de papiers en provenance de la Région parisienne
<b>Potentiel transférable</b>	Toute la production du futur centre soit 10 000 T auxquelles s'ajoutent les 25 000 T de la Prairie des Mauves
<b>Contraintes logistiques</b>	Entre un envoi /mois (par 2 500 t) à un envoi tous les deux mois (près de 5 000 T), donc stockage à prévoir, et regroupement avec le Centre Prairie des Mauves pour un éventuel complément de chargement sur navire Fluviomaritime

#### **Comparaison technique des modes**

	<b>Distance km</b>	<b>Charge utile (tonnes)</b>	<b>Voyages /an</b>	<b>Tonnage annuel</b>	<b>Observations</b>
<b>Route</b>	370	25	400	10 000	
<b>VDE Fluviomaritime</b>	800	1 700	6	10 000	+ brouettage très limité (sur Nantes)

<b>Eléments de faisabilité</b>			
<b>Contraintes spécifiques</b>	La Chapelle Darblay peut grouper avec les sorties Arc en Ciel, s'il a les 2 contrats. Bien que très intéressé par fluvial (cf son appro via la Seine malgré surcoût de 15% déclaré), a déjà pensé au fer, car possède un fret de retour (papier Ouest France). Mais Ouest France a aussi une imprimerie dans le Sud nantais. La Chapelle Darblay craint que la mise en balles facilite l'export.		
<b>Investissements équipements</b>	Mise en balles et stockage par Arc en Ciel		
<b>Financement</b>	Financements limités à charge des acteurs concernés		
<b>Coûts</b>	Par tonne de papier en balles:		
	<b>Préparation et des lots, stockage chargement des balles</b>	3,0 €/T	Proposition faite par un opérateur
	<b>Acheminement vers port AR</b>	2,4 €/T	Soit 600 € par jour avec 10 rotation soit 250 T
	<b>Fluviomaritime, yc. mise à quai ou camion</b>	De 15 € /T selon	Fret global de 30 000 € pour un bateau 2 000 T soit 15 €/T
	<b>Déchargement</b>	3,0 €/T	Proposition faite par un opérateur
	<b>Total via fluviomaritime</b>	<b>23,40 €/T</b>	
<b>Horizon / Phasage</b>	Peu de contrainte spécifique. Concertation des producteurs locaux de papier.		

### Conclusions

Le transport par la voie fluviomaritime présente un coût de transport de l'ordre de 23,4 €/T contre 25 €/T pour la route.

La solution maritime est plus longue en trajet que la route, mais permet des tonnages importants. Le concurrent est à terme le fer (qui a aussi ses contraintes).

Le choix du mode de transport dépend de la stratégie des opérateurs : Véolia pour Arc en Ciel et la papeterie de la Chapelle Darblay, qui serait plus intéressée par le maritime (mais aussi le fer) si elle peut regrouper différents approvisionnements en Basse Loire. La réalisation d'un quai à Arc en Ciel favoriserait le maritime en supprimant les coûts de brouettage, ce qui permettrait d'abaisser de 10% les coûts de la solution maritime.

<b>Fiche R3</b>	<b><i>Déchets bois Arc en Ciel</i></b>
-----------------	--

<b>Produit</b>	
<b>Caractéristiques</b>	Déchets de bois issus de collectes Nantes Métropole ou activités et orientées vers Arc en Ciel à Couëron. Après passage éventuel par tri déchetage et calibrage. Densité 0,3.
<b>Quantité annuelle</b>	Production attendue à Arc en Ciel (15 000 T, soit 50 000 m <sup>3</sup> ). La collecte est en phase de développement.

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Arc en Ciel : stock plein air en bordure de Loire
<b>Destination</b>	<p>Chaufferie de Nantes Métropole, qui serait installée à proximité des hangars portuaires, tête Nord du pont des Trois Continents, donc à proximité immédiate de quais (domaine du GPNSN).</p> <p>La chaufferie serait mise en œuvre dans le cadre d'une délégation de service public (DSP). L'opérateur aura le choix du mode d'approvisionnement.</p> <p>Projet bloqué actuellement, la SAMOA et Nantes Aménagement réexaminant l'avancement des opérations de construction sur l'île de Nantes.</p>
<b>Conditionnement et transport</b>	<p>Pas de transport, car la chaufferie est en projet.</p> <p>La consommation d'énergie de la future chaufferie île de Nantes sera concentrée sur la période hivernale soit d'octobre à mi-avril sur 6 mois. En solution « routière », le stock serait de 3 à 4 jours, soit limité à environ 300 T, soit 1 000 m<sup>3</sup>. Le stock principal sera à Arc en Ciel (où le stock gagnerait à être couvert pour améliorer les qualités de combustion)</p>
<b>Coûts</b>	Un camion ferait 4 A/R chaque jour, en passant par le pont de Cheviré et Rezé. Coût routier de l'ordre de 125 € AR, soit 5 €/T

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	<p>Les deux sites sont bord à voie d'eau.</p> <p>Les principales contraintes sont d'organiser le transbordement du produit, en vrac ou conteneur :</p> <p>Vrac : matériel de manutention plus léger (bandes transporteuses, etc.), mais nécessité d'un stock suffisant à l'arrivée, de volume suffisant, de l'ordre de 3 000 m<sup>3</sup>.</p> <p>Conteneur : le chargement à Arc en Ciel nécessiterait un brouettage camion jusqu'au quai Arcelor à équiper d'une grue. En saison, 13 conteneurs 45 HC par envoi 2 fois/semaine. Stockage chaufferie de l'ordre de 1 500 m<sup>3</sup>. Nécessité d'un moyen de grutage à l'arrivée.</p> <p>La solution du conteneur est plus contraignante en manutention et demande quand même un stock supérieur à la solution routière. Sous réserve d'analyse plus détaillée, on retiendra la solution vrac</p>
<b>Pré-acheminement</b>	Chargement via sauterelle et bande transporteuse
<b>Site fluvial de chargement</b>	Chargement à l'estacade des Essences (gérée par le port) située de front au tas de bois.

<b>Bateau envisagé</b>	<p>Deux hypothèses :</p> <p>Pour un approvisionnement régulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Péniche ou barge de type Freycinet offrant une cale de 400 m3 utiles, 120 tonnes de bois.</li> <li>▪ Automoteur rhénan de 1 500 T, 2 500 m3 pouvant charger 750 T de bois</li> </ul> <p>Les bateaux pourraient effectuer une rotation par jour avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deux heures au chargement,</li> <li>▪ Une heure de transport aller et autant au retour</li> <li>▪ Et 3 heures au déchargement par grue.</li> </ul> <p>Le fait de dédier le bateau à ce trafic ne nécessite aucun balayage et nettoyage de cale. Le bateau n'est déchargé qu'à 97 %, On laisse à bord les derniers m3 difficile à décharger.</p> <p>Le fret fluvial d'une unité Freycinet est de l'ordre de 100 000 € par an et celle d'un rhénan de 350 000 €/an. Or, dans le cas présent, le poste fuel qui, en mode fluvial usuel, représente de 20 à 25 % du compte d'exploitation est dans ce cas peu sollicité du fait de la faible distance. Enfin, le taux d'utilisation du bateau qui n'est que de 50 % soit 6 mois de l'année peut n'être que partiellement augmenté si peu de trafic autre n'est trouvé. On retiendra un CA nécessaire de 75 000 €/an pour le Freycinet et de 2 500 €/jour pour le rhénan.</p>
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Jusqu'au quai situé de front à la chaufferie.
<b>Post-acheminement</b>	Déchargement (pelle, grue, bande transporteuse) pour mise en fosse ou en trémie dans la chaufferie.
<b>Potentiel transférable</b>	Le trafic n'existe pas encore.

#### **Comparaison technique des modes**

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile</i>	<i>Voyages /an</i>	<i>Tonnage ou volume annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>Route</b>	14	25 T	600	15 000 T	Répartis sur 6 mois, soit 3 à 4 voyages/jour
<b>VDE</b>	11,5	400 m3	125	50 000 m3	La faible charge du bateau est liée à la faible densité du produit.
<b>VDE</b>	11,5	2 500 m3	20	50 000 m3	La faible charge du bateau est liée à la faible densité du produit.

#### **Eléments de faisabilité**

<b>Contraintes spécifiques</b>	<p>Ce trafic d'hiver doit être complété par d'autres pour rentabiliser le bateau, mais il existe différents potentiels et armateurs fluviaux dans l'Estuaire</p> <p>Mais cette difficulté à trouver un complément d'activité local nous incite, par prudence, à considérer le bateau dédié à l'année à cette activité, et considérer 75 % du chiffre d'affaires nécessaire, évalué à 75 000 €/an supporté totalement à cette activité de transport de bois.</p>
<b>Investissements équipements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Installations de chargement : Arc en Ciel, sur estacade des essences à vérifier : GPMNSN,</li> <li>▪ Navire qui devra trouver un complément d'activité sur l'estuaire.</li> <li>▪ Déchargement et stockage : à charge du futur opérateur. Il serait cependant logique qu'un des critères de la sélection soit la capacité à répondre économiquement à un approvisionnement par bateau.</li> </ul>

<b>Financement</b>	Pour que la solution fluviale soit choisie, il est nécessaire que des critères environnementaux soient imposés dans la DSP.		
<b>Coûts</b>	Le coût est fonction de l'adaptation du bateau au produit, pour maximiser la charge, et de la durée du cycle chargement déchargement (débit des systèmes de chargement déchargement).		
	<b>Chargement sur bateau</b>	0,50 €/T	
	<b>Chargement par sauterelle</b>		
	<b>2 cas :</b> <b>1) Fret fluvial sur Freycinet AR, de 450 m3 ou 120 T à raison d'une rotation par jour, 5 par semaine sur 26 semaines soit 130 rotations sur 6 mois</b>	4,00 €/T	Fret fluvial annuel d'un Freycinet de 100 000 € avec affrètement sur 6 mois soit 60 000 €
	<b>2) Bateau présent sur l'estuaire de 2 500 m3 ou 750 T de charge de bois AR, à raison d'une rotation par jour, soit 20 rotations étalées sur 6 mois</b>	3,33 €/T	Fret fluvial journalier d'un rhéna de 2 500 €.
	<b>Déchargement direct sur trémie de la chaufferie</b>	0,90 €/T	Grue à 1 100 €/T de 3 000 litres
<b>Taxes portuaires</b>	0,25 €/T	Quai public	
	<b>Total :</b>	<b>De 4,98 à 5,65 €/T</b>	
<b>Horizon / Phasage</b>	Lié au lancement de programme par SAMOA et Nantes Métropole.		

### Conclusions

Le transport fluvial présente un coût très similaire de 4,98 €/T contre 5 €/T pour la route.

Cependant l'opération peut être intéressante car, si les distances sont courtes, les deux installations sont bord à quai. Le fluvial éviterait un passage continu de PL en ville, pendant 6 mois de l'année.

Problème de capacité de stockage à l'arrivée. L'utilisation d'un grand bateau impose d'avoir un dimensionnement des stocks en conséquence au départ comme à destination.

Le coût fluvial sera en fait dépendant de la concurrence entre opérateurs fluviaux et des possibilités qu'ils trouveront de rentabiliser leur matériel sur toute l'année.

La DSP engageant le constructeur gestionnaire de la chaufferie doit probablement imposer des contraintes environnementales au transport pour que le fluvial soit retenu. Nantes Métropole devrait donc s'engager sur ce dossier, qui, sans clause spécifique, risque d'aboutir à un approvisionnement routier.

Les autres possibilités d'intervention publique passeraient par des restrictions de circulation camion.

<b>Fiche R4</b>	<b>Mâchefers</b>
-----------------	------------------

<b>Produit</b>	<b>Mâchefers</b>
<b>Caractéristiques</b>	Produit issu des incinérateurs d'OM de Valoréna. Produit inerte après maturation, pour réduire la présence de métaux lourds et autres composants indésirables et destiné aux assises routières. Le produit prend une valeur commerciale avec le volume offert d'où l'intérêt de constituer des stocks important de l'ordre de 10 à 15 000 T à disposition des sociétés routières.
<b>Quantité annuelle</b>	25 000 T, production régulière, soit environ 70 T /jour

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Nantes Valoréna
<b>Destination</b>	Les chantiers routiers du Morbihan, du Maine et Loire et Pays de la Loire
<b>Conditionnement et transport</b>	Vrac. Valorena ne peut stocker sur site que 500 T du fait d'un arrêté préfectoral, un projet de stockage voisin ayant été rejeté par la collectivité. Stockage à l'air libre. Transport par camion benne de 25 T. Maîtrise du transport par les Stés routières.
<b>Coûts</b>	Dépendent de la destination, compter 0,04 €/T/km soit 6,20 €/T entre Nantes et Montoir.

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	L'objectif est de disposer d'un stock de mâchefer suffisant pour satisfaire les Stés routières qui emploient le mâchefer par grandes quantités. Ceci permettrait d'atteindre de nouveaux clients et ainsi améliorer le prix de vente. Le stockage peut permettre d'améliorer la qualité. Un stock d'un minimum de 1 500 T équivalent au chargement d'un bateau, ne peut être fait sur le site Valoréna.
<b>Pré-acheminement</b>	De Valorena à un quai voisin : Grand Blottereau ou San Francisco. Stock de plein air sur le site de la Société ou, si possible, le long de la Loire ??
<b>Site fluvial de chargement</b>	Sur le site de Grand Blottereau ou de San Francisco, avec un stock tampon à terre ou sur le bateau et un poste d'embarquement à créer (Goulotte gravitaire). A court terme un aménagement léger avec ponton déporté est sans doute envisageable à San Francisco, si un stock peut y être fait.
<b>Bateau envisagé</b>	Automoteur type rhénan de 1 500 T ou barge. Deux possibilités : 1) Transport par bateau de 1 500 T des 25 000 T en 16 rotations, Le taux d'utilisation du bateau ne serait que de 32 jours pour 16 rotations de 2 jours. Il peut n'être que partiellement augmenté si peu de trafic n'est trouvé par ailleurs. Sur la base d'un CA annuel d'un rhénan de 350 000 €/an, on retiendra un CA nécessaire de 2 500 €/jour. 2) Barge de 1 500 T dédiée à l'année à ce trafic avec transport routier d'amenée en continu, chargement et stockage progressif directement à bord. Prise en charge de la barge par un pousseur. La barge avec location longue durée estimée à 75 000 €/an pour 25 000 T soit 3 €/T. Le service de poussage, (400 000 €/an sur 32 jours pour 16 rotations de 2 jours, soit 1,64 €/T.
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Port de Montoir. Sur zone de stockage.

<b>Post-acheminement</b>	Distribution en camion vers chantiers routiers à partir de Montoir (et accessoirement train ou voie d'eau, si circonstances favorables)
<b>Potentiel transférable</b>	Totalité soit 25 000 T. Eventuellement voisin d'un stock distinct d'Arc en ciel (pour conserver la traçabilité, mais question à poser à Arc en Ciel) pour apporter davantage de valeur commerciale au produit vis-à-vis des Stés routières

### Comparaison technique des modes

	Distance km	Charge utile (tonnes)	Voyages /an	Tonnage annuel	Observations
<b>Route</b>	62 km	25	1 000	25 000 T	Soit 20 passages de camions par jour sur le périphérique nantais.
<b>VDE</b>	54 km	1 500 T	16	25 000 T	

### Éléments de faisabilité

<b>Contraintes spécifiques</b>	<p>Les manutentions et transport supplémentaires seront-ils justifiés par une valeur marchande supplémentaire suffisante ?</p> <p>D'autres solutions plus proches que Montoir peuvent elles être envisagées ? Voir les sites proposés par l'étude, mais sans approche fluviale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'aménagement d'un stock tampon de 1 500 T (quelques milliers de m<sup>2</sup>) en bordure de Loire près de Valoréna, posera des problèmes environnementaux sur zone verte et d'acceptation dans une zone de loisir (à moins de situer le stock dans l'enceinte de la chaufferie Elyo, en zone d'activité).</li> <li>▪ Autre solution : déversement camion ou bande transporteuse dans une barge changée toutes les 2 à 4 semaines suivant capacité, moyennant coût de location d'une barge, qui aurait l'avantage de limiter les manutentions.</li> </ul>
<b>Investissements équipements</b>	Quai fluvial avec terre-pleins à réaliser sur Nantes Est, ou appontement flottant.
<b>Financement</b>	Collectivité, VNF, avec possibilité de participation Valorena. Le trafic ne permet sans doute pas de financer un ouvrage.

<b>Coûts</b>	Par automoteur de 1 500 T :		
	<b>Acheminement sur moins d'1 km de Valoréna au Quai Gd Blottereau ou San Francisco</b>	1,20 €/T	Camion benne à 600 €/J effectuant 20 rotations soit 500 T
	<b>Chargement sur bateau</b>	1,5 €/T	avec reprise sur stock sur sauterelle sur automoteur
	<b>Fret fluvial sur bateau de 1 500 T AR, Transport de 25 000 T soit :</b>	3,33 €/T	Bateau de 1 500 T au coût journalier de 2 500 €/J affrété pour 16 voyages. Rotation sur deux jours
	<b>Déchargement Montoir</b>	7,50 €/T (Source port de Montoir)	Prix comprenant la manutention et le forfait entrée – sortie sur stock ainsi que le pesage
	<b>Taxes portuaires</b>	0,394 €/T	Tarif port de Montoir
	<b>Total :</b>		<b>De 13,92 €/T</b>
	Par barge poussée :		
	<b>Acheminement sur moins d'1 km de Valoréna au Quai Gd Blottereau ou San Francisco</b>	1,20 €/T	Camion benne à 600 €/J effectuant 20 rotations soit 500 T
	<b>Chargement sur bateau</b>	0 €/T	Chargement direct par bennage sur goulotte fixe sur barge
	<b>Barge dédiée de 1 500 T</b>	3,00 €/T	Estimation
	<b>Poussage</b>	1,64 €/T	CA annuel de 400 000 € sur 32 jours
	<b>Déchargement Montoir</b>	7,50 €/T (Source port de Montoir)	Prix comprenant la manutention et le forfait entrée – sortie sur stock ainsi que le pesage
	<b>Taxes portuaires</b>	0,394 €/T	Tarif port de Montoir
	<b>Total :</b>		<b>De 13,73 €/T</b>
	<b>Horizon / Phasage</b>	Négociation avec port et opérateurs de Montoir pour cadrer les coûts. Réalisation d'investissements (quai, appontement, barge et terre-pleins).	

### Conclusions

Coût routier en droiture estimé à 6,20 €/T contre 13,73 à 13,92 €/T pour la chaîne fluviale dont le coût est « plombé » par les prix de manutention au port de Montoir.

Problème de stockage du mâchefer à Valoréna. Valoréna a déjà pris des contacts avec le port de St Nazaire-Montoir. Mais sans suite. Une étude spécifique prenant en compte les coûts et le marché préciserait les possibilités.

Une solution de stockage local (zone industrielle de San Francisco ?) serait à même de diminuer sérieusement les coûts de manutention et de transport et devrait rapprocher le produit de son marché, qui reste à étudier.

<b>Fiche S1</b>	<b>Hydrocarbures Donges Bouchemaine</b>
-----------------	---

<b>Produit</b> <i>Hydrocarbures, à l'exception des essences</i>	
<b>Caractéristiques</b>	Le dépôt de Bouchemaine est habilité pour le stockage de produits pétroliers et notamment de gazole. Il dessert (avec d'autres dépôts dans les terres : Tours, Vern sur Seiche près Rennes ou portuaires : Donges, Lorient, ....), une zone jusqu'à une bonne centaine de km, des revendeurs pour le secteur du BTP, les agriculteurs, le chauffage, donc beaucoup d'installations qui ne peuvent stocker un semi-remorque complet. Densité 0,85.
<b>Quantité annuelle</b>	Le dépôt de Bouchemaine (72 000 m3) est un dépôt de sécurité, qui a un faible renouvellement du stock (67 000 m3, soit 57 000 T/an). Appartient à la Compagnie Commerciale de Manutention Pétrolière, qui a divers dépôts sur des sites portuaires. La consommation est plus importante en hiver, dépassant les 6 000 t/mois.

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Donges
<b>Destination</b>	Bouchemaine
<b>Conditionnement et transport</b>	Le dépôt est embranché au fer. Près de 90% du tonnage vient par train de 27 wagons (une trentaine de convois/an), le reste par route (250 camions/an). Embranchement fer particulier avec 2 voies, développé à l'époque où plusieurs années de sécheresse ont abouti à l'arrêt de l'approvisionnement qui se faisait traditionnellement par voie d'eau. Les convois ferrés transitent par des tunnels nantais qui ont inquiété une commission de sécurité qui recommande un autre itinéraire. Les dates de livraison sont difficiles à maîtriser et RFF a supprimé les sillons pendant les vacances de Noël du fait de la saturation de la ligne. La Région a entrepris des études pour une troisième voie, difficile à réaliser dans un site contraint et de qualité.
<b>Coûts</b>	Non connu par le gestionnaire de dépôt (CCMP), car non commandé par sa société. Ni par Total dont l'interlocuteur rencontré indique ne pas connaître ce client !

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	Le faible tonnage à transporter et la difficulté à assurer une desserte permanente militent pour une desserte de complément au fer, pendant la période de hautes eaux, qui est une période de plus forte consommation (novembre - avril).
<b>Pré-acheminement</b>	Sans objet
<b>Site de chargement</b>	Donges
<b>Bateau envisagé</b>	La Compagnie Ligurienne de Transport (CLT) a différents types de citernes, 4 citernes au total, ainsi que des pousseurs à faible tirant d'eau, et du matériel dimensionné a priori pour le soutage ; elle peut également repositionner du matériel venant d'autres sites. Le chef de dépôt souhaiterait du matériel fluvial au moins égal à la capacité d'un train : 1 700 T (mais le critère principal reste le prix de transport).
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Le quai pétrolier de Bouchemaine est clos et toujours sous la garde de la CCMP qui l'utilise comme prise d'eau (par le pipe) pour la sécurité. Il se situe sur domaine public fluvial, donc appartenant au Département. Celui-ci vient de bénéficier du transfert de ce domaine.

<b>Post-acheminement</b>	Le dépôt est à 400 m du quai et sont toujours reliés par une canalisation d'eau incendie. Des travaux seraient à faire pour remettre les canalisations, le refoulement en état.
<b>Potentiel transférable</b>	Hypothèse prise de 20 000 T, soit un tiers du trafic. Si priorité à la voie d'eau, possibilité de doubler

### Comparaison technique des modes

Avec une hypothèse de répartition du trafic entre modes.

	Distance km	Charge utile (tonnes)	Voyages /an	Tonnage annuel	Observations
<b>Route</b>	130	25	200	5 000	kilométrages identiques entre modes
<b>Fer</b>	125	1 700	19	32 000	
<b>VDE</b>	125	1 700	12	20 000	Jusqu'à 40 000 T, si priorité à VDE et bonne hydraulité

### Eléments de faisabilité

<b>Contraintes spécifiques</b>	La SNCF, dont ce transport pourrait être le seul trafic citerne hydrocarbure restant, s'opposera (par exemple par les tarifs) à une relance fluviale, même partielle. Il est peu probable que d'autres opérateurs ferroviaires soient intéressés, le trafic ne permettant pas une activité continue. Des investissements réduits à financer pour un trafic fluvial limité.													
<b>Investissements équipements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pour la CCMP, remise en état de la conduite entre le quai et le dépôt.</li> <li>▪ Quai à vérifier</li> <li>▪ Eventuellement pour l'armateur fluvial, la venue d'un matériel adapté. Eventuellement un bateau large mais peu porteur donc à faible tirant d'eau pour pourrait naviguer durant une plus longue période de l'année.</li> </ul>													
<b>Financement</b>	Un apport de financement public des installations au titre de la sécurité d'approvisionnement ?													
<b>Coûts</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>Acheminement vers le quai de Donges et mise à bord</b></td> <td></td> <td>Ce type de prestation est équivalent à tous les modes voire moins cher pour le fluvial que pour la route du fait du grand volume chargé.</td> </tr> <tr> <td><b>Fret fluvial AR Donges Bouchemaine, sur 2 à 3 jours.</b></td> <td colspan="2">Pas de réponse d'armateur</td> </tr> <tr> <td><b>Déchargement</b></td> <td>1 €/T</td> <td>Via le pipe du quai remis en état</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Total :</b></td> <td><b>?</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Acheminement vers le quai de Donges et mise à bord</b>		Ce type de prestation est équivalent à tous les modes voire moins cher pour le fluvial que pour la route du fait du grand volume chargé.	<b>Fret fluvial AR Donges Bouchemaine, sur 2 à 3 jours.</b>	Pas de réponse d'armateur		<b>Déchargement</b>	1 €/T	Via le pipe du quai remis en état	<b>Total :</b>	<b>?</b>		
<b>Acheminement vers le quai de Donges et mise à bord</b>		Ce type de prestation est équivalent à tous les modes voire moins cher pour le fluvial que pour la route du fait du grand volume chargé.												
<b>Fret fluvial AR Donges Bouchemaine, sur 2 à 3 jours.</b>	Pas de réponse d'armateur													
<b>Déchargement</b>	1 €/T	Via le pipe du quai remis en état												
<b>Total :</b>	<b>?</b>													
<b>Horizon / Phasage</b>	Pas de contrainte particulière de mise en œuvre, mais pas non plus d'urgence pour les professionnels, sauf modification de la réglementation, de l'environnement du transport.													

### Conclusions

C'est le seul trafic entre deux installations bord à voie d'eau entre l'Estuaire et l'agglomération d'Angers, où le prix voie d'eau devrait être compétitif, même si on ne dispose pas de prix fer pour assurer une comparaison.

Il est probable que ce trafic ne démarrera pas sans impulsion publique, ou sauf défaillances répétées du fer. Mais la voie d'eau peut aussi être pour le chargeur un moyen de contrôler le prix par fer.

Un armateur fluvial intéressé doit aussi trouver en complément des trafics liquides compatibles avec les hydrocarbures, car ce trafic seul est insuffisant pour assurer une exploitation pérenne et économique, comme cela a été démontré par le déclin et l'arrêt du transport par voie d'eau après plusieurs années à faible mouillage.

Les enjeux concernent plus la sécurité que l'environnement (la voie d'eau a un bilan environnemental proche du fer) et dépendent à ce titre d'une décision publique.

Le recours à la voie d'eau permettrait de diviser par 3 le nombre de convois d'hydrocarbures passant par Nantes.

<b>Fiche S3</b>	<b>Alcali</b>
-----------------	---------------

<b>Produit</b>	<b>Alcali</b>
<b>Caractéristiques</b>	Liquide très corrosif, nécessitant des citernes inox
<b>Quantité annuelle</b>	15 000 T

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Montoir Yara
<b>Destination</b>	EDF Cordemais pour traiter les fumées des chaudières charbon
<b>Conditionnement et transport</b>	Camion citerne à cuves inox.
<b>Coûts</b>	?

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	<p>Trafic non permanent, concentré sur les jours de fonctionnement de la centrale (plus de la moitié du temps en général).</p> <p>Nécessité d'un bateau à cuve inox (dédié ?)</p> <p>Un volume de 250 T est faible pour un bateau, qui serait plus rentable avec des capacités supérieures. A optimiser 1) avec les possibilités de stockage de chaque côté de la chaîne 2) avec la possibilité de réutiliser la citerne pour un autre trafic, ce qui serait possible avec une capacité supérieure.</p> <p>La question posée auprès d'un transporteur fluvial de produits liquides et dangereux a été catégorique :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ce type de bateau à cuves inox n'est pas disponible sur le marché il faut le construire</li> <li>2) le volume offert, 15 000 T, est trop faible, il ne permet pas une exploitation rationnelle du bateau même sur 6 mois de l'année, de 10 à 30 voyages par an. L'armateur pense en effet construire au minimum un bateau de 800 T à 1 000 T, voire davantage, pour une éventuelle reconversion sur une autre marché.</li> <li>3) Le travail n'est pas étalé sur toute l'année mais sur 6 mois =&gt; quid du bateau en dehors de ces périodes d'activité ?</li> </ol> <p>Pour ces raisons, ce trafic ne les intéresse pas et ne souhaitent pas effectuer de cotation.</p>
<b>Pré-acheminement</b>	A voir, Yara possède des pipes vers le quai de Montoir. Sont-ils aptes à livrer de l'alcali ?
<b>Site fluvial de chargement</b>	Quai de Montoir face aux installations de Yara
<b>Bateau envisagé</b>	Bateau citerne à cuves inox.
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai EDF de Cordemais, qui permet déjà l'approvisionnement en fuel. Un quai multi fonction est à l'étude par EDF.
<b>Post-acheminement</b>	EDF ne dispose pas de pipes reliant le quai à ses stocks d'alcali. A créer.
<b>Potentiel transférable</b>	15 000 T par unités de 500 T.

### Comparaison technique des modes

	Distance km	Charge utile (tonnes)	Voyages /an	Tonnage annuel	Observations
<b>Route</b>	36 km	25	600	15 000	Probablement autour de 4 camions/j en période de fonctionnement
<b>VDE</b>	18 km	500	30	15 000	
<b>VDE</b>	18 km	1 750	8 à 9	15 000	Si stockage adapté et autres utilisateurs

#### Éléments de faisabilité

<b>Contraintes spécifiques</b>	<p>Volume faible pour occuper un bateau à plein temps.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soit d'autres usages existent (avec quelles contraintes de passage d'un liquide à l'autre)</li> <li>▪ Soit emploi de citernes spécifiques amovibles posées sur barge ou en cale</li> </ul>
<b>Investissements équipements</b>	Capacités de stockage suffisantes aux deux extrémités, reliées aux conduites de quai Bateau citerne (dédié ?).
<b>Financement</b>	A priori un armateur fluvial
<b>Coûts</b>	Refus de cotation de la part d'un armateur fluvial spécialisé dans le transport de produits liquides et dangereux.
<b>Horizon / Phasage</b>	<p>Contraintes techniques liées au matériel</p> <p>Le quai multi fonction pourrait faciliter le transfert fluvial</p>

#### Conclusions

Investissements importants pour un faible trafic, nécessitant un montage global innovant.

A étudier par un opérateur local disposant de matériel classique nécessitant un complément d'activité et à équiper de cuves amovibles ?

<b>Fiche V1</b>	<b>Coils</b>
-----------------	--------------

<b>Produit</b>	<b>Coils</b>
<b>Caractéristiques</b>	Produits sidérurgiques : acier plat en bobines de 25 T
<b>Quantité annuelle</b>	Tonnage global reçu à Basse-Indre : 350 000 T

#### *Chaîne de transport actuelle*

<b>Origine</b>	Dunkerque, un peu d'Espagne
<b>Destination</b>	Basse Indre
<b>Conditionnement et transport</b>	Reçu par train et sporadiquement par route de Dunkerque par camion spécialisé (avec ber). Arcelor vient de réaménager son quai pour recevoir directement des navires d'usines européennes ou proches.
<b>Coûts</b>	

#### *Chaîne envisagée par voie d'eau*

<b>Contraintes et choix</b>	<p>Nouvelle chaîne logistique envisagée du fait d'un éventuel fournisseur lointain (Brésil) avec transport maritime sur navires Over Panamax ne pouvant accéder sur Basse-Indre. D'où escale et déchargement et/ou allègement sur Montoir et possibilité de transport fluvial terminal.</p> <p>Le projet portait sur un volume de 100 000 T. Un premier essai a été réalisé sur Montoir mais abandonné du fait de la qualité insuffisante des aciers reçus. Le lien choisi pour la partie terrestre entre Montoir et Basse-Indre fut le fer.</p> <p>Si Arcelor mène son projet à terme, la comparaison serait à faire pour le trajet Montoir Basse Indre entre les deux modes de transport envisageables : fer et voie d'eau.</p>
<b>Pré-acheminement</b>	Néant
<b>Site fluvial de chargement</b>	Port de Montoir : aménagement d'une aire de stockage
<b>Bateau envisagé</b>	Automoteur ou barge fluviale de 2 000 T à 5 500 T (si matériel CLT)
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai Arcelor de Basse-Indre
<b>Post-acheminement</b>	Interne à l'usine
<b>Potentiel transférable</b>	De 0 à 100 000 T.

#### *Comparaison technique des modes*

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile (tonnes)</i>	<i>Voyages /an</i>	<i>Tonnage annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>Rail</b>	45	1 200	83	100 000	Deux rotations/semaine
<b>Route</b>	50	25	4 000	100 000	20 camions jour
<b>VDE</b>	36	2 000	50	100 000	Un peu plus d'une rotation/semaine
<b>VDE</b>	36	5 500	18	100 000	Un peu moins d'une rotation/quinzaine

**Éléments de faisabilité**

<b>Contraintes spécifiques</b>	Peu de contraintes particulières, toutes les solutions logistiques étant possibles sans grandes modifications. Le type de bateaux (port en lourd) peut donner lieu à différentes variantes et à un achat pour cet usage		
<b>Investissements équipements</b>	Sur Montoir : aménagement d'une aire de stockage temporaire Bateau : si nouveau Sur Basse Indre : aucun		
<b>Financement</b>	Arcelor et/ou opérateur portuaire		
<b>Coûts</b>	Par tonne au coût journalier de 1 100 €/J, soit 2 200 €/rotation, soit un CA annuel de 340 000 €/an		
		Voie d'eau bateau de 2 000 T	
	<b>Chargement Montoir AR</b>	9,0 €/T	Comprend la manutention, la mise à bord et le calage (Source port de Montoir)
	<b>Fret fluvial AR, Transport de 100 000 T</b>	3,5 €/T	50 rotations pour un CA global de 350 000 €/an
	<b>Déchargement Arcelor AR</b>	1,5 €/T	Coût estimé à 30 €/coil de 20 T
	<b>Taxes portuaires Montoir</b>	0,394 €/T	Tarif port de Montoir
		<b>Total contre quai Arcelor</b>	<b>14,39 €/T</b>
<b>Horizon / Phasage</b>	Selon les contrats d'approvisionnement Arcelor. Pas de contraintes locales devant retarder la mise en place d'une solution logistique		

**Conclusions**

Trafic suspendu pour des raisons de qualités d'acier brésilien.

Coût du transport par la voie d'eau de 14,39 €/T à comparer au fret ferré que l'on n'a pu obtenir.

Logistique nouvelle non comparable à la situation actuelle du fait d'un changement de source d'approvisionnement.

Le fleuve semble bien adapté pour le transport entre Montoir et Arcelor, car pouvant assurer un transfert de quantités importantes de coils. Reste à examiner les coûts

<b>Fiche V2</b>	<b>Tourteaux</b>
-----------------	------------------

<b>Produit</b>	<b>Tourteaux de soja</b>
<b>Caractéristiques</b>	Vrac. Nécessité de transporter sous abri
<b>Quantité annuelle</b>	100 000 T

#### Chaîne de transport actuelle

<b>Origine</b>	Issu d'importation et/ou transformation en Basse Loire.
<b>Destination</b>	Ecouflant
<b>Conditionnement et transport</b>	Transport par camion benne de 25 T sous maîtrise Terrena et chargement gravitaire aux silos de Montoir Flux régulier tout au long de l'année
<b>Coûts</b>	Transport routier fret de 10,50 €/T

#### Chaîne envisagée par voie d'eau

<b>Contraintes et choix</b>	Accès limité aux bateaux du fait du seuil du Maine et du faible tirant d'eau de la Maine amont, de sorte que le site d'Ecouflant, proche, mais non bord à voie d'eau ne pourrait être approvisionné que par des bateaux de petit gabarit (proche Freycinet). Possibilité de décharger au quai d'Angers pour utiliser des bateaux plus grands
<b>Pré-acheminement</b>	Pas de pré-acheminement car équipement en bande transporteuse sur quai à Montoir
<b>Site fluvial de chargement</b>	Montoir
<b>Bateau envisagé</b>	Bateau à charger en fonction du mouillage disponible en amont d'Oudon Ancenis
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai d'Angers
<b>Post-acheminement</b>	Route
<b>Potentiel transférable</b>	60 000 T soit 60 % du volume si 7 mois de navigation.

#### Comparaison technique des modes

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile (tonnes)</i>	<i>Voyages /an</i>	<i>Tonnage annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>Route</b>	138	25	4 000	100 000	Situation actuelle : 16 PL /jours par sens
<b>VDE</b>	135	1 500	40	60 000	Grand gabarit et si bon mouillage en Loire
<b>VDE faible TE</b>	135	1 000	60	60 000	Grand gabarit et si faible mouillage

**Eléments de faisabilité**

<b>Contraintes spécifiques</b>	Navigation difficile sur la Loire de Mars à Novembre Désintérêt de la coopérative qui ne souhaite pas utiliser deux modes de transport pour ses approvisionnements Chargement et Brouettage à l'arrivée	
<b>Investissements équipements</b>	Avantage de la conception d'un bateau large avec un faible tirant d'eau	
<b>Financement</b>	Pas de financement spécifique	
<b>Coûts</b>	Pour être économiquement compétitif, la logistique fluviale à moins de 10,50 €/T. Le trafic de tourteaux peut s'organiser avec celui des engrais pour dédier un bateau entre Montoir et Ecoflant et porter le potentiel à 69 000 T/an De plus si on met en place un bateau à faible de tirant d'eau, (1,00 m), la période de navigation est allongée et le potentiel pourrait passer à 80 000 T de tourteaux et 10 000 T d'engrais soit 90 000 T à partager sur les deux types de bateaux. Par tonne :	
	<b>Chargement à Montoir</b>	4,50 €/T Source Port de Montoir
	<b>Fret fluvial, Transport de 69 000 T entre Montoir et Angers avec bateau de 1 500 T classique effectuant 46 durant 6 mois.</b>	2,89 €/T 2 rotations/ sem soit 2 j de navigation AR plus 1 jour planche plus temps d'attente. CA bateau 350 000 €/an soit 200 000 € durant 6 mois
	<b>Fret fluvial, Transport de 70 000 T entre Montoir et Angers avec bateau à faible tirant d'eau de 1 000 T en moyenne (de 1 500 à 750 T) durant 9 mois</b>	4,28 €/T 2 rotations/ sem soit 2 j de navigation AR plus 1 jour planche Montoir et Angers d'attente. CA bateau 500 000 €/an sur 9 mois soit 300 000 €
	<b>Déchargement au quai d'Angers</b>	0,90 €/T Coût standard
	<b>Taxe et droit de port</b>	0,4613 €/t Département (0,25 €/T et 0,2113 €/T port de montoir)
	<b>Brouettage vers Ecoflant</b>	2,40 €/T 4 Bennes effectuant 10 rotation/jours à 600 €/J
	<b>Total :</b>	<b>Entre 11,15 et 12,54 €/T</b>
<b>Horizon / Phasage</b>	Pas d'obstacle logistique si quai d'Angers utilisable.	

**Conclusions**

Coût du transport fluvial de 11,15 €/T contre 10,50 €/T en droiture par la route.

Le bateau à faible tirant n'existant pas, il s'agit d'une construction neuve dont le coût d'exploitation est supérieur aux bateaux d'occasion.

La non implantation bord à voie d'eau des installations d'Ecoflant plombe la solution fluviale. A revoir en fonction de l'évolution des coûts des différents modes.

Les coûts seraient favorables au fleuve avec un bateau n'assurant le trafic qu'en période à bon mouillage et travaillant le reste de l'année dans l'estuaire.

Ce différentiel peut évoluer avec celui du baril de pétrole

Techniquement réalisable en période hivernale

Economiquement difficile à mettre en place (fonction probablement de l'existence d'un fret retour). Le bateau, (ou la barge) doit assurer des trafics dans l'Estuaire quand il ne sert pas sur la Loire

Pari difficile du fait du brouettage d'arrivée et du désintérêt de la coopérative qui ne souhaite pas utiliser deux modes d'approvisionnement.

<b>Fiche V3</b>	<b>Engrais</b>
-----------------	----------------

<b>Produit</b>		<b>Engrais</b>
<b>Caractéristiques</b>	Vrac. Nécessité de transporter sous abri	
<b>Quantité annuelle</b>	15 000 T	

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Usine Yara Montoir
<b>Destination</b>	Ecouflant
<b>Conditionnement et transport</b>	Transport par camion benne de 25 T sous maîtrise Terrena
<b>Coûts</b>	Transport routier fret de 10,50 €/T

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	Le site d'Ecouflant n'est pas bord à voie d'eau. La Maine amont et la Sarthe offrent un gabarit limité du fait du seuil du Maine et du faible tirant d'eau de la Maine amont. Possibilité de déchargement au quai d'Angers en aval du seuil de Maine L'approvisionnement en engrais est réparti sur une large période, mais le besoin d'engrais est concentré entre novembre et février, période où la Loire est navigable avec un bon mouillage. Le fleuve pourrait participer à l'approvisionnement.
<b>Pré-acheminement</b>	L'usine est bord à voie d'eau.
<b>Site fluvial de chargement</b>	Yara à Montoir
<b>Bateau envisagé</b>	La charge est fonction du mouillage disponible en amont d'Oudon/Ancenis, et ne pose pas de problème le premier trimestre.
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai d'Angers
<b>Post-acheminement</b>	Route jusqu'à Ecouflant
<b>Potentiel transférable</b>	Estimé à 9 000 T soit 60 % du tonnage

### **Comparaison technique des modes**

	<b>Distance km</b>	<b>Charge utile (tonnes)</b>	<b>Voyages /an</b>	<b>Tonnage annuel</b>	<b>Observations</b>
<b>Route</b>	138	25	600	15 000	Situation actuelle : 2 à 3 camions/jour
<b>VDE</b>	135	1 000	7 à 8	9 000 T	

<b>Eléments de faisabilité</b>																							
<b>Contraintes spécifiques</b>	<p>Contraintes de sécurité avec certains engrais (ammonitrates), imposant un équipement spécifique du bateau et une qualification du marinier.</p> <p>Navigation difficile sur la Loire de Mars à Novembre. Charge à adapter au mouillage disponible.</p> <p>Brouettage à l'arrivée, sans stockage au port d'Angers</p> <p>Désintérêt de la coopérative qui ne souhaite pas utiliser deux modes de transport pour ses approvisionnements</p>																						
<b>Investissements équipements</b>	Avantage à un bateau large avec un faible tirant d'eau, capable de naviguer durant une plus longue période. Nécessité de qualifier le bateau pour un engrais jugé sensible.																						
<b>Financement</b>																							
<b>Coûts</b>	<p>Pour être économiquement compétitive, la logistique fluviale doit être à moins de 10,50 €/T, représentant le coût du fret routier Montoir Ecoflant</p> <p>Le trafic d'engrais peut s'organiser avec celui des tourteaux pour dédier un bateau entre Montoir et Ecoflant et porter le potentiel à 69 000 T/an.</p> <p>De plus si on met en place un bateau à faible de tirant d'eau, (1,00 m), la période de navigation est allongée et le potentiel pourrait passer à 80 000 T de tourteaux et 10 000 T d'engrais soit 90 000 T à partager sur les deux types de bateaux.</p> <p>Par tonne :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><b>Chargement à Montoir</b></td> <td>4,50 €/T</td> <td>Source Port de Montoir</td> </tr> <tr> <td><b>Fret fluvial, Transport de 69 000 T entre Montoir et Angers avec bateau de 1 500 T classique effectuant 46 durant 6 mois.</b></td> <td>2,89 €/T</td> <td>2 rotations/ sem soit 2 j de navigation AR plus 1 jour planche plus temps d'attente. CA bateau 350 000 €/an soit 200 000 € durant 6 mois</td> </tr> <tr> <td><b>Fret fluvial, Transport de 70 000 T entre Montoir et Angers avec bateau à faible tirant d'eau de 1 000 T en moyenne (de 1 500 à 750 T) durant 9 mois</b></td> <td>4,28 €/T</td> <td>2 rotations/ sem soit 2 j de navigation AR plus 1 jour planche Montoir et Angers d'attente. CA bateau 500 000 €/an sur 9 mois soit 300 000 €</td> </tr> <tr> <td><b>Déchargement au quai d'Angers</b></td> <td>0,90 €/T</td> <td>Coût standard</td> </tr> <tr> <td><b>Taxe et droit de port</b></td> <td>0,4613 €/T</td> <td>Département (0,25 €/T et 0,2113 €/T port de montoir)</td> </tr> <tr> <td><b>Brouettage vers Ecoflant</b></td> <td>2,40 €/T</td> <td>4 Bennes effectuant 10 rotation/jours à 600 €/J</td> </tr> <tr> <td><b>Total :</b></td> <td colspan="2"><b>Entre 11,15 et 12,54 €/T</b></td> </tr> </tbody> </table>		<b>Chargement à Montoir</b>	4,50 €/T	Source Port de Montoir	<b>Fret fluvial, Transport de 69 000 T entre Montoir et Angers avec bateau de 1 500 T classique effectuant 46 durant 6 mois.</b>	2,89 €/T	2 rotations/ sem soit 2 j de navigation AR plus 1 jour planche plus temps d'attente. CA bateau 350 000 €/an soit 200 000 € durant 6 mois	<b>Fret fluvial, Transport de 70 000 T entre Montoir et Angers avec bateau à faible tirant d'eau de 1 000 T en moyenne (de 1 500 à 750 T) durant 9 mois</b>	4,28 €/T	2 rotations/ sem soit 2 j de navigation AR plus 1 jour planche Montoir et Angers d'attente. CA bateau 500 000 €/an sur 9 mois soit 300 000 €	<b>Déchargement au quai d'Angers</b>	0,90 €/T	Coût standard	<b>Taxe et droit de port</b>	0,4613 €/T	Département (0,25 €/T et 0,2113 €/T port de montoir)	<b>Brouettage vers Ecoflant</b>	2,40 €/T	4 Bennes effectuant 10 rotation/jours à 600 €/J	<b>Total :</b>	<b>Entre 11,15 et 12,54 €/T</b>	
<b>Chargement à Montoir</b>	4,50 €/T	Source Port de Montoir																					
<b>Fret fluvial, Transport de 69 000 T entre Montoir et Angers avec bateau de 1 500 T classique effectuant 46 durant 6 mois.</b>	2,89 €/T	2 rotations/ sem soit 2 j de navigation AR plus 1 jour planche plus temps d'attente. CA bateau 350 000 €/an soit 200 000 € durant 6 mois																					
<b>Fret fluvial, Transport de 70 000 T entre Montoir et Angers avec bateau à faible tirant d'eau de 1 000 T en moyenne (de 1 500 à 750 T) durant 9 mois</b>	4,28 €/T	2 rotations/ sem soit 2 j de navigation AR plus 1 jour planche Montoir et Angers d'attente. CA bateau 500 000 €/an sur 9 mois soit 300 000 €																					
<b>Déchargement au quai d'Angers</b>	0,90 €/T	Coût standard																					
<b>Taxe et droit de port</b>	0,4613 €/T	Département (0,25 €/T et 0,2113 €/T port de montoir)																					
<b>Brouettage vers Ecoflant</b>	2,40 €/T	4 Bennes effectuant 10 rotation/jours à 600 €/J																					
<b>Total :</b>	<b>Entre 11,15 et 12,54 €/T</b>																						
<b>Horizon / Phasage</b>	Pas de contrainte pouvant repousser une telle solution, si le port d'Angers peut recevoir le trafic.																						

### Conclusions

Coût du transport fluvial de 11,15 €/T contre 10,50 €/T en droiture par la route.

Le coût du brouettage à l'arrivée rend la solution fluviale plus coûteuse. Un dépôt serait difficilement envisageable au port d'Angers (contrainte probable de sécurité) en plus des problèmes de gestion pour Terrena.

Les bateaux à faible tirant d'eau reviennent plus chers du fait du coût d'acquisition plus onéreux qui exige un CA plus important et sa plus faible capacité de transport.

Ce différentiel peut évoluer avec celui du baril de pétrole

Techniquement réalisable en période hivernale et mois voisins et plus si utilisation d'un bateau spécialement conçu à faible tirant d'eau.

Economiquement difficile à mettre en place (à vérifier), et probablement lié à l'existence d'un fret retour. Le bateau, (ou la barge) doit assurer des trafics dans l'Estuaire quand il ne sert pas sur la Loire

Pari difficile, car non bord à voie d'eau et désintérêt du chargeur, méfiance du fabricant

<b>Fiche V4</b>	<b>Tourbe</b>
-----------------	---------------

<b>Produit</b> <i>Tourbe blonde de la Baltique</i>	
<b>Caractéristiques</b>	<p>Faible densité 0,25.</p> <p>La tourbe de baltique est actuellement travaillée sur St Mars du Désert avec mélanges de tourbe locale extraite sur les bords de l'Erdre.</p> <p>Les deux sociétés exploitation de St Mars du Désert n'auront plus le renouvellement de leurs autorisations d'exploitation d'ici 2010, ce qui aura pour effet de recourir davantage aux importations d'Estonie.</p>
<b>Quantité annuelle</b>	100 000 m3

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Estonie via Montoir
<b>Destination</b>	St Mars du Désert
<b>Conditionnement et transport</b>	<p>Vrac. Stockage sur le port</p> <p>Maitrise du transport par les tourbières de St Mars</p> <p>Transport par camions grand volume de 90 m3 avec déchargement automatique par fond mouvant</p>
<b>Coût</b>	1,90 € le m3

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	Marchandises très légère nécessitant des moyens de transport volumineux
<b>Pré-acheminement</b>	Néant. Arrivages maritimes, stockage tourbe en bord de fleuve
<b>Site fluvial de chargement</b>	Montoir
<b>Bateau envisagé</b>	<p>Bateau de type Freycinet voire bateau plus large à hiloires rehaussées adapté au passage du canal St Félix (Ecluse de 40 m x 6,2 m TE 1,4m, TA : 3,8 m.</p> <p>La faible densité du produit fait que le TE sera compatible avec le mouillage Erdre (1,40 m)</p>
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Quai privé sur l'Erdre à St Mars du Désert
<b>Post-acheminement</b>	Néant, mais mode de déchargement à adapter (grue et sauterelle vers lieux de stockage).
<b>Volume</b>	100 000 m3 voire davantage après 2010 avec la fin des autorisations d'exploitation sur St Mars du Désert.

### Comparaison technique des modes

	Distance km	Charge utile (tonnes/m3)	Voyages /an	Volume annuel- m3	Observations
<b>Route</b>	75 km	90 m3 22,5 T	1 100	100 000 m3	4 à 5 camions par jour ouvrable
<b>VDE</b>	70 km	600 m3 150 T	167	100 000 m3	Une rotation en deux jours

#### Eléments de faisabilité

<b>Contraintes spécifiques</b>	<p>Opposition de l'une des tourbières à un changement modal</p> <p>La productivité maximum est à rechercher :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le bateau doit naviguer en Estuaire et sur petit gabarit,               <ul style="list-style-type: none"> <li>- soit bateau d'occasion de type Freycinet de 38,50 m par 5,05 m de large dont on aura rehaussé les hiloires pour porter la capacité d'emport du bateau à 450 m3,</li> <li>- soit bateau spécifique à construire de 40 m par 6 m (gabarié écluse sur l'Erdre), avec une capacité d'environ 550 m3, pouvant nécessiter cabine à l'avant, etc. Bateau plus performant, mais l'investissement pèsera sur l'exploitation (du fait de la nécessité de l'amortissement d'une unité neuve de l'ordre de 600 000 €)</li> </ul> </li> <li>▪ Une rotation tous les deux jours, chargements et déchargements assurés par les équipes locales, ajustés au maximum aux contraintes de la marée. Ceci permettrait d'assurer le transport total du tonnage.</li> </ul>																	
<b>Investissements équipements</b>	Aménagement des installations d'accostage et de déchargement sur l'Erdre Bateau spécifique																	
<b>Financement</b>	Pas de financement public, sauf éventuelle aide à l'investissement																	
<b>Coûts</b>	<p>Adapter une logistique fluviale inférieure à 1,90 €/m3, à partager entre le bateau et les manutentions.</p> <p>Capacité d'un bateau Freycinet de 450 m3 effectuant une rotation/2 jours, soit 3 par semaine sur 48 semaines par an 64 800 m3. Pour le transport de 100 000 m3 voire davantage après 2010 après la fin des autorisations d'exploitation locales ainsi que pour la sécurité du transport, il y aurait lieu de dédier deux bateaux (ou récupérer les 6 mois d'inutilisation du bateau de transport de bois si ce trafic venait à exister.).</p> <p>Le chiffre d'affaires d'un bateau de type Freycinet est de 100 000 €/an soit pour les deux 20 000 €.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Acheminement et chargement à Montoir</b></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5 €/m3</td> <td style="width: 30%;">Comprend la reprise de stock et le chargement (Source : Port de Montoir)</td> </tr> <tr> <td><b>Taxes portuaires</b></td> <td style="text-align: center;">0,3137 €/m3</td> <td>Tarif port de Montoir</td> </tr> <tr> <td><b>Fret fluvial AR,</b></td> <td style="text-align: center;">1,54 €/m3</td> <td>Au moyen d'un bateau au CA de 100 000 € pour le transport de 64 800 m3</td> </tr> <tr> <td><b>Déchargement St mars du Désert</b></td> <td style="text-align: center;">0,60 €/m3</td> <td>Grue de 1 100 €/J de 1 800 m3 de capacité</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Total :</b></td> <td style="text-align: center;"><b>7,45 €/m3</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			<b>Acheminement et chargement à Montoir</b>	5 €/m3	Comprend la reprise de stock et le chargement (Source : Port de Montoir)	<b>Taxes portuaires</b>	0,3137 €/m3	Tarif port de Montoir	<b>Fret fluvial AR,</b>	1,54 €/m3	Au moyen d'un bateau au CA de 100 000 € pour le transport de 64 800 m3	<b>Déchargement St mars du Désert</b>	0,60 €/m3	Grue de 1 100 €/J de 1 800 m3 de capacité	<b>Total :</b>	<b>7,45 €/m3</b>	
<b>Acheminement et chargement à Montoir</b>	5 €/m3	Comprend la reprise de stock et le chargement (Source : Port de Montoir)																
<b>Taxes portuaires</b>	0,3137 €/m3	Tarif port de Montoir																
<b>Fret fluvial AR,</b>	1,54 €/m3	Au moyen d'un bateau au CA de 100 000 € pour le transport de 64 800 m3																
<b>Déchargement St mars du Désert</b>	0,60 €/m3	Grue de 1 100 €/J de 1 800 m3 de capacité																
<b>Total :</b>	<b>7,45 €/m3</b>																	
<b>Horizon / Phasage</b>	Moyen terme après étude de faisabilité et mise en place des matériels.																	

### Conclusions

Le coût de revient par la voie d'eau se situe à 7,45 €/m<sup>3</sup> largement au-dessus du prix de la route à 1,90 €/m<sup>3</sup>.

Le prix fluvial est grandement plombé par les coûts de manutention du port de Montoir.

A voir de plus près en fonction des coûts -> étude de faisabilité à faire avec les professionnels. Les volumes peuvent augmenter dans l'avenir et la localisation actuelle des exploitations de tourbe ne plus être les plus pertinentes à long terme.

L'intérêt du trafic de tourbe serait à réexaminer sur des trajets restant sur le grand gabarit Loire, comme :  
Montoir - St Julien de Concelles (où l'on pourrait examiner aussi la venue directe de navires fluvio-maritimes en direct - de la Baltique).

Montoir - Angers (avec stockage d'éclatement au port d'Angers).

<b>Fiche V5</b>	<b>Céréales</b>
-----------------	-----------------

<b>Produit</b>	
<i>Céréales</i>	
<b>Caractéristiques</b>	Vrac. Nécessité de transporter sous abri
<b>Quantité annuelle</b>	15 000 T

<b>Chaîne de transport actuelle</b>	
<b>Origine</b>	Silos d'Ecouflant, banlieue Nord d'Angers
<b>Destination</b>	Nantes, silo Sonatrans
<b>Conditionnement et transport</b>	Transport par camion benne de 25 T sous maîtrise Terrena Mise en silo portuaire propre
<b>Coûts</b>	?

<b>Chaîne envisagée par voie d'eau</b>	
<b>Contraintes et choix</b>	Le site d'Ecouflant, proche de la Sarthe, n'est pas embranché rivière, accès en général réduit aux bateaux de petit gabarit du fait du seuil du Maine et du faible tirant d'eau de la Maine amont et de la Sarthe. Possibilité de chargement au quai d'Angers en aval du seuil du Maine.
<b>Pré-acheminement</b>	Approche routière vers le quai d'Angers pour chargement
<b>Site fluvial de chargement</b>	Quai d'Angers
<b>Bateau envisagé</b>	La charge est fonction du mouillage disponible en amont d'Oudon/Ancenis, et ne pose pas de problème le premier trimestre.
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Nantes Roche-Maurice
<b>Post-acheminement</b>	Néant
<b>Potentiel transférable</b>	9 000 T soit 60 % du volume durant les mois de navigation

### **Comparaison technique des modes**

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile (tonnes)</i>	<i>Voyages /an</i>	<i>Tonnage annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>Route</b>	89	25	600	15 000	Trafic actuel, en moyenne 2à 3 PL/jour
<b>VDE</b>	85	1 500	6	9 000 T	Brouettage camion de 7km

<b>Eléments de faisabilité</b>			
<b>Contraintes spécifiques</b>	Brouettage : Rapprochement de la marchandise d'Ecouflant vers le quai d'Angers Nécessité d'avoir deux systèmes de transport en fonction de la période Navigation difficile sur la Loire de Mars à Novembre		
<b>Investissements équipements</b>	Avantage de la conception d'un bateau large avec un faible tirant d'eau		
<b>Financement</b>			
<b>Coûts</b>	Le trafic de céréales peut s'organiser en retour de celui des engrais et des tourteaux pour dédier un bateau entre Montoir et Ecoouflant avec escale sur le silo de Nantes. De plus, si on met en place un bateau à faible de tirant d'eau (1 m), la période de navigation est allongée et le potentiel céréalier pourrait passer à 12 000 T, consolidé par les 90 000 T d'engrais et de tourteaux et ainsi mieux rentabiliser le bateau. Par tonne :		
	<b>Brouettage d'Ecouflant à Angers</b>	2,40 €/T	4 Bennes effectuant 10 rotation/jours à 600 €/J
	<b>Chargement au quai d'Angers</b>	0,00 €/T	Coût standard
	<b>Taxe et droit de port</b>	0,46 €/T	Département 0,25€/T + Port de Nantes 0,21 €/T
	<b>Fret fluvial, Transport de 9 000 T de céréales en retour des tourteaux et engrais vers Nantes avec bateau de 1 000 T</b>	3,00 €/T	Intégration dans les rotations fluviales de tourteaux. Forfait 3,00 €/T
	<b>Déchargement à Nantes</b>	0,90€/T	Coût standard
	<b>Total :</b>	<b>6,76 €/T</b>	
<b>Horizon / Phasage</b>			

### Conclusions

Transport fluvial évalué à 6,75 €/T. Le fret routier n'est pas connu mais devrait se situer autour de 6 €/ avec un camion benne réalisant 4 rotations dans la journée.

La non implantation des installations d'Ecouflant en bordure d'une voie d'eau à grand gabarit pénalise la solution fluviale, en créant un surcoût de brouettage.

Techniquement réalisable en période hivernale

Le bateau, (ou la barge) doit assurer des trafics dans l'Estuaire quand il ne sert pas sur la Loire.

Economiquement difficile à mettre en place et pari difficile du fait de la contrainte du brouettage et du désintérêt de la coopérative qui ne souhaite pas utiliser deux modes de transport pour ses approvisionnements.

<b>Fiche V6</b>	<b>Ferrailles</b>
-----------------	-------------------

<i>Produit</i>	<i>Ferrailles</i>
<b>Caractéristiques</b>	Vrac, dense
<b>Quantité annuelle</b>	30 000 T, selon l'importance du marché à l'export

<i>Chaîne de transport actuelle</i>	
<b>Origine</b>	Avrillé, banlieue Angers
<b>Destination</b>	Nantes-Cheviré. Trafic interne à l'entreprise pour repositionner et concentrer des lots de ferrailles pour l'exportation maritime via Cheviré
<b>Conditionnement et transport</b>	Vrac stocké en plein air. Camion
<b>Coûts</b>	?

<i>Chaîne envisagée par voie d'eau</i>	
<b>Contraintes et choix</b>	Le site d'Avrillé n'est pas embranché voie d'eau, accès limité aux bateaux du fait du seuil du Maine et du faible tirant d'eau de la Maine et de la Mayenne. Possibilité technique de charger au quai d'Angers en aval du seuil du Maine.
<b>Pré-acheminement</b>	Routier vers le quai d'Angers
<b>Site fluvial de chargement</b>	Quai d'Angers
<b>Bateau envisagé</b>	Grand bateau de 1 500 T
<b>Site fluvial de déchargement</b>	Cheviré
<b>Post-acheminement</b>	Néant
<b>Potentiel transférable</b>	21 000 T, soit 60 % du volume global

#### *Comparaison technique des modes*

	<i>Distance km</i>	<i>Charge utile (tonnes)</i>	<i>Voyages /an</i>	<i>Tonnage annuel</i>	<i>Observations</i>
<b>Route</b>	89	25	840	21 000	
<b>VDE</b>	85	1 500	14	21 000	+ Brouettage camion de 10 km

<b>Eléments de faisabilité</b>			
<b>Contraintes spécifiques</b>	Site non mouillé, rupture de charge Nécessité d'un trafic montant, pour diminuer le coût		
<b>Investissements équipements</b>	Mise à disposition d'un bateau adapté		
<b>Financement</b>			
<b>Coûts</b>	Par tonne :		
	<b>Brouettage d'Avrillé à Angers</b>	2,40 €/T	4 Bennes effectuant 10 rotations/jours à 600 €/J
	<b>Chargement au quai d'Angers</b>	0,00 €/T	Bennage direct
	<b>Taxes et droits de port</b>	0,25 €/T	Département
	<b>Fret fluvial, Transport de 21 000 T vers Cheviré avec bateau de 1 000 T</b>	3,67 €/T	21 voyages. Charge d'emploi 11 semaines du bateau CA annuel de 350 000 € soit 77 000 €
	<b>Déchargement à Cheviré</b>	0,90€/T	Coût Standard
	<b>Taxes et droits de port</b>	0,25 €/T	NM
		<b>Total :</b>	<b>7,47 €/T</b>
<b>Horizon / Phasage</b>	Mise en place possible après celle du site de Cheviré, prévue en avril 2009		

### Conclusions

Transport fluvial évalué à 7,47 €/T. Le fret routier n'est pas connu mais devrait se situer autour de 6 €/ avec un camion benne réalisant 4 rotations dans la journée.

L'agglomération angevine aurait intérêt à disposer d'une installation de stockage et de tri bord à voie d'eau, pour réduire les frais de brouettage -> éventuellement par réaffectation du port d'Angers à l'un des gros collecteurs de ferrailles opérant sur l'Estuaire. Dans ces conditions, le fluvial serait compétitif.

Coûts à vérifier. Intérêt si forte augmentation des coûts routiers ?

Le bateau, (ou la barge) doit assurer des trafics dans l'Estuaire quand il ne sert pas sur la Loire

Produit intéressant car pouvant accepter des délais d'envoi et pouvant constituer un fret d'équilibre par rapport à un trafic montant.

Pari difficile du fait de la partie irrégulièrement navigable de la Loire et, dans les conditions actuelles du dépôt analysé, de la rupture de charge.

## 4- ANALYSE DES SITES

Les enquêtes effectuées en phase 1 et les segments de trafics décelés ont permis de localiser entre autre les zones où des équipements seraient souhaitables.

Les avantages et inconvénients de chaque mode sont susceptibles d'évoluer rapidement. Mais les enjeux et localisations proposées devraient rester longtemps d'actualité, même si la route garde encore un avantage financier pour les entreprises.

Les enquêtes ont permis aussi de cerner des secteurs qui devraient faire l'objet d'une attention soutenue :

- **Plate-forme de tri de déchets**

Le tri se développe, avec un deuxième centre envisagé à Prairie de Mauves, ce qui explique la particulière urgence du thème, pour anticiper un trafic fluvial qui n'est pas à ce jour envisagé dans le projet actuel. Même problématique pour Arc en Ciel.

- **Plate-forme pour matériaux BTP et recyclages associés**

La France a pris du retard à ce sujet. Le MEDDAT vient de signer avec les professionnels (entreprises de travaux publics) ainsi qu'avec l'Association des Départements, un accord visant à développer le recyclage des matériaux, à réduire les gaz à effet de serre.

Une des pistes prometteuses consisterait à développer des plates-formes :

1° Recevant des matériaux issus de chantier et n'ayant pas d'usage direct, mais éventuellement à modifier (concassage, tri, ajout de liants, etc.) pour les réutiliser ou les mélanger.

2° Distribuant ces nouveaux matériaux, mais aussi du sable, des granulats, du mâchefer.

Le fleuve, qui peut proposer des sites adaptés, peut être un moyen d'approvisionner ces plates-formes. A noter que la remontée du niveau des eaux annoncée va nécessiter quelques remblais, actuellement captés par d'anciennes carrières.

Ces activités non polluantes ne sont pas une contrainte en zone inondable. Il existe par exemple des plates-formes route / voie d'eau sur moins d'un hectare en zone dense à Paris, entourée de piste cyclable et cheminement piéton, et comportant : alimentation sable, matériau de remblai et granulats, centrale à béton, dépose de terre et produits de démolition.

- **Plate-forme pour matériaux organiques**

L'évolution du secteur de la tourbe est à surveiller au cours des années à venir. Les implantations historiques actuelles deviendront progressivement moins pertinentes avec l'arrêt local de l'exploitation. Si l'étude confirme le maintien à terme de l'importation et des courants d'échange le long de la Loire, des réimplantations bord à voie d'eau à proximité d'usagers pourraient avoir de l'intérêt.

Les surfaces à mobiliser (rive Sud à l'amont de l'agglomération nantaise et agglomération angevine) devraient être de l'ordre de quelques hectares (mais moins de 5).

### *Exemple de plate-forme BTP Voie d'eau / route*

50 x 150 m porte de Pantin, canal de l'Ourcq. Alimentation en sable, granulat, terre. Centrale à béton. Evacuation de gravats, déchets inertes. En zone urbaine dense, entouré d'une piste cyclable et d'un axe de randonnée longeant le canal.

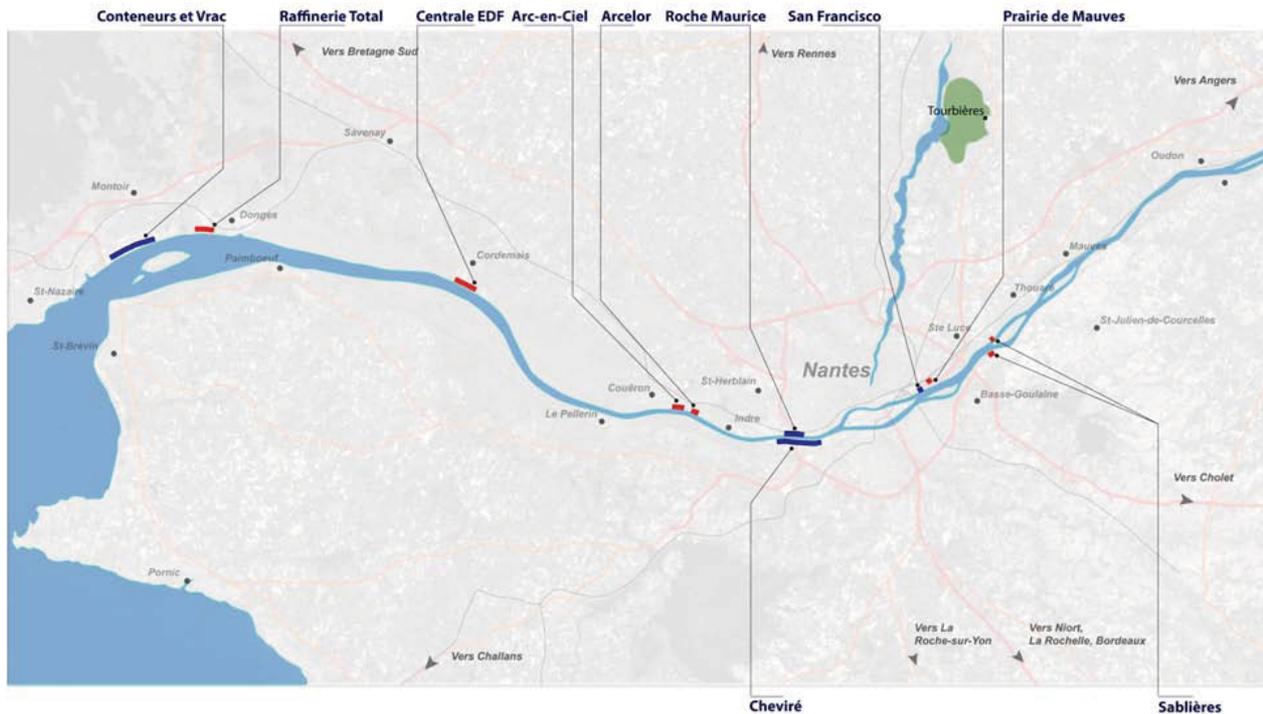


#### **4.1 Enjeux et stratégie de localisation**

##### ➤ **L'estuaire**

L'Estuaire amont et aval est équipé en ouvrages portuaires depuis longtemps. Cependant des zones sont encore peu équipées (aval rive Sud). La voie fluviale pourrait être utilisée pour desservir des activités (centrale de Cordemais, Arc en Ciel) ou alimenter la rive Nord de l'agglomération nantaise (centre d'alimentation et recyclage du secteur BTP : sable, centrale à béton, gravats), occupant quelques hectares (5 au maximum).

Plusieurs sites sont identifiés pour leur potentiel, avec des cadres différents d'intervention qui sont précisés ci-après.



### ➤ Le bief fluvio-maritime

#### Banlieue nantaise et zone maraîchère

A part le déchargement du sable à St Julien de Concelles, aucune installation n'est utilisable actuellement.

Cette zone est stratégique pour élargir le rôle du mode fluvial, en s'appuyant sur les trafics liés aux activités suivantes :

- 1) Incinération Valorena (ordures, mâchefers) ;
- 2) Centre de tri (papiers, bois à bref échéance) ;
- 3) Centre d'alimentation et de recyclage du secteur BTP en rive Nord (sable, centrale à béton, gravats, mâchefer, etc.). Plusieurs hectares et un ouvrage de transbordement sont nécessaires : projet à envisager à court terme.

A terme des produits liés aux amendements (tourbe, végétaux, ...) pourraient être intéressés par la rive Sud, au contact de la zone maraîchère. Dans un premier temps, il s'agirait de préciser l'évolution du secteur de la tourbe et de protéger les terrains pouvant convenir.

Des quais sont une condition indispensable pour développer de nouveaux trafics intéressant tout l'Est de l'agglomération.

Plusieurs sites seront identifiés ci-après.

### Amont : Oudon, Ancenis

L'enjeu serait de :

- 1) disposer d'une solution fluviale à navigabilité permanente la plus à l'Est possible, avec l'objectif de desservir les villes voisines, et l'agglomération Angevine.

Mais :

- ✓ S'il n'y a pas de flux fluvialisables actuellement détecté sur Ancenis, une évolution à terme liée par exemple à un accroissement des coûts des carburants, aux bilans environnementaux des entreprises, n'est pas à écarter définitivement ;
- ✓ L'agglomération angevine est à une cinquantaine de kilomètres. Pour la desservir en période de basses eaux, un site dans cette zone offrirait une solution de repli en cas d'insuffisance de hauteur d'eau à l'amont, mais avec l'inconvénient d'augmenter le transport final camion.

- 2) résultat annexe, disposer d'un quai entre Nantes et Angers permettrait la halte des bateaux de fret (la remontée dure une bonne dizaine d'heures) et aurait des usages touristiques (pour bateau à passager local, pour gros bateaux habités venant de Nantes).

Des sites potentiels sont examinés ci-après, sur lesquels une veille serait à effectuer.

#### ➤ Le bief fluvial

Les trafics identifiés à ce niveau d'étude concernent d'abord l'agglomération angevine, éventuellement des trafics plus éloignés (Val de Loire, Val d'Authion).



Pour être attractif, le fluvial doit proposer du stockage bord à voie d'eau. Les enjeux sont donc d'abord le maintien, la remise en état des sites et la gestion au profit du fluvial du quai pétrolier de Bouchemaine, et du port d'Angers.

Les trafics potentiels sont probablement : transport exceptionnel, carburants, vrac, en fonction des offres de stockage qui pourront être faites bord à quai. Le conteneur est lié à la mise en place d'une offre pérenne (Angers remplacé en étiage par un port « marnant » plus bas sur la Loire, Oudon ou Ancenis ?)

## 4.2 L'Estuaire

### ➤ Le Carnet

A l'aval en Rive Sud, il n'a pas été détecté de trafic permanent. Un éventuel trafic d'ordures pendant deux ans en provenance du Sud Loire vers Arc en Ciel ne se confirme pas.

Mais il reste souhaitable de maintenir des possibilités de développer du trafic au Carnet, pour différentes raisons :

- Existence d'une zone équipable en arrière, sur laquelle du trafic d'intérêt fluvial n'est pas à écarter (trafic d'origine européenne avec possibilité de reprise fluviale, par exemple tourbe surtout si la rive Nord se sature).
- Proximité d'une vingtaine de milliers d'habitants, accès à la rive Sud, et saturation du pont, qui pourrait amener à réorganiser des trafics.

### ➤ La centrale thermique de Cordemais

Un quai multi-fonction est à l'étude par EDF à Cordemais, les installations actuelles ne permettant que de mettre à terre charbons et fuel.

Il y aurait d'autres trafics fluvialisables : alcali en entrées, transports exceptionnels en transbordement mer/fleuve, cendres et gypse en sortie (voir fiches).

### ➤ Incinération/valorisation énergétique et tri Arc en Ciel à Couëron

Bord à voie d'eau, Arc en Ciel pourrait disposer de l'estacade des Essences appartenant au Port, mais dont l'état est à vérifier et qui ne peut que permettre l'accostage de bateaux de taille limitée ; elle n'est pas conçue pour la manutention de charges lourdes.

*Estacade des Essences*



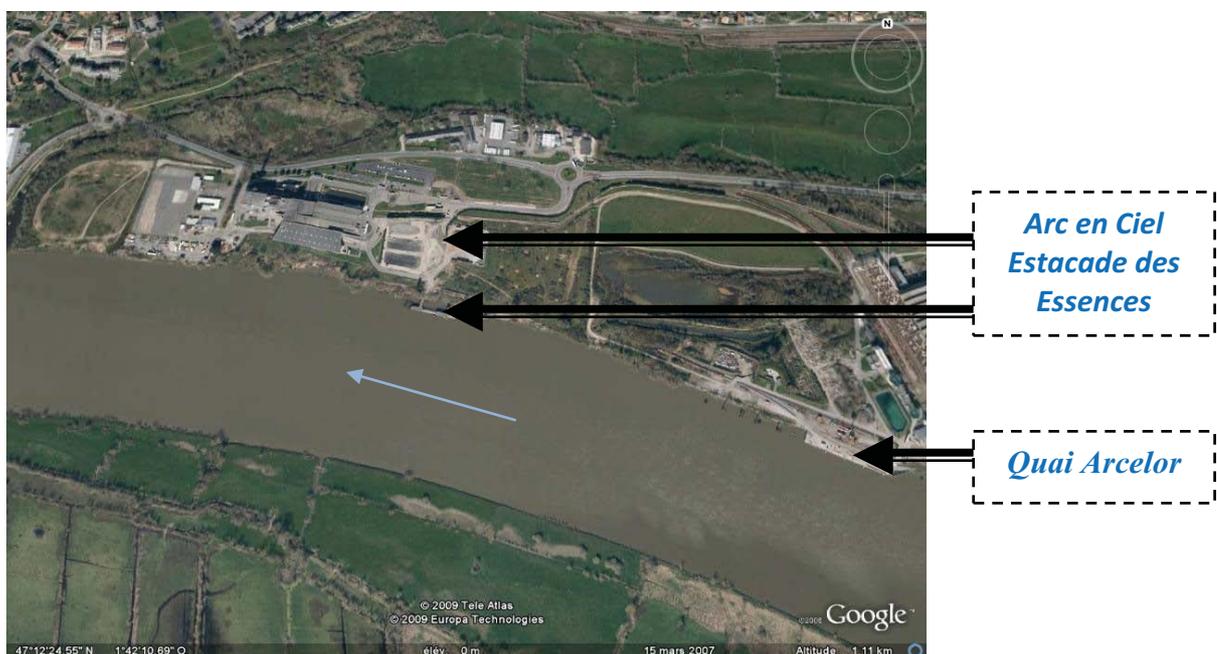
*Estacade des Essences*



Veolia envisage d'utiliser le quai Arcelor, située à 800 m en trajet direct si on aménage ce trajet (le double par la route). Ce brouettage camion restera pénalisant. De plus, il conviendrait de mettre en place une grue adaptée à la manutention des conteneurs.

La réalisation d'un quai à la place ou complétant l'estacade des essences actuelle ne sera probablement justifiée qu'accompagné par la mise en œuvre d'un circuit d'approvisionnement nouveau entre ce quai, la fosse des fours et la chaîne de tri, qui supprimerait tout brouettage camion.

Une étude de faisabilité globale impliquant les collectivités (qui seraient responsables d'une bonne part du trafic et pourraient cofinancer), le Port (propriétaire de l'estacade), Veolia (utilisateur principal) est nécessaire. La maîtrise d'ouvrage par le port doit permettre d'assurer un accès public pour d'autres activités éventuelles sur terrains proches (terrain Welbond par exemple).



### ➤ Rive Nord agglomération nantaise

La rive Nord de l'agglomération est un secteur en développement (habitat et activités), qui n'utilise pas le mode fluvial.

Une plate-forme pour le secteur du BTP pourrait être étudiée, concentrant différentes activités (sable, dépôts de matériaux divers pour le secteur : mâchefer, granulats, matériaux reconditionnés, ...dépôts de gravats pour reconditionnement ou remblaiement, centrale à béton, éventuellement relocalisée).

Les sites envisageables se situent entre Couëron et Cheviré : terrain Welbond, quai Cormerais, terrain Soferti, etc.

La démarche consisterait à préciser la consistance d'une telle plate-forme, identifier les acteurs potentiels, et comparer les différents sites, qui sont tous desservis par le D 107, adaptés au trafic PL.

Le terrain Welbond (terrain en zone d'activité industrielle) ne dispose plus de quai, mais un ouvrage nouveau pourrait être commun avec Arc en Ciel.

Le terrain Soferti fait l'objet de différents hypothèses (habitat sur la partie non occupée à l'Ouest, parc à bateau/zone d'activité nautique, etc...) et bénéficie d'un quai.

Le quai Cormerais abrite déjà plusieurs activités liées au BTP (centrale enrobés, louage de préfabriqués, etc.) et est équipé de postes à quai, mais un point est à faire sur la disponibilité et l'adéquation des équipements.

Cheviré paraît déjà occupé par différentes activités portuaires, sauf dans la partie amont.



### 4.3 Le Bief fluvio-maritime

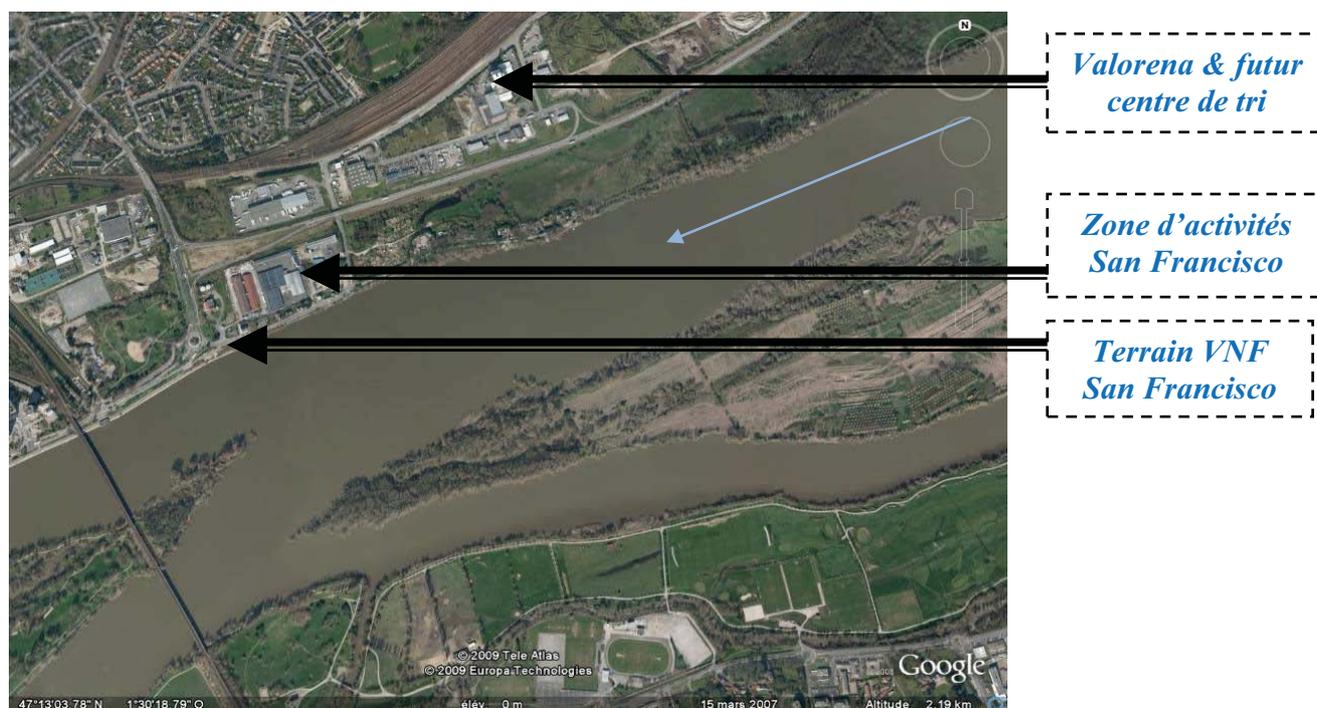
VNF dispose de sites « urbains », anciens : quais en pente, inondables, maintenant inutilisables pour tout usage commercial. De plus, ils sont à Nantes sur le bras de la Madeleine (entre deux ponts : Haudaudine Audibert) non utilisés par les péniches de commerce.

Il existe quelques installations sablières plus en amont, avec des surfaces à terre limitées. Les plus notables sont :

#### ➤ Nantes Rive Droite San Francisco

##### Accès fluvial

Ce site accueillait une « sablière » équipée d'un accostage (péniche pontons tenue par des écoires et câbles), de bandes transporteuses et de trémies de chargement camions.



Le terre-plein est bordé par un talus bétonné prolongé par des enrochements. La bathymétrie existante couvre une bande de 25 m à partir de la rive. Au plus profond, les cotes sont à – 3 m en cote IGN (relevé VNF), ce qui serait juste suffisant du fait des niveaux d'eau pour des bateaux avec un TE supérieur à 2 m par BM et débit du fleuve faible. Ce point est à affiner à partir de mesures complémentaires, pour évaluer le type d'ouvrage, le besoins d'une souille, etc.

Il faudra probablement chercher des fonds suffisants à plusieurs dizaines de mètres ; le système ancien (ponton sur écoire) permet de manutentionner du vrac en conduite ou bande transporteuse ; un ponton ou un quai sur pieu, permettrait tous les types de manutentions et élargirait l'emplacement.

*San Francisco depuis la cale*



*San Francisco depuis la rive*



### Accès routier

L'accès routier au périphérique est bon via le boulevard de la Prairie de Mauves, mais on compte des encombrements aux heures de pointe.

L'accès à Valorena par une voirie non chargée est rapide (1,5 km).

### Surface / Terre plein associé

La surface est de 2 050 m<sup>2</sup> permettant le chargement/déchargement, mais les possibilités de stockage sont limitées.

La ville de Nantes est propriétaire d'un terrain voisin de 8 000 m<sup>2</sup> occupé par une chaufferie urbaine, mais partiellement utilisé (à voir avec le gestionnaire et Nantes Métropole). Il implique un brouettage camion depuis le quai, du fait de la traversée du chemin des Bateliers, qui est peu fréquenté (« Loire à vélo »).

### Insertion

Le site est classé en zone UG (industrie). Avec à proximité un restaurant et quelques habitations. En zone B, dite complémentaire pour les risques d'inondation.

Il se situe sur la promenade de bord de Loire, et vient de recevoir l'aménagement « Loire à Vélo ». Une concertation avec la collectivité pour faire accepter une déviation de « Loire à Vélo » avec un reconditionnement du site serait nécessaire.

En cas d'aménagement fret (quai), le traitement paysagé, architectural soigné devra également être envisagé.

### Conclusion et intérêt

Le site reste intéressant :

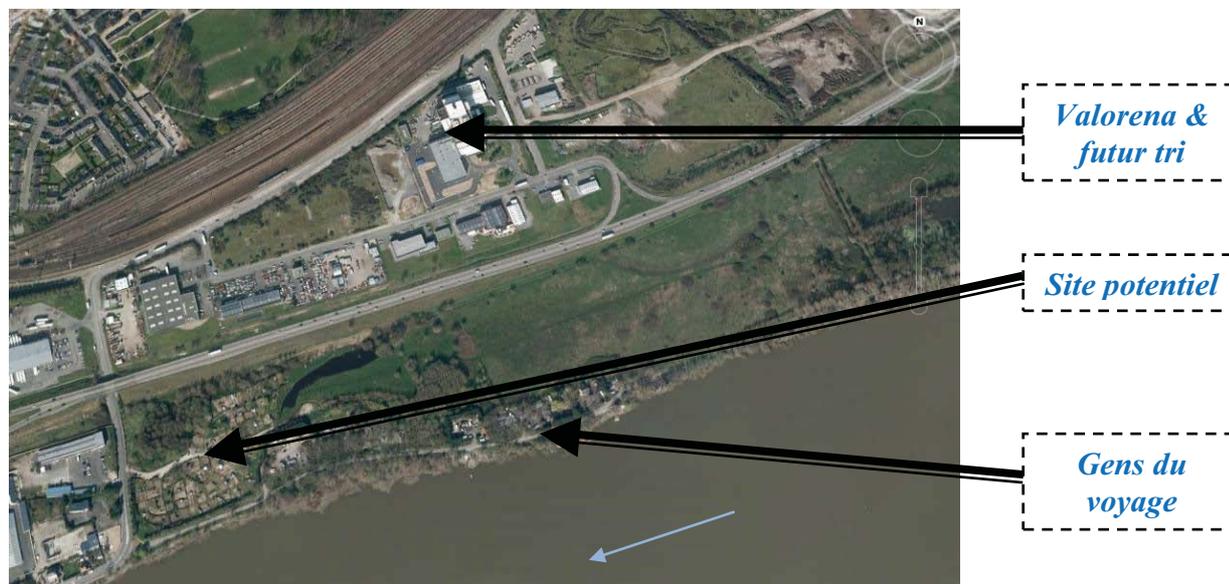
- Facilement disponible, il est raccordé à une voirie camion, proche de Valorena. Les contraintes « nature » et inondation sont faibles, mais la qualité de l'accès fluvial est à préciser.

L'intérêt est renforcé si le terre-plein associé est contiguë sans rupture de charge (donc sans voie publique à emprunter).

- Seule zone UG bord à voie d'eau en amont de Nantes. Le développement du fluvial passerait par la maîtrise de ce site, pour y implanter des activités pouvant utiliser le mode fluvial (sable, tri, etc).

### ➤ Nantes Rive Droite : Grand Blottereau

Il existe peu de possibilités à Nantes en rive droite amont de l'agglomération. Un nouveau site a fait déjà l'objet d'une étude de faisabilité par le BCEOM pour le Syndicat Intercommunal de l'agglomération Nantaise, précurseur de Nantes Métropole, en lien avec la CCI, qui avait pour objet de proposer une composante fluviale au projet de plate-forme terrestre multimodale du Grand Blottereau.



#### Accès fluvial

En rive immédiate du chenal, et en rive concave, ce qui devrait minimiser les besoins de maintenance. La bathymétrie est ancienne, elle sera à préciser.

Différentes versions sont proposées :

- 1 - Darse intérieure au contact directe de la plate-forme rail-route (donc avec passage sous boulevard) ;
- 2 - Quai en rive Loire au niveau 5,6 NGF pour ne pas engager la transparence hydraulique ;
- 3 - Darse creusée en rive de Loire, permettant un demi-tour d'un bateau à l'abri du courant.

Solution (1) : l'absence de brouettage entre fleuve et rail est à relativiser car il ne faut pas attendre beaucoup de trafic entre ces modes à cet endroit, ces échanges rail / voie d'eau devant se faire à l'aval, au port.

En revanche, la proximité de différents équipements logistiques est intéressante en termes de services (disponibilité de transporteurs, grues, conteneurs, etc.) et comme facteur d'attractivité pour des activités qui utiliseraient différents modes.

La solution (2) est très économique en investissement et maintenance. Coût en 1998 évalué à 11 M€. La version (3) entraîne des sujétions de dragage et empiète largement dans la berge.

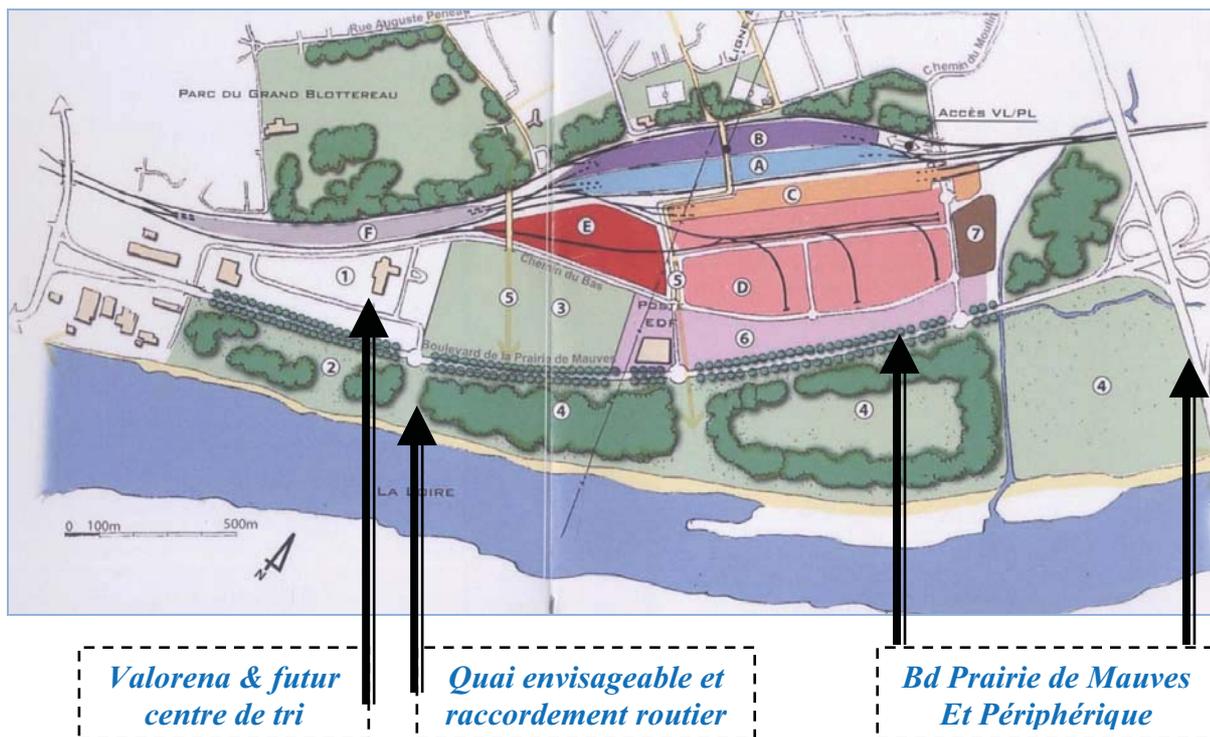
Le dossier ne donne pas les cotes bord à quai, mais parle d'un quai de 30 m en avant de la berge pour « rechercher les berges naturelles suffisantes ».

### Accès routier

Bon accès camion au périphérique via le boulevard de la Prairie de Mauves, mais qui est encombré aux heures de pointe.

Accès très direct à Valorena, qui est à 400 m, si un raccordement est fait sur le Bd de la Prairie de Mauves, sur un rond point envisagé dans l'étude de la plate-forme ferroviaire.

Source « Transfert des installations ferroviaires de Nantes Etat au Grand Blottereau » Egis Rail pour ACEL - 2006



*Valorena & futur  
centre de tri*

*Quai envisageable et  
raccordement routier*

*Bd Prairie de Mauves  
Et Périphérique*

### Surface / Terre plein associé

L'étude ne définit qu'une surface minimale (80 à 100 m de quai x 20 à 25 m de profondeur), à augmenter en fonction des trafics. La solution (2) permet un allongement facile du quai.

### Insertion

- Zone NL au PLU (vocation loisirs), avec une ZAD de l'Aubinière (dossier en instruction non communiqué) ;
- Zone de grand débit, avec des contraintes fortes de transparence hydraulique : peu de constructions envisageables ;
- Protections naturelles (espace naturel sensible, ZICO, ZPS), moins fortes en partie aval (proche San Francisco) ;
- Zone de sédentarisation des gens du voyage ;
- Passage piétons et de « Loire à Vélo », qui devront être déviés et protégés.

Les 200 m à réserver se situent entre la zone gens du voyage et les boisements à valoriser. Aménagements de qualité impératifs.

### Conclusion

En amont de Nantes, ce site est sur la rive la plus active, et présente l'avantage d'être très proche de Valorena et de la future zone multi-modale, avec un accès en général rapide au périphérique. L'accès nautique devrait être de bonnes qualités.

La proximité de la prairie de Mauves et de la zone d'activité de San Francisco est un atout à condition d'y développer des activités faisant appel au fluvial.

Les deux sites sont à étudier simultanément pour définir une démarche commune : sélection entre sites, éventuellement phasage, en lien avec la construction du centre de tri, la plate-forme du Grand Blottereau.

La réalisation d'un site est prioritaire pour étendre les possibilités du fluvial. Il est urgent de faire le point avec notamment Nantes Métropole sur l'évolution du secteur, qui est la seule fenêtre fluviale possible donnant accès à la rive Nord amont, à Valorena, à la plate-forme du Grand Blottereau et au futur centre de tri.

#### ➤ Autres sites Rive Droite : Sainte Luce, Mauves

Le chenal est en majorité en rive gauche ou au centre du fleuve, donc il y a peu de sites envisageables. Les sites actuels ne comportent pas d'ouvrage permettant l'accostage aux bateaux de commerce.

	<b>Accès fluvial</b>	<b>Accès routier</b>	<b>Insertion</b>
Sainte Luce : le Grand Plessis Aval Ile Clementine  <u>Proposition</u>	<u>Contraignant</u> Le chenal est au milieu de la Loire, pas sur la rive.	<u>Peu adapté</u> Voie communale avec forte fréquentation loisirs.	<u>Difficile</u> Zone inondable alea moyen Zone agricole ou NL (loisir)  Contraintes environnementales liées à un site d'intérêt
Sainte Luce : La Bournière <u>ancienne sablière</u>	<u>Mauvais</u> Hors chenal à 250 m, d'où nécessité d'installer un mouillage ou ponton d'attente + refoulement	<u>Peu adapté</u> Voie communale avec forte fréquentation loisirs	<u>Difficile</u> Zone inondable alea moyen Zone NL (loisir)  Contraintes environnementales liées à un site d'intérêt  1 637 m <sup>2</sup> : surface faible
Sainte Luce : La Bournière <u>Sablière</u> Alimentée par camion	<u>Mauvais</u> Hors chenal à 250 m, d'où nécessité d'installer un mouillage ou ponton d'attente + refoulement	<u>Peu adapté</u> Voie communale avec forte fréquentation loisirs	Surface significative : 12 000 m <sup>2</sup>  Zone A de grand écoulement. Intérêt biologique et écologique.

			Zone NL pour des aménagements de loisir et de découverte.
Mauves	<u>Contraignant</u> Le chenal est à 100 m	<u>Insuffisant</u> Vers le Nord, l'accès à la route traverse le bourg. Pont proche interdit aux PL donnant accès à rive Sud	<u>Difficile voire impossible</u> 50 x 25, soit 1 250 m <sup>2</sup> Surface faible avec peu de possibilité d'extension : insertion urbaine, contrainte voie ferrée Inondations et protections ?
Le Cellier Cale de Clermont	<u>Peu adapté</u> Affecté au tourisme (pontons)	<u>Mauvais</u> Passage bas sous VF. Peu de terrain arrière	130 x 20, soit 2 600 m <sup>2</sup> site isolé, qui a été actif (carrières fermées)

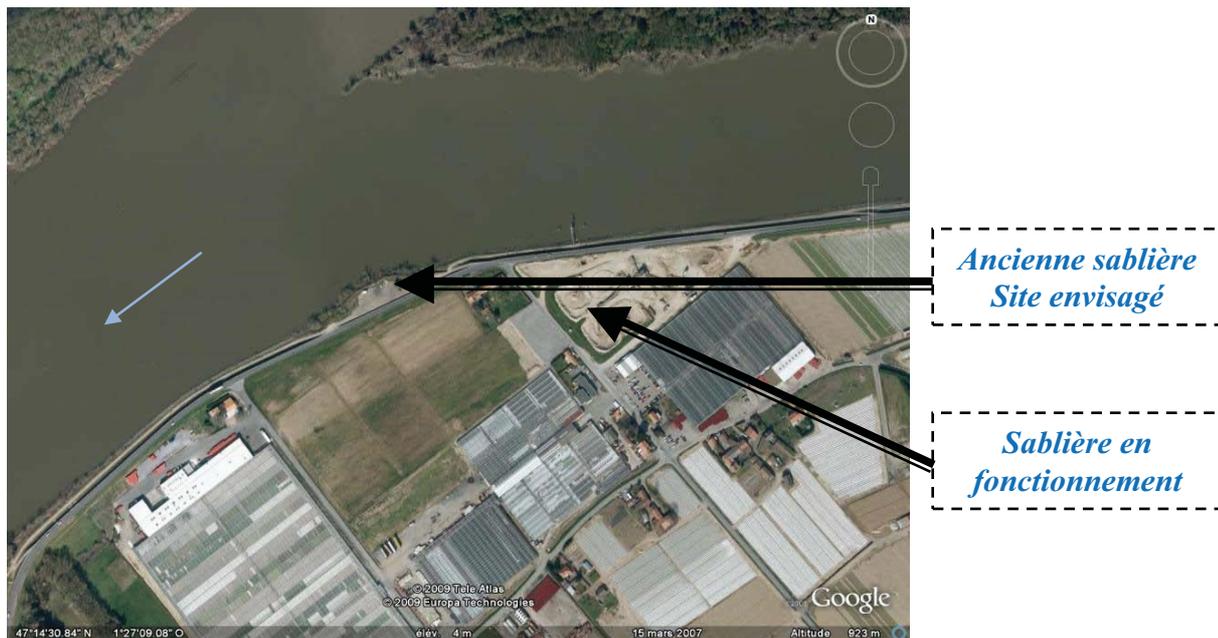
A noter que les ponts de Mauves et Thouaré sont interdits aux PL et que ces zones sont déjà éloignées de Nantes, ce qui limite le potentiel de trafic et un éventuel équipement. Tous les sites ont leur limite et présentent des contraintes. Il faudrait un besoin important pour justifier de lourds investissements.

#### ➤ Rive Gauche : Saint Julien de Concelles

Le sud-est de l'agglomération est en développement avec une activité maraîchère importante. Les sites VNF ont des surfaces disponibles limitées, sauf celui de l'Officière, présenté après le tableau. Ces terrains sont coincés entre Loire et la levée de la Divatte, voie étroite peu faite pour les PL.

	<b>Accès fluvial</b>	<b>Accès routier</b>	<b>Insertion</b>
St Julien de Concelles : L'Officière  Sablière en activité	Déchargement des sabliers s'amarrant sur pieux avec passerelle.  Refoulement du sable sous route.  Bon accès fluvial.	Voie digue Divatte pour VL plus que pour PL	Terrain triangulaire de 2 has avec trémies, stocks de sable, à l'abri des inondations, derrière la digue de la Divatte.  Pas de surface disponible pour déchargement tous produits en Loire.  Extension du terrain de stockage difficile du fait des installations de maraîchage.
St Julien de Concelles : Boire Courant <u>ancienne sablière</u>	Bon : En rive immédiate du chenal, et en rive concave	<u>Peu adapté</u> . Voie digue Divatte pour VL plus que pour PL. Pont Thouaré interdit aux PL	Terrain limité 1 560 m <sup>2</sup> , avec 109 m de rive  Inondable, en zone d'aléa très fort.
St Julien de Concelles : La Chebuette <u>ancienne sablière</u>	Hors Chenal	Voie digue Divatte pour VL plus que pour PL. Pont Thouaré interdit aux PL	Terrain limité 1 650 m <sup>2</sup> , avec 116 m de rive Inondable, en zone d'aléa très fort.

➤ Rive Gauche St Julien de Concelles => L'Officière



*L'Officière à St Julien de Concelles => prise de sable et accostage sur pieu*



*L'Officière à St Julien de Concelles => vue du terrain VNF (ex sablière)*



*Accès fluvial*

L'accès fluvial est bon, en bordure de chenal, en début d'une série d'épis.  
Pas de quai et bathymétrie à faire.

*Accès routier*

Existence d'une rampe à chaque extrémité du terrain pour l'accès à la Divatte.  
La levée de la Divatte est plus conçue pour des VL que pour des PL, mais une voie proche donne un accès rapide au nouvel axe traversant la plaine maraîchère.

*Surface / Terre plein associé*

3 800 m<sup>2</sup>, avec 160 m de rive et une largeur d'une trentaine de mètres suffisante pour un arrière quai.

Extension à étudier sur champ de l'autre côté de la Divatte. Il est possible d'acheminer du produit par tapis passant en galerie obturable sous la digue, vers un dépôt de plein air.

*Insertion*

Côté Loire, en zone ND (zone naturelle à protéger), soumise fortement aux inondations. En aléa fort interdisant tout obstacle aux écoulements hydrauliques.

Côté terre Zone NC (à protéger en raison de la valeur agricole), normalement protégée des crues par la levée. Sans infrastructure maraîchère lourde (pas de serre).

La Commune dépend de la Communauté de Communes Loire Divatte, (6 communes) qui a dans ses compétences les actions de développement économique et l'aménagement de l'Espace (dont les zones d'activité).

### Conclusion et intérêt

Le site présente de l'intérêt pour une activité d'intérêt local, comme la tourbe en zone maraîchère. Le terrain côté fleuve est suffisamment grand pour un stockage partiel.

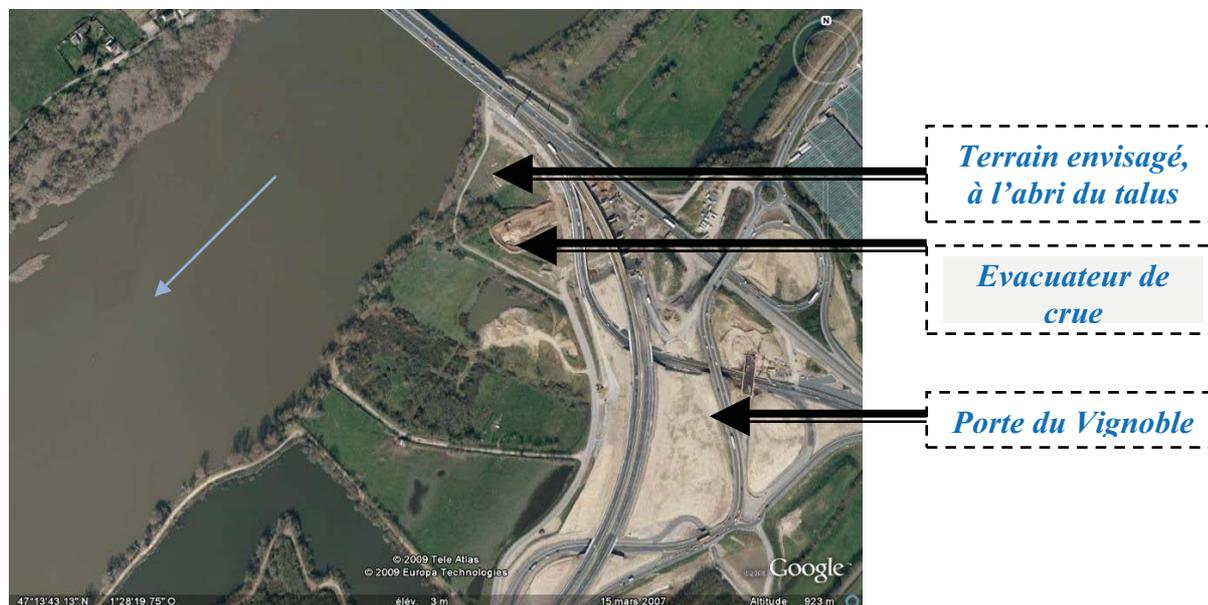
L'activité compléterait la vente voisine de sable, aussi consommé par les maraîchers. Les sabliers seraient à questionner sur l'intérêt pour eux d'un quai.

Terrain bien situé par rapport à la zone maraîchère. Ce site, qui apparaît assez spécialisé, doit s'appuyer sur une étude de la filière tourbe et de ses perspectives à 10 ans.

Si le trafic se fait essentiellement en camion pour des zones lointaines, la localisation est un peu moins intéressante que la suivante.

#### ➤ Rive Gauche, accès Sud du Pont de Bellevue

Terrain entre le périphérique et la Loire et l'évacuateur de crue, juste à la sortie Sud du pont, côté aval.



*Le terrain vu du pont*



*Evacuateur de crue*



### *Accès fluvial*

En bordure du chenal navigable. Bathymétrie à faire.

### *Accès routier*

Sur la voie de desserte locale, liant St Sebastien à St Julien de Concelles, avec possibilité de rejoindre l'échangeur de la porte du Vignoble.

La voie d'accès traverse la zone d'évacuation de crue, de sorte qu'elle sera isolée au dessus d'un certain niveau, mais peu fréquemment, fréquence à préciser (accès vélo piéton permanent le long du talus de la rocade). Un radier submersible paraît plus adapté qu'un pont pour franchir la zone d'écoulement des crues.

### *Surface / Terre plein associé*

Surface environ 2 ha, pouvant être étendue sur une extension séparée le long de l'échangeur. Une part des terrains appartiendrait à l'Etat.

### *Insertion*

Zone NN (protection du milieu naturel). Zone d'intérêt écologique, mais dans un environnement bruyant.

En aléa fort interdisant normalement tout obstacle aux écoulements hydrauliques. Mais le terrain se trouve protégé par le talus du périphérique et son occupation ne pénaliserait pas l'écoulement.

Dans le périmètre immédiat de protection des captages de Basse Goulaine à l'Est du pont. Peuvent être interdits ou réglementés toute activité ou tout dépôt ou installation de nature à nuire à la qualité des eaux.

Des dépôts de tourbe ne devraient pas poser problème. Point à faire avec la DDASS en fonction des établissements et des trafics envisagés.

### *Conclusion et intérêt*

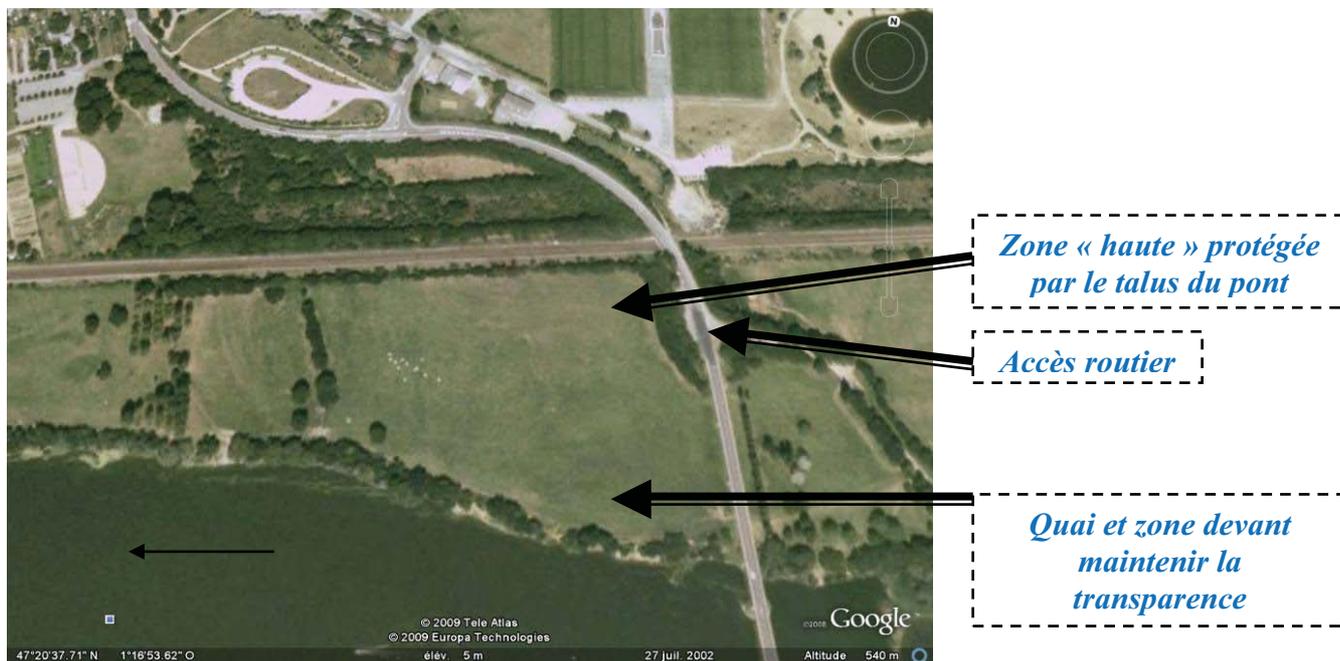
Terrain bien situé, aussi bien accessible du Sud que du Nord (tant que la circulation restera fluide sur le pont), ce qui devrait à terme permettre de diversifier le trafic.

Ce site est-il une alternative à l'ensemble des autres sites situés à l'Est de Nantes ? Valorena est à 4 km à l'Ouest, ce qui rallongerait d'autant les trajets fluviaux dirigés de Valorena vers l'Ouest. Le trafic routier devrait aussi emprunter des voies chargées. Le site convient mal à la desserte de Valorena.

En revanche, ce site pourrait desservir la zone maraîchère (en fonction des besoins en tourbe) et l'ensemble du Sud Est de l'agglomération.

➤ **Oudon**

Terrain au pied du pont, côté aval.



*Oudon : vue d'ensemble du terrain*



### *Oudon : carrefour d'accès à la rive de Loire*



#### *Accès fluvial*

En bordure du chenal navigable. Bathymétrie à faire.

#### *Accès routier*

Sur le D 751 qui permet l'accès au pont Oudon Champtoceaux, géré par le Maine et Loire, et qui voit passer un trafic PL significatif.

L'accès routier est court, dans un cadre contraignant (pente, virage, carrefour), où la vitesse doit être réduite. Il peut emprunter l'accès actuel situé à l'Est, après passage sous le pont.

L'accès camion à la Rive Sud ne pose pas problème. L'accès rive Nord débouche dans le centre d'Oudon. Une bretelle vers le D 323 permettrait de rejoindre plus facilement l'ancienne nationale Nantes Angers.

Il n'y a pas d'échangeur entre cette voie et l'autoroute A11 très proche. L'échangeur d'Ancenis n'est qu'à 14 km.

#### *Surface / Terre plein associé*

Zone d'aléa très fort, ce qui exclut tout rehaussement du terrain et constructions, sauf dans la partie Nord contre la voie ferrée, où le talus de la voie d'accès au pont routier protège la partie du terrain adossée à la voie ferrée.

Possibilité donc de deux terrasses :

- La première, bord à voie d'eau (terrain autour de 7 m => IGN ?) pouvant approcher ou dépasser les Plus Hautes Eaux Navigables (7,35 m) ;
- La seconde pouvant être remblayée jusqu'au niveau de la voie ferrée, qui correspond au niveau des Plus Hautes Eaux Connues (11,05 m).

Moyennant cette contrainte, on dispose de 2 ha, dont un bon tiers doit pouvoir être mise hors d'eau sans amoindrir la transparence hydraulique.

Les équipements peuvent être partiellement dissimulés : stockage et engins sous le pont, voie reliant les deux terrasses, le long des piles du pont.

### *Insertion*

Le terrain est isolé de la ville par le talus de la voie ferrée et n'est pas riverain des zones de loisirs. Terrain classé Ni (zone naturelle protégée au titre inondation). Evidemment zone d'intérêt écologique.

Terrain hors périmètre de protection Monuments Historiques lié au donjon d'Oudon.

### *Conclusion et intérêt*

Site intéressant, qui permettrait d'avoir un équipement intermédiaire sur la Loire, équipement toujours accessibles aux bateaux de commerce.

A noter que les berges de la ville accueillent déjà :

- Un bateau à passagers (mais qui embarque actuellement ses passagers à Champtoceaux) qui pourrait aussi utiliser un ouvrage en dur à Oudon ;
- Le bateau de service de VNF (pose des bouées, etc...), sur ponton dédié, qui pourrait aussi être un utilisateur d'un équipement en dur.

Il s'agirait donc d'un équipement multi-usages, d'intérêt commercial et touristique : cet équipement serait aussi utilisé par des bateaux venant de Nantes.

➤ Ancenis

L'examen préalable ne met pas en avant de site évident.



*Ancenis : Ile Verte*



### *Ancenis : bras entre l'île Delage et la ville (usine des eaux)*



1) ***Île Delage***, à 100 m de la voie sur berge et à proximité du centre.

Sa pointe Ouest est en bordure du chenal, facilement accessible par les activités d'Ancenis moyennant un pont à aménager sur le bras de Loire.

Mais la pointe abrite la prise d'eau de la ville et la bande de terrain entre Loire et boulevard des Alliés abrite l'usine des eaux.

Plusieurs monuments historiques étendent leur zone de protection sur le site.

La ville donne au site une vocation loisirs et accueille déjà un ponton pour plates et plaisance.

Le secteur est en zone à protéger en raison des risques d'inondation, avec aléas très forts, auxquels il faut rajouter toutes les prescriptions liées à l'environnement.

Le site supporte donc plusieurs servitudes et sa vocation est orientée autrement.

### **2) *Île verte***

Face et légèrement à l'aval d'Ancenis, en bordure du chenal. Le site est rattaché à la commune d'Ancenis abritant une ancienne sablière, où se maintient une centrale à béton, et une ancienne ferme.

Pour l'accès nautique, la meilleure implantation serait à proximité de la ferme (habitée), ou entre ferme et centrale à béton.

La zone est à 3 km des zones d'activité d'Ancenis, à 7 km de l'échangeur A11.

Un site potentiellement envisageable, avec toutes les contraintes dues à la protection de l'environnement, et aux crues. Le site est isolé, mais est raccordé à la départementale par une voie goudronnée surélevée. Site visible des promenades d'Ancenis, mais masqué partiellement par des arbres.

Zone Ndi (zone naturelle à protéger).

### 3) Nouveau pont

Il est question d'un nouveau pont sur la Loire, occasion de travaux importants. Les appuis, les nouveaux raccordements routiers peuvent permettre d'envisager de nouveaux sites.

A noter que la ville souhaitait faciliter la venue sur place d'un bateau à passagers qui pourrait être aussi utilisateur d'un quai, si le projet était confirmé.

#### Conclusion et intérêt

La réalisation d'un site à Ancenis est liée à l'existence de trafic spécifique et à l'assurance qu'un tel site serait utilisable en permanence et préférable à Oudon. La problématique d'un site à Ancenis doit être subordonnée à des exigences de trafic et d'accessibilité nautique. Il est à traiter avec Oudon.

Le bassin industriel d'Ancenis est significatif, mais orienté plutôt vers des produits à forte valeur ajoutée, qui en absence d'une offre de transport de bonne fréquence, et d'un port offrant en direct les principales destinations d'export, ne prendront pas la voie d'eau. Ces critères peuvent évoluer dans le temps.

## 4.4 Le Bief fluvial

### ➤ Quai pétrolier à Bouchemaine



#### Accès fluvial

Pas de données récentes. L'ancien gestionnaire (DDE 49) indique que l'accessibilité est celle existant en Loire, et est donc variable suivant la période. Quand on passe en Loire, il est possible d'arriver au quai.

Le quai a cessé de recevoir des pétroliers depuis plus de 15 ans. Etat à vérifier.

### *Accès routier*

Pas de voirie de capacité à proximité immédiate du terrain.

Sans importance pour un trafic des hydrocarbures, qui sont évacués par camion du dépôt proche, auquel le quai est relié par conduites. Celles-ci ne sont plus opérationnelles, l'une des deux servant à remonter de l'eau vers une cuve réserve à incendie.

### *Surface / Terre plein associé*

Surface limitée à une bande parallèle au quai (15 x 100 m environ). Terrain clos et géré par la CMPP. Statut à préciser, mais probablement dans le Domaine Public Fluvial transféré au CG 49.

### *Insertion*

Facilitée par l'absence de trafic routier partant du quai. Cadre résidentiel et loisir. Le terrain est longé par un GR et Loire à vélo. A une cinquantaine de mètres, on trouve des lotissements.

### *Conclusion et intérêt*

Équipement existant bénéficiant de fortes capacités de stockage raccordées. Les exigences de sécurité ont pu évoluer et sont à vérifier, du fait de la proximité du passage, qui, si nécessaire, peut sans doute être éloigné ou protégé.

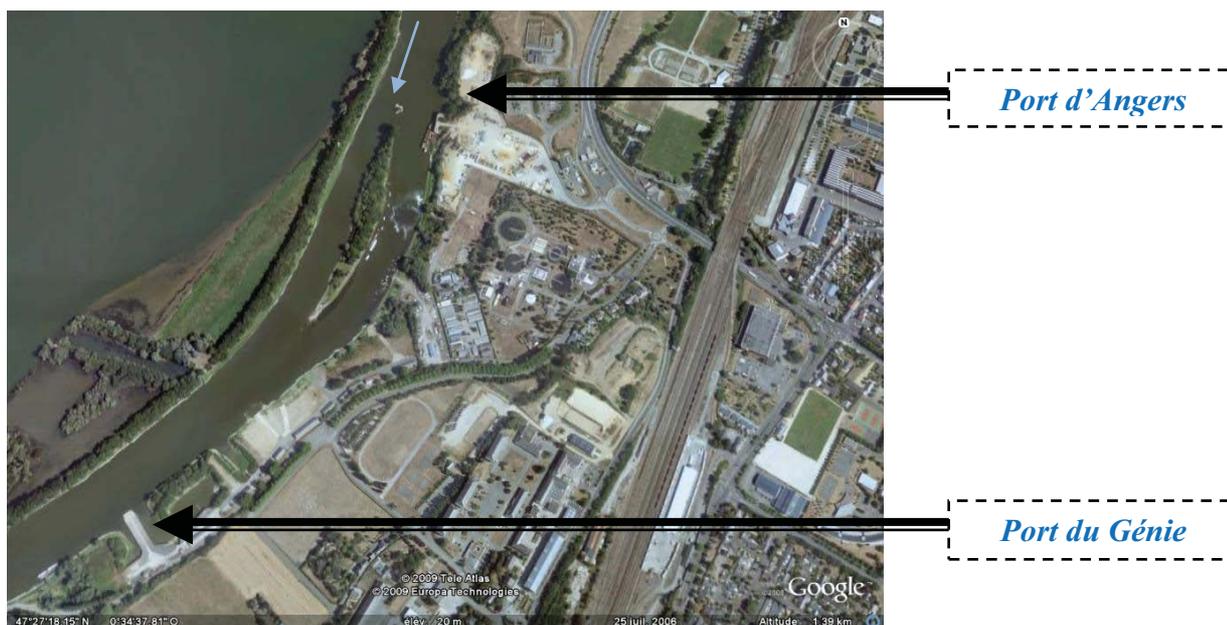
Les conditions de fonctionnement dépendent d'autres facteurs : complémentarité avec le trafic fer, existence dans l'Estuaire d'une flotte ayant d'autres usages, mais pouvant remonter la Loire.

Quoiqu'il en soit, l'existence de cet équipement est à préserver.

#### ➤ **Port d'Angers** (dit aussi quai sablier)

Port appartenant maintenant au département 49, concédé en 1983 pour 30 ans à la CCI d'Angers (expiration 2013) qui loue le site à deux entrepreneurs.

« L'exploitation de la concession consistera à la mise à disposition de sociétés dont l'activité est liée au trafic fluvial, et notamment au déchargement, à l'entreposage et à la vente de sable. »



### Accès fluvial

Pas de données récentes. L'ancien gestionnaire (DDE 49) indique que l'accessibilité est celle existant en Loire. « Quand on passe en Loire, il est possible d'arriver au quai d'Angers ».

Quai non rectiligne constitué de gabions de palplanches, d'une quarantaine de mètres de longs, raccordé au terrain par une courte voie. Le quai n'aurait pas été jugé adapté pour manutentionner les lourdes pièces de EDF; état à vérifier.

Pour développer le bord à quai et faciliter l'exploitation, des travaux seraient à terme à envisager.

Le quai est toujours utilisé par une péniche équipée d'une grue qui fait de l'entretien de voie d'eau pour le compte du CG 49.

### Accès terrestre

Accès sur le boulevard Charles Barangé, bien raccordé au réseau de voies rapides de l'agglomération. La gare ferroviaire est proche, mais le terrain n'est pas embranché fer.

### Surface / Terre plein associé

Environ 3 ha occupés dans le cadre d'AOT par deux entreprises qui y stockent des matériaux pondéreux, venant et repartant par camion : produits de carrière, tourbe, etc. destinés au marché de l'agglomération.

Le terrain pourrait recevoir des bâtiments de stockage.



### *Insertion*

Une zone peu mise en valeur, entre voie rapide et station d'épuration, mais elle est proche du centre ville, et les bords de Maine pourraient être affectés à d'autres usages plus valorisants.

Pour faciliter à terme son maintien, un effort important serait à faire sur son aménagement : qualité de construction, clôture, plantations, etc., en particulier si l'on veut disposer des stocks en plein air ou sous hangars hauts.

### *Conclusion et intérêt*

Le port est un équipement central dans le cadre d'un développement de la navigation, qui passe par la maîtrise de l'utilisation des terre-pleins ; ceci permettrait de donner la priorité aux produits fluvialisables.

La tourbe, pouvant être transportée sur des bateaux à faible tirant d'eau, peut être une piste d'avenir ; les trafics du secteur agro-alimentaire sont handicapés par la nécessité de brouettages camion (absence d'unités spécialisées bord à voie d'eau).

#### ➤ **Port du Génie**

Équipement privé, sauf usage d'intérêt général et occasionnel, comme pour les transports exceptionnels d'EDF.

L'équipement comprend cale, darse et quai, de caractéristiques limitées.

EDF a demandé des informations complémentaires sur la qualité de la cale, qui est un équipement intéressant, complémentaire des autres.

### *Conclusion et intérêt pour l'ensemble des sites d'Angers*

Les sites d'Angers ont une bonne accessibilité nautique et sont adaptés aux besoins avec des capacités de stockage adaptées. Il est indispensable d'en garder la maîtrise si l'on veut espérer développer du trafic fluvial.

La préservation des installations est prioritaire, l'équipement d'un autre terrain étant hors de propos dans le contexte actuel.

#### **4.5 Les Haltes**

##### ➤ **Un besoin, sans offre adaptée**

Les bateaux de commerce souhaiteront s'arrêter en cours de route dans des conditions sûres et aisées à mettre en œuvre, même si les trafics anciens se sont faits avec très peu d'équipements.

Le trajet montant entre Nantes et Angers dure plus de 10 heures, sans balises radar ou lumineuses la nuit au delà de St Julien de Concelles.

Les haltes seraient surtout utilisées par les bateaux montant, venant s'amarrer face au courant. Il est cependant préférable que les haltes soient localisées dans une partie de chenal permettant un demi-tour, et que la halte soit de préférence à proximité de services, en particulier des commerces.

Les équipements installés pour la plaisance ne permettent pas le stationnement de péniches chargées. Les sites accessibles à toutes saisons et qui ont été utilisés pour le commerce sont peu nombreux.

- Un ponton/péniche sur la Divatte (maintien sur écoires) appartenant à un acteur privé, qui était utilisé par les pétroliers.
- La Boire d'Anjou, à la Chapelle Basse Mer, abri naturel en temps de crue, où stationnent quelques péniches habitées ou en train de rouiller.

##### ➤ **Programme**

2 à 3 points d'arrêt intermédiaires entre Nantes et Angers, donneraient plus de souplesse au trafic, éviteraient les manœuvres de mouillage, etc.

Ces arrêts peuvent être constitués d'équipements fixés sur écoires et amarrages, ou sur pieux, à concevoir pour éviter les stationnements intempestifs de bateaux non autorisés (accès à terre difficile ou contrôlés).

Les quais réalisés pour activité commerciale auraient aussi une fonction de halte. St Julien de Concelles, Oudon ou Ancenis pourraient avoir cette double fonction.

Parmi les localisations possibles sur le bief fluvial : Montjean (avec d'autres usages autour du pôle bateau de Loire et passagers) ou Chalonnes (services plus diversifiés, gare).

### ➤ Des haltes pluri-fonctionnelles

Pour accroître l'usage des équipements, les réaliser et gérer plus économiquement, on peut chercher différentes solutions, en particulier dans le bief fluvio-maritime où la demande est diversifiée (bateau à passagers, bateaux logement, bateaux habités venant de l'Erdre).

Sur les haltes, on pourrait envisager un bateau locataire permanent (qui assure de fait le gardiennage du site et donne des recettes pour la maintenance), acceptant à couple un bateau de passage (sauf s'il s'agit de fret dangereux).

Ils pourraient servir à d'autres usages ponctuels (bateau logement reconverti sortant de l'Erdre ou du bassin de la Maine : une dizaine d'escales/an, nettement plus sur les sites touristiques comme Oudon).

Un marché de construction d'équipements fluviaux devrait aussi viser les bateaux à passagers qui ont des besoins de halte (comme aux Folies Siffait en aval d'Oudon), les bateaux de patrimoine, des besoins d'accostage (comme à Montjean). Ceci permettrait des coûts unitaires plus favorables.

Un programme d'équipement de la Loire devrait donc prendre en compte l'ensemble des usages et pourrait rassembler des financements complémentaires.

## 4.6 Synthèse

### ➤ Principes d'équipement

Un site actif en fluvial comprend idéalement :

- Un ouvrage d'accostage (une centaine de mètres, pouvant être doublée) ;
- Des terre-pleins et stockage en fonction des produits manipulés (de l'ordre de un à quelques hectares) ;
- Des activités connectables économiquement à la voie d'eau (par bande transporteuse, conduite, ou par utilisation d'engins de manutention), sans interposition de voie publique ;
- Un accès terrestre (routier dans notre cas), sans contrainte pour les PL.

La proximité immédiate entre activités et voie d'eau est un critère essentiel de succès pour le mode fluvial sur une voie d'eau courte.

### ➤ Localisation

Les critères essentiels sont donc la proximité des activités à desservir, d'un axe routier convenant aux PL (fonction donc du type de quartier traversé).

L'accès nautique est un autre critère essentiel : les projets nouveaux sont situés en bordure du chenal existant, pour ne pas avoir à modifier significativement le lit de la Loire.

### ➤ L'effet réseau de sites

Un équipement peut permettre de développer du trafic non prévu initialement. Ainsi le quai Arcelor pourrait traiter du trafic pour Arc en Ciel, le quai Wilson, une chaufferie urbaine, car les activités avec qui échanger disposent aussi de quai à proximité.

De Nantes à St Nazaire, de nombreux quais permettent d'envisager des trafics de point à point.

Il faut développer ce réseau à l'amont, ce qui ferait apparaître de nouvelles opportunités dans un contexte où les choix entre modes de transport pourraient être bouleversés.

L'implication des gestionnaires de la voie d'eau dans la réalisation des ouvrages facilite l'accès aux équipements, ce qui n'est pas forcément le cas quand l'ouvrage est privé et lié directement à une activité utilisatrice.

### ➤ Une démarche nouvelle à prendre en charge par les collectivités

La mise en place nécessite une action de programmation à moyen terme s'appuyant sur des actions d'aménagement (adaptation des SCOT, PLU) et de programmation.

Les élus sont intéressés par le fluvial, mais il convient maintenant de passer d'un intérêt « général » aux conditions pratiques permettant de développer le fret fluvial.

#### *Sites à évaluer à court terme, en vert*



➤ Sites nouveaux ou à adapter

*Estuaire*

<i>Localisation</i>	<i>Le Carnet</i>	<i>Cordemais</i>	<i>Arc en ciel</i>
<b>Accès et statut</b>	Quai GPMNSN	Quai privé EDF ?	Quai GPMNSN
<b>horizon</b>	Site en réserve, fonction des opportunités	Court terme	Court terme
<b>Fonctions potentielles</b>	Accès à la rive Sud OM, déchets recyclables Activités nouvelles	Approvisionnement et évacuation produits centrale EDF Gros colis Alcali Gypse Cendre	Appro et évacuation du centre de tri, OM & déchets sélectifs Sud Loire et Carene, Cap Atlantique Papiers, bois, éventuellement mâchefer.
<b>Implantation d'activités</b>	Possibilité de zone d'activités associée	Activités EDF uniquement	Accès pour autres activités, par exemple terrains Welbond voisins

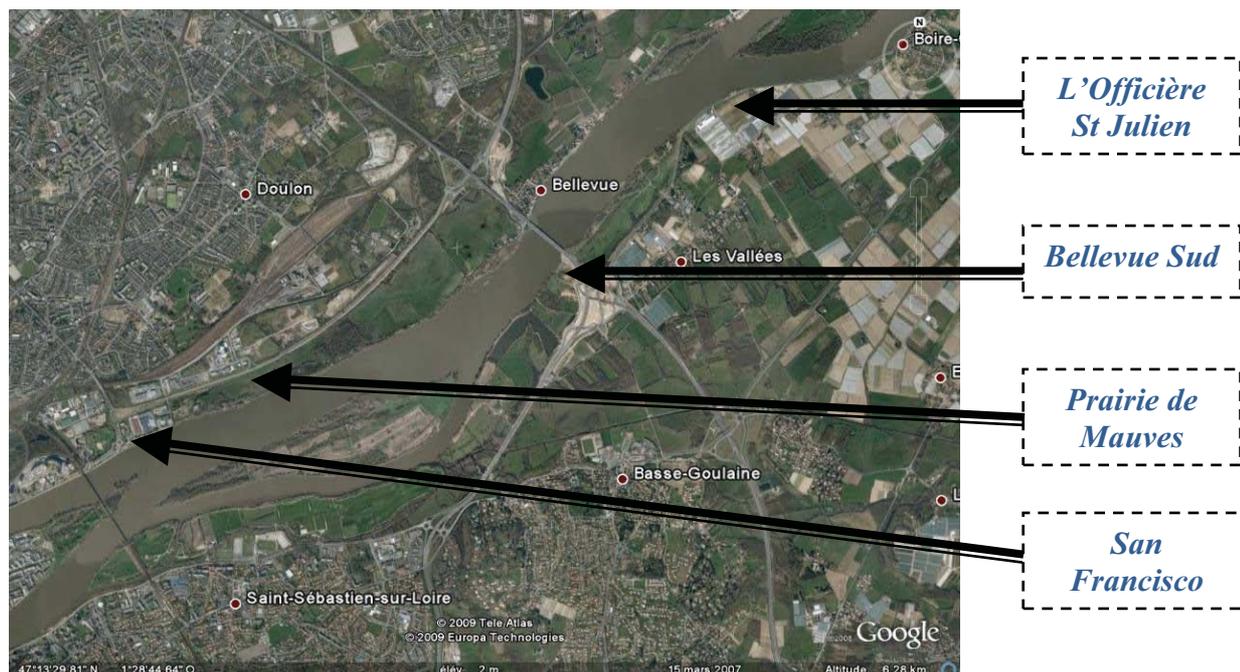
+ un site à trouver rive Nord, Ouest de Nantes (entre Roche Maurice et Indre, terrain Welbond, à côté de Arc en Ciel) si confirmation d'un besoin d'une installation sablière et d'une plate-forme BTP.

*Est nantais : des sites pour élargir le rôle du fluvial*

Des sites à accompagner par des activités proches ayant un trafic fluvialisable. Seul le site du pont de Bellevue permettrait de créer un quai avec une zone fluviale contiguë. St Julien de Concelles le permet également, mais seulement pour des produits transportables en conduite ou tapis, et sous réserve de maîtrise foncière.

Cette zone peut accueillir du fluvio-maritime. Il faut normalement disposer d'un mouillage de 5 m (pour un TE de 4,5m) à chaque marée, si une posée sur le fonds est possible. On peut aussi entretenir une souille, mais il n'y a pas de matériel d'entretien adapté pour cela dans l'estuaire. Le sable n'a cependant qu'un TE de l'ordre de 3 m. Les conditions nautiques locales et les pratiques sont à analyser.

Deux groupes de 2 sites « alternatifs » :



**1) Rive Droite :** San Francisco ou Prairie de Mauves, à moins qu'une solution légère à San Francisco soit développée en attendant un équipement lourd à Prairie de Mauves (ou Pont de Bellevue).

Critères de choix essentiels : mouillage disponible, proximité de Valorena, et d'opérationnalité : investissement, disponibilité.

Il est urgent de clarifier le choix et de travailler avec Nantes Métropole sur ce dossier, prioritaire pour deux raisons :

- Projet du centre de tri (en pré-réalisation, en définition des obligations DSP, etc.) ;
- Projets urbains ou d'aménagement (ZAD de l'Aubinière, etc.).

**2) Rive Gauche :** Pont de Bellevue ou l'Officière, deux sites pouvant accueillir des activités autour de la tourbe et de la transformation du végétal.

Le site du pont est plus adapté à la multi-fonctionnalité, du fait d'un accès routier pluri-directionnel, de la proximité de la rive Nord. L'avis des professionnels du secteur serait à prendre.

Ce dossier concerne le moyen terme.

	<i>L'un ou l'autre à court terme</i>		<i>L'un ou l'autre à moyen terme</i>	
<b>Localisation</b>	<b>San Francisco</b>	<b>Prairie de Mauves Grand Blottereau</b>	<b>Pont de Bellevue Sud</b>	<b>L'Officière St Julien de Concelles</b>
<b>Accès et statut</b>	Quai public VNF	Quai public VNF	Quai public VNF	Quai public VNF
<b>horizon</b>	<i>Urgence</i>	<i>Urgence</i>	Moyen terme sauf abandon projets San Francisco, Prairie de Mauves	Moyen terme
<b>Fonctions potentielles</b>	Quai de la prairie de Mauves : Déchets, Mâchefer, papiers, autres produits du centre de tri, sable	Quai de la prairie de Mauves : Déchets, Mâchefer, papiers, autres produits du centre de tri, sable	Un quai pour le Sud Loire, amont de Nantes: tourbe et autres produits végétaux	Tourbe et autres produits végétaux halte péniche
<b>Implantation d'activités</b>	A associer à la zone d'activités « fluviale » de San Francisco, où il faut disposer de terrains	A associer à San Francisco et à la zone prairie de Mauves, non bord à voie d'eau et à la zone multi modale Grand Blottereau	Peu de bâtiments envisageables, mais possibilité de dépôt au sol	Possibilité de dépôt au sol entre Loire et Divatte, de bâtiments à l'abri de la Divatte, après maîtrise foncière des terrains.

*Un site en amont du bief toujours navigable*

Un site serait à choisir en limite de zone navigable en permanence. Les critères de choix (et les sites préférables sur ce critère) sont classés par ordre d'importance (2 et 3 pouvant s'interpréter dans un ordre inverse) :

1. Accessibilité nautique (Oudon)
2. Proximité d'un échangeur autoroutier (Ancenis : 7 km contre 14 km)
3. Usages diversifiés de l'ouvrage (Oudon : tourisme, bateau de service VNF, remontée de bateaux de Nantes)
4. Activités locales utilisatrices dans le futur ? (Ancenis)

Ce qui devrait, sous réserve d'analyses plus poussées, donner l'avantage à Oudon, le critère 1 étant discriminant. Les deux sites sont desservis par des ponts qui permettent la traversée de la Loire par les Poids Lourds.

La « COMPA » dans laquelle siègent les deux communes, qui a dans ses compétences l'Aménagement du Territoire et Développement Economique, serait l'interlocuteur.

	L'un ou l'autre	
<b>Localisation</b>	<b>Oudon</b>	<b>Ancenis</b>
<b>Accès et statut</b>	Quai public VNF	Quai public VNF
<b>horizon</b>	Moyen terme	Moyen terme
<b>Fonctions potentielles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Port d'éclatement quand mouillage insuffisant en amont</li> <li>▪ Halte</li> <li>▪ Usages service (bateau VNF) + tourisme (Bateau Passagers + bateau nantais en visite).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Port d'éclatement quand mouillage insuffisant en amont</li> <li>▪ Halte</li> <li>▪ Visites de BP+ bateau nantais</li> </ul>
<b>Implantation d'activités</b>	Bâtiments envisageables dans la partie haute, mais pas de besoin identifié	Pas de besoin identifié Sites peu protégés des écoulements

*Le bout de ligne : Angers*

La préservation des installations d'Angers est prioritaire.

<b>Localisation</b>	<b>Bouchemaine</b>	<b>Angers Baumette</b>	<b>Quai d'Angers les Baumettes</b>
<b>Accès et statut</b>	Terrain CG ? Affecté à CMPP, qui gère le stockage	Cale darse du Génie - Privé	appartenant au CG 49, concédé à la CCI 49
<b>horizon</b>	Court terme	Court terme	Court terme
<b>Fonctions potentielles</b>	hydrocarbures	Transport exceptionnel EDF	Tourbe, ferraille, agro alimentaire
<b>Implantation d'activités</b>	A priori pas d'autre activité que le stockage d'hydrocarbures existant	A priori non	Stockage de produits transitant au moins en partie par la Loire

L'équipement du bief fluvial gagnerait à disposer d'une halte intermédiaire entre Oudon/Ancenis et la Maine.

## 5- ORGANISATION DES PRESTATIONS LOGISTIQUES

### 5.1 Les flottes

Le bief fluvial peut être parcouru par :

- Des bateaux à faible TE, donc acceptant des charges limitées à répartir sur une grande surface, et pouvant si possible programmer leur transport aux périodes favorables.

C'est potentiellement le cas des convois exceptionnels envisagés par EDF. Le faible enfoncement peut être compensé par la grande largeur, jusqu'à 12 m et permet d'élargir la période de navigation.

- Des bateaux plus classiques, pour des envois saisonniers. Dans les conditions économiques actuelles, cela suppose un certain nombre de conditions :
  - Disponibilité en cale dans l'Estuaire (le trafic vers l'amont serait une activité complémentaire, pour des entreprises ayant une activité permanente).
  - Trafic saisonnier correspondant à des besoins spécifiques. Par exemple descente de ferraille plus que de céréales (à partir de l'automne), remontée de tourbe, d'engrais et de carburant en hiver et printemps.
  - Trafic de produits acceptant du stockage prolongé en amont (sur le plan technique et financier) : ferraille ?
  - Le maintien d'ouvrages d'accès en amont malgré un usage intermittent.

Beaucoup de trafics identifiés ne justifient pas un bateau dédié. Les bateaux et trafics seront à « mutualiser » ; la solution barge peut être souvent une bonne solution, du fait de coûts d'immobilisation inférieurs.

Faut-il une bourse de fret fluviale mettant en relation demandeurs et armateurs ? Ceux-ci sont peu nombreux. Le Port et VNF peuvent-ils jouer le rôle d'intermédiaire ?

### 5.2 Les chaînes logistiques spécifiques

#### ➤ Les circuits conteneurs sur l'Estuaire

Le trafic de conteneurs sur l'Estuaire est maintenant opérationnel. Il est organisé et géré par Marfret sur la base d'un automoteur de type rhénan de 80 m par 9,5 m de large pouvant charge 75 TEU sur trois lits, effectuant la rotation entre les installations du port de Montoir et Cheviré.

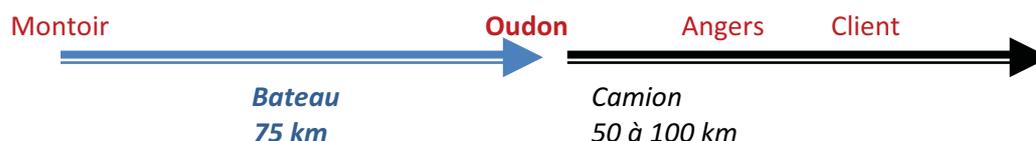
Une extension de l'offre de transport de conteneurs en amont de Nantes est à l'étude pour développer le trafic de Nantes vers Angers, ou Oudon lors des basses eaux de la Loire. Marfret envisage en effet, une desserte conteneur de l'amont de Nantes avec un matériel à faible tirant d'eau approchant les 70 cm nécessitant un mouillage de l'ordre du mètre. Ce bateau permettra d'améliorer le service par l'extension des possibilités de navigation sur une période beaucoup plus longue de l'année : 9 mois contre 6.

Cependant, pour être plus optimale et compétitive, une offre de service doit être permanente. Aussi, lors des rares crues de la Loire ainsi que des étiages sévères, le service devrait être assuré entièrement par camion, à partir de Cheviré ou de Oudon Ancenis.

Au cours de l'année, les schémas saisonniers suivants seraient appliqués en se basant sur une aire de ramassage limitée à Doué la Fontaine, Saumur, la Flèche en dehors de l'agglomération angevine,



Pour les périodes où le matériel ne pourra emprunter le bief fluvial (en moyenne un quart du temps) :



Le fonctionnement de cette chaîne logistique lors des étiages aura un coût plus élevé, à supporter qu'un quart du temps. L'armateur devrait assurer une péréquation annuelle.

Ce système permettrait de faire fonctionner toute l'année les mêmes matériels et prestataires (bateaux et camions), en fournissant le même service aux clients finaux, dont les délais de livraison ne changeraient pas. Le passage camion de Nantes est évité, mais le service camion devra être renforcé en étiage.

Ceci nécessite une plate-forme intermédiaire à Oudon, avec quai et grue de manutention pour conteneur (ou Stackeur) se déplaçant suivant les saisons de Oudon à Angers, à moins que le bateau en soit équipé.

### ➤ Les conteneurs spéciaux

Les potentiels en amont immédiat de Nantes sont liés actuellement à une démarche de Nantes - Métropole pour l'utilisation du transport fluvial :

- Pour le futur centre de tri de la Prairie de Mauves, dans le cadre d'une desserte intérieure à la métropole, par exemple pour le transport des ordures en provenance de la rive Sud.

Le trafic à destination d'Arc en Ciel par voie fluviale présenterait dans un premier temps plus d'atouts (voir fiches ci-après).

- Pour l'acheminement des OM et produits de recyclage de Carene et de Cap Atlantique.

Ces trafics spéciaux utiliseraient un UTI (Unité de Transport Intermodal) spécialement adapté à ce trafic. Ce système permettrait une logistique éprouvée dans le Nord-pas de Calais avec chargement compacté des conteneurs, manutention et transport sur camion Ampliroll (\*) et sur bateau classique dédié, ou sur le service Marfret si l'autorisation de coupler le transport d'OM avec des marchandises diverses est donnée.

(\*) Le système Ampliroll équipe le camion porteur d'un bras articulé permettant de charger de manière autonome des caisses ou des conteneurs amovibles de 3 à 50 m<sup>3</sup> sur son châssis.

### **Cas illustratif**

#### ***Système Lillois du transport par la voie fluviale des ordures fermentescibles et de produits incinérables de Lille-Métropole Communauté Urbaine entre Sequedin et Halluin à l'Estuaire de la Loire***

La Communauté urbaine de Lille-Métropole (LMCU) a mis en place un système de traitement des déchets intégrant la voie fluviale comprenant :

- Un centre de tri sur Halluin avec incinérateur ;
- Un centre de valorisation énergétique (CVO) à Sequedin (qui reçoit par ailleurs d'autres produits issus de divers centres de tri et produits végétaux des communes (tontes, déchets verts etc...) et qui produit du gaz pour les autobus urbains de la Communauté urbaine Lille-Métropole.



- Un système de transport fluvial entre ces deux structures comprenant :
  - deux bateaux type rhénan de 85 m sur 9,50 m chargeant chacun 54 conteneurs de 20 pieds ou 27 conteneurs de 40 pieds sur 2 lits (tirant d'air de 4,20 m sur le parcours) effectuant chacun une rotation complète sur deux jours, d'où un départ par jour à 14 heures de Sequedin et d'Halluin,
  - un jeu de 150 conteneurs de 20 pieds spéciaux, adaptés pour le compactage et compatible Ampliroll,
  - 4 camions Ampliroll pour le transport des conteneurs sur 4 km entre le site d'Halluin et son quai (qui assurent eux-mêmes le chargement sur plateau et la mise sur terre-plein au port) et autant sur le site de Sequedin entre le quai et les fosses de réception.

Les volumes transportés sont par an :

- de 17 000 T de déchets fermentescibles acheminés du centre de tri d'Halluin vers le centre de valorisation organique (CVO) de Sequedin,
- de 178 000 T de produits d'incinération acheminés du CVO de Sequedin vers l'incinérateur d'Halluin.



**Le principe** : utilisation d'un UTI qui se présente sous la forme d'un conteneur :

- de vingt pieds,
- avec 4 coins de préhension type ISO,
- avec porte latérale pour chargement à partir d'un compacteur,
- avec un crochet type Ampliroll pour chargement et déchargement autonome par camion et vidage gravitaire.



Le CVO de Sequedin empote les conteneurs de produits incinérables (178 000 T/an). Ci-dessous.



et charge le bateau en partance vers le port d'Halluin.





A l'arrivée, prise en charge du conteneur par plateau Ampliroll vers l'incinérateur, puis vidage gravitaire du conteneur dans la fosse de réception de l'incinérateur (ci-dessous).



En flux retour, Le centre de tri d'Halluin charge ensuite les conteneurs spéciaux de produits fermentescibles (17 000 T/an), et les achemine par plateau Ampliroll vers le port d'Halluin. Ils sont chargés sur bateau à l'aide d'un stacker.

Les deux automoteurs assurent le transport fluvial en 5 heures (2 écluses, 40 km de voies à grand gabarit). L'usine de Sequedin a été conçue en fonction du transport par la voie d'eau, contrairement au site d'Halluin, plus ancien.

### Les coûts

- Par la route en direct : 150 €/conteneur.
- Par la voie fluviale :
  - Le chargement avec compactage du conteneur est commun à tous les modes de transport (=> sans influence),
  - L'approche vers le port d'Halluin sur 4 km au moyen de 4 camions Ampliroll : coût de 45 €/conteneur,
  - La manutention : chargement sur l'automoteur (géré par le Port de Lille) : utilisation d'un stacker capable de charger des conteneurs pleins à bord sur trois largeurs : coût de 25 à 30 €/conteneur (selon le coût du gazole) ;
  - Le fret fluvial : affrètement à l'année de deux bateaux dédiés au prix de 1 100 € par jour le bateau soit un coût de revient de 48 €/conteneur pour la rotation complète aller et retour,
  - La manutention à l'arrivée sur Sequedin, gérée par le Port de Lille : coût identique à Halluin de 25 à 30 €/conteneur (selon le coût du gazole),

Soit au total : **minimum 193 €/conteneur** la rotation complète, ce qui reste supérieur au prix route.

Mais la voie d'eau apporte un bilan environnemental favorable (CO2, réduction des encombrements routiers sur la zone urbaine de Lille, image de la LMCU, etc.) qui compense le différentiel économique qui est supporté par la LMCU.

### Conclusion pour le transport des déchets sur l'estuaire de la Loire ?

L'exemple de la région de Lille de l'acheminement des produits fermentescibles et d'incinération entre le centre de tri d'Halluin et le CVO de Sequedin constitue un cas tout à fait transposable sur l'estuaire de la Loire entre Montoir et Nantes du fait de similitudes :

- Le canal à grand gabarit autorisant la navigation par bateaux de type rhénan de 1 500 tonnes pouvant charger 54 conteneurs 20' ou 27 conteneurs de 40' sur deux lits, est comparable à l'estuaire de la Loire qui accueille le même type de bateau (qui peuvent, en revanche, charger sur trois niveaux).
- La distance Halluin –Sequedin, 40 km, est identique à celle entre Montoir – Nantes.
- Le transport par UTI conteneurisé, entièrement clos, qui permet la multimodalité route-eau, et assure un transport propre en évitant la dispersion des produits dans la nature.
- Le site d'Halluin se situe à 4 km du port d'Halluin tout comme la ZI de Brais du port de Montoir.
- La navigation peut d'effectuer à raison d'un voyage par jour, en 5 heures, soit une rotation complète sur deux jours.

Les volumes restent différents : 15 600 conteneurs dans le nord, 3 825 pressentis sur l'estuaire.

Pour rappel, les volumes relevés sur les différentes fiches concernant :

- D1 : les ordures ménagères de Carene, soit : 33 000 T
- D2 : les déchets ménagers recyclables de Carene, soit : 5 500 T
- D3 : les déchets ménagers recyclables de Cap Atlantique, soit : 2 000 T
- D4 : les ordures ménagères Sud Lure Nantes-Métropole, soit : 10 000 T
- D5 : la collecte sélective Sud Loire Nantes-Métropole, soit : 5 000 T

Doivent être traitées globalement pour pouvoir alimenter un bateau de 27 conteneurs toute l'année.

Le type de conteneur est aussi différent, le projet actuel nantais s'oriente plutôt vers des conteneurs de 40 pieds chargés à 19 T. Sachant que ce type de conteneur est plus difficilement compatible avec le système multimodal Ampliroll qui charge de manière autonome des conteneurs de 20 pieds (cas de Lille).

A noter, qu'avec le système de chargement des conteneurs par compactage, on parvient dans un conteneur de 20 pieds à un taux de chargement correct (11 à 15 t), ce qui permettrait de reconsidérer le choix du type de conteneur.

L'ensemble des segments relevés est résumé ci-après :

<b>Fiches-segment</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>
<b>Tonnage annuel</b>	<b>33 000</b>	<b>5 500</b>	<b>2 000</b>	<b>10 000</b>	<b>5 000</b>
<b>Tonnage par conteneur</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>7</b>
<b>Nombre de conteneurs /an</b>	<b>1 737</b>	<b>647</b>	<b>200</b>	<b>526</b>	<b>714</b>
<b>Total Montoir-Couëron</b>	<b>2 584</b>				
<b>Total Sud Nantes-Couëron</b>				<b>1 241</b>	
<b>Total : Nombre de conteneurs de 40 pieds</b>	<b>3 825</b>				

#### **Proposition globale d'un service de transport des déchets ménagers recyclables relevés sur les fiches D1, D2 et D3 et OM D4 et D5**

Au départ de Montoir : transport de 16 conteneurs de 40' tous les 2 jours avec escale sur Sud-Nantes pour le chargement complémentaire de 8 conteneurs d'OM, ce qui permet de mettre en place un service de transport avec un bateau complet dédié, de Montoir vers Couëron.

A défaut d'un bateau dédié, la législation pourrait autoriser le transport de ces conteneurs de déchets avec d'autres conteneurs classiques avec par exemple la pose d'une cloison de cale pour en isoler une partie.

Deux hypothèses peuvent donc être envisagées : avec bateau dédié ou via les services Marfret.

#### **Coût de transport : en €/conteneur**

	<b>Bateau dédié</b>	<b>Via Marfret</b>
<b>Approche vers Montoir</b> (Plateau Ampliroll)	45	45
<b>Chargement et déchargement sur Montoir sur bateau</b> (coût Marfret)	40	
<b>Fret fluvial AR</b> (base : 2 200 € la rotation de 24 conteneurs)	92	170
<b>Déchargement et rechargement sur Couëron</b> (coût Marfret)	40	
<b>Approche terminale</b> (Plateau Ampliroll)	45	45
<b>Total</b>	<b>262</b>	<b>260</b>

**Soit environ 14 €/T**

Comme pour le transport lillois, le coût de revient par la voie fluviale est plus onéreux, mais il y aurait lieu de réaliser un bilan environnemental visant à rectifier cet écart : bilan carbone, réduction de CO<sub>2</sub>, impact de l'encombrement routier sur le périphérique nantais, etc.

### ➤ **Les produits vrac**

A/ Des potentiels de transport de produits en vrac en amont immédiat de Nantes sont liés actuellement à une démarche de Nantes Métropole qui vise à utiliser ce mode de transport pour le futur centre de tri Prairie de Mauves.

- Les balles de papier : transport nécessitant la réalisation d'un quai à proximité du Grand Blottreau accessible aux navires fluvio-maritimes qui effectueraient la liaison Nantes-Grand Couronne sur la Seine ;
- Les mâchefers : ces produits issus de la même structure qui nécessiterait un équipement de déversement entre camion-benne et barge pouvant se faire sur ponton sur écoire avec sautelle et bande transporteuse avant son transport par bateau classique vers Montoir.
- Les tourteaux, engrais, céréales et ferrailles.

Rappelons aussi que l'amont de Nantes justifierait probablement des installations fluviales traitant le vrac d'un secteur constructif dynamique : sable, gravats, etc.

B/ Tourteaux, engrais, céréales et ferrailles : cet ensemble de produits liés à des sociétés angevines nécessite tous le même principe de logistique d'approche vers le quai fluvial d'Angers avec l'organisation d'une rupture de charge routière entre ces usines et le quai d'Angers. Une logistique intégrant :

- Une noria routière de camion bennes,
- L'utilisation du quai d'Angers avec éventuellement stockage intermédiaire (à éviter),
- Une offre de transport par bateau vrac classique ou bien spécialement adapté au fleuve avec un faible tirant d'eau pour une offre de services la plus longue possible dans le temps.

### ➤ **La tourbe**

La tourbe représente un volume important, sans doute en croissance dans l'avenir nécessitant un bateau adapté à l'écluse de Nantes (de 40 m par 6 m de large) et au produit de très faible densité (0,25), ainsi que l'aménagement du quai de St Mars du Désert adapté à leur bateau de 27 m exploitant la tourbe de l'Erdre pour la réception d'un bateau de 40 m.

A long terme, le secteur, dont l'évolution reste à étudier, pourrait être intéressé par le transport par la Loire, a) en amont de Nantes (si site adapté fourni), b) vers la région angevine, utilisatrice de tourbe avec le val d'Authion.

### ➤ **Les circuits colis lourd/encombrant**

Cette logistique est toute particulière, basée non pas sur un coût de revient économiquement avantageux mais sur une sécurité d'approvisionnement venant appuyer d'autres circuits modaux pouvant être défaillants.

La logistique retenue nécessite encore la validation de :

- L'itinéraire Super E d'Angers à Saumur,
- La cale du Génie à Angers pour son aptitude à recevoir des larges barges et rejoindre l'itinéraire Super E,
- L'offre d'un outil fluvial de faible tirant d'eau pour le transport des pièces, en soi lourdes, mais pas exceptionnelles pour un transport fluvial.

### 5.3 Enjeux architecturaux pour les navires de fret sur la Loire

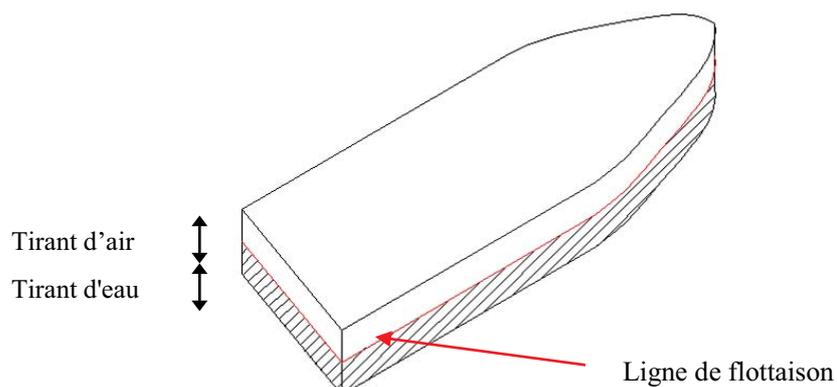
Ce chapitre a pour objectif de présenter les implications principales du développement du fret en Loire pour la conception de navires adaptés. Dans un premier temps, nous présenterons les outils lexicaux nécessaires à une bonne compréhension du problème. Nous rappellerons ensuite les contraintes de dimensions liées aux conditions de navigation et mettrons en lumière leurs conséquences architecturales. Enfin nous illustrerons les problématiques architecturales liées aux différents types de fret envisagés dans l'étude.

#### ➤ Quelques notions de vocabulaire

Un navire est défini par quelques données essentielles :

- Sa longueur,
- Sa largeur,
- Son tirant d'eau, qui est la distance entre le point le plus bas du bateau et sa ligne de flottaison,
- Son tirant d'air, qui est la distance entre sa ligne de flottaison et le point le plus haut du bateau,
- Son creux qui est la distance du fond de la coque au point haut de celle-ci,
- Son déplacement qui correspond à son poids total. On considère en général deux valeurs : le déplacement lège, qui correspond au poids du bateau non chargé et le déplacement en charge qui correspond à la somme du déplacement lège et du port en lourd,
- Son port en lourd qui correspond au poids de marchandise transportable,
- Sa capacité volumétrique qui correspond au volume disponible pour la marchandise transporté,
- Sa puissance moteur installée.

#### Définition des dimensions



Les périodes de navigation en Loire sont réparties en trois types : les périodes de crue avec de forts débits, les périodes de navigation normale et les étiages qui correspondent aux plus faibles hauteurs d'eau qui limitent la navigation en amont de Nantes.

### ➤ Des limites imposées par l'environnement de navigation

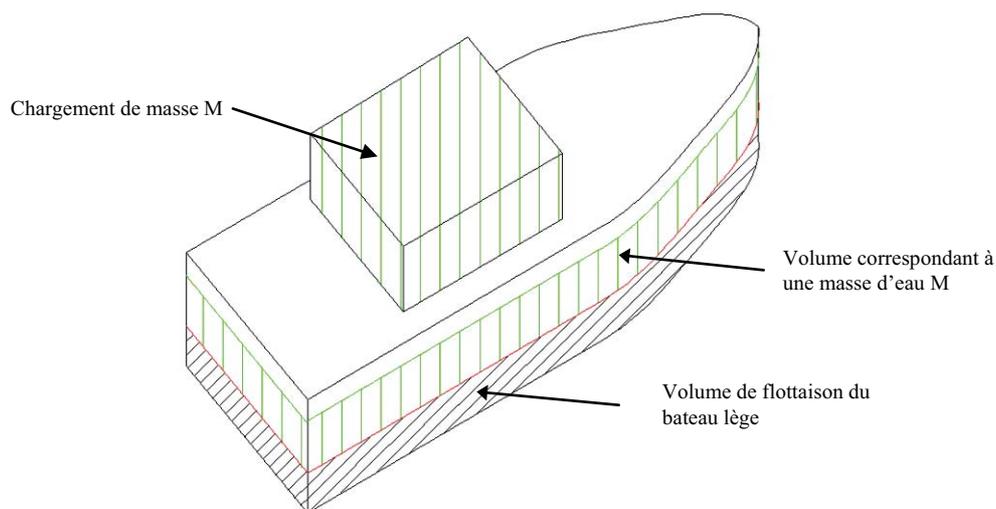
Pour le trafic en Loire, l'absence d'écluse n'impose aucune limite de longueur au bateau. Les ponts en aval de Nantes sont dimensionnés pour le trafic maritime et n'imposent donc aucune limite réellement contraignante de tirant d'air.

En revanche, le trafic est fortement contraint sur le bief entre Nantes et Angers, du fait de mouillages limités et de ponts conditionnant le tirant d'air envisageable. Néanmoins, entre Nantes et au mieux Ancenis, la marée permet de manière quotidienne le passage de navires adaptés au fret.

Pour rappel, l'ensemble des contraintes de dimension est résumé dans le tableau suivant.

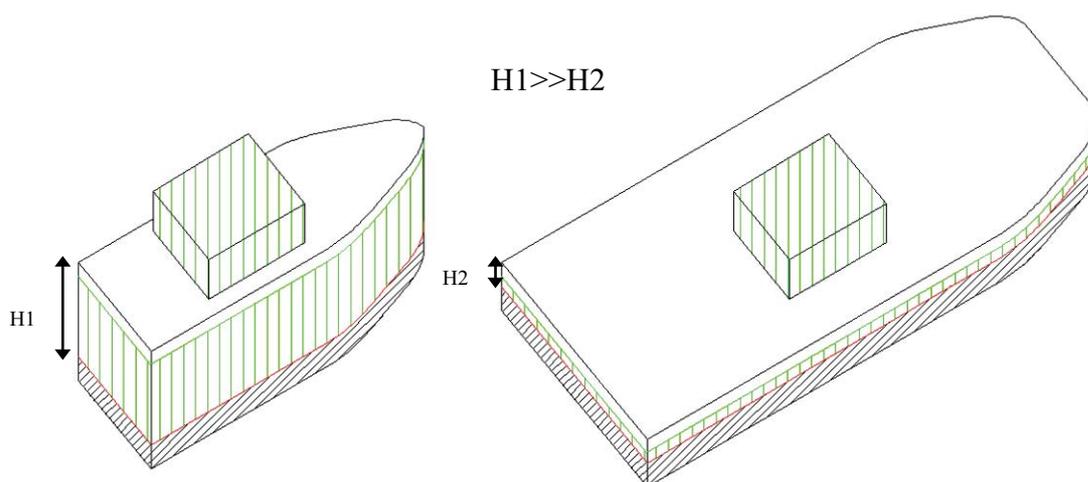
	Estuaire aval	Estuaire amont	Bief fluvio-maritime aval	Bief fluvio-maritime amont	Loire fluviale et Maine aval	Maine amont, biefs aval de Erdre, Sèvres
<b>Linéaire de voie d'eau à grand gabarit 140 km</b>	St- Nazaire => Port de Donges 10 km	Donges => Nantes 1er pont bas 41 km	Nantes => Mauves 18 km	Mauves => Ancenis 18 km	Ancenis =>Bouchemaine Angers 47+6 = 53km	
<b>Mouillage</b>	Chenal dragué à 12,4 m de profondeur. Souilles jusqu'à 16 m	Chenal dragué à 4,7 m, pour un passage permanent des fluvio-maritimes (jusqu'à 8 m TE suivant marée)	Hauteur variable, minimum environ 4 m dans le chenal, pour la navigation chaque jour avec la marée	Hauteur variable, pour une navigation en fonction de la marée et du débit du fleuve	0, 4 à 5 m suivant débit	1,4 m pour l'Erdre, 1,6 m pour la Maine
<b>Hauteur libre</b>	61 m	51 m	4 m à plus suivant marée	4 m à plus suivant marée		3,8 m pour l'Erdre
<b>Longueur maxi</b>		220 m	Pas de limite	Pas de limite	Pas de limite	40 m, sauf pour Sèvre au delà de Vertou 32 m
<b>Largeur maxi</b>			12 m	12 m	12 m	Autour de 6 m

Comme cela a été mis en lumière dans le paragraphe précédent, les dimensions restrictives pour la navigation en Loire sont, en premier lieu, le mouillage, et le tirant d'air. Ces dimensions varient en fonction du chargement comme le montre la figure suivante. Le navire s'enfoncé d'un volume égal à un volume d'eau de masse équivalente à la charge ajoutée au navire.



**Schéma de variation du tirant d'eau**

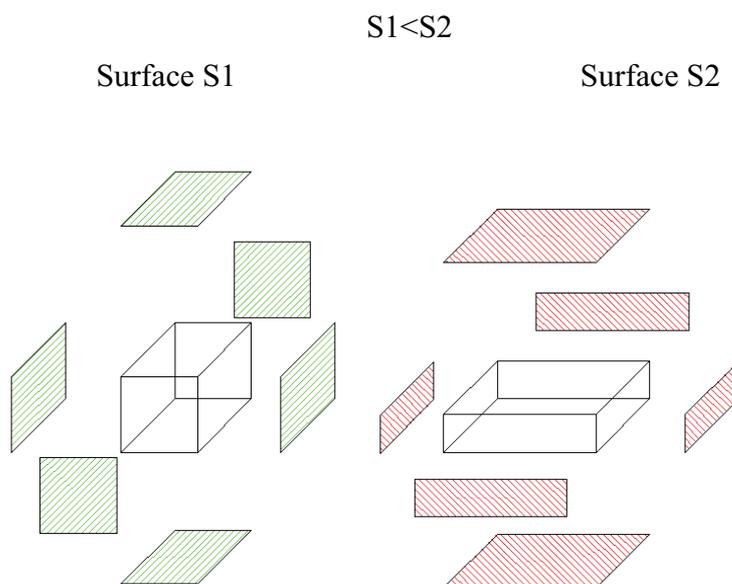
La conséquence de cette loi est que pour minimiser les variations de tirant d'eau entre un navire léger et un navire en charge, il convient d'avoir une longueur et une largeur maximales, comme le montre la figure suivante.



**Comparaison des variations de tirant d'eau en fonction des dimensions du navire**

Il semblerait donc intéressant pour la navigation en Loire de réaliser un navire le plus long et le plus large possible afin de minimiser le tirant d'eau. Cela permet de plus de passer sous les ponts avec une hauteur d'eau minimale et donc un tirant d'air plus important.

Néanmoins, il faut noter que cette logique amène à des bateaux pour lesquels une surface de tôle plus importante est nécessaire à la construction comme le montre figure suivante. Cela induit un déplacement léger plus grand. Ceux-ci nécessitent donc une motorisation plus puissante, et un coût de fabrication, mais aussi d'exploitation plus importants.



*Comparaison des surfaces de bordé pour deux formes de barge*

Les deux tableaux de comparaison suivants mettent en lumière, l'un à capacité de chargement constant et l'autre pour une longueur et une largeur constantes, les variations de coût de fabrication de la coque.

**Tableau 1 : Etude de coût de chaudronnerie à tonnage constant**

	Longueur	Largeur	Tirant d'eau	Creux	Tonnage	Surface de bordé	Coût	Coût/m <sup>3</sup>	Surcoût
	m	m	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	€	€/m <sup>3</sup>	%
<b>Base</b>	80,00	12,00	2,20	3,00	2 590	1 512	4 89 900	189	
<b>Cas 1</b>	68,50	12,00	2,70	3,50	2 590	1 386	4 48 900	173	- 8
<b>Cas 2</b>	96,00	12,00	1,70	2,50	2 590	1 692	5 48 200	212	+12

**Tableau 2 : Etude de coût de chaudronnerie en fonction du tirant d'eau**

	Longueur	Largeur	Tirant d'eau	Creux	Tonnage	Surface de bordé	Coût	Coût/m <sup>3</sup>	Surcoût
	m	m	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	€	€/m <sup>3</sup>	%
<b>Base</b>	80,00	12,00	1,00	1,80	1 560	1 291	418 350	269	
<b>Cas 1</b>	80,00	12,00	1,50	2,30	1 990	1 383	448 150	226	+ 7
<b>Cas 2</b>	80,00	12,00	2,00	2,80	2 420	1 475	477 950	198	+ 14

Afin de limiter le tirant d'eau, il est aussi nécessaire d'utiliser un système de propulsion adapté dépassant le moins possible de la coque. Divers systèmes sont envisageables des plus traditionnels comme la roue à aube aux plus modernes comme les hydrojets et les pump jets utilisant un jet d'eau accéléré et qui ne nécessitent aucun appendice extérieur à la coque. Il est aussi possible d'installer des systèmes plus classiques comme des hélices en partie intégrées dans la coque dans des tunnels ou des propulseurs escamotables.



*L'inexplosible, navire à roue à aubes*



*Schéma de fonctionnement d'un hydrojet*

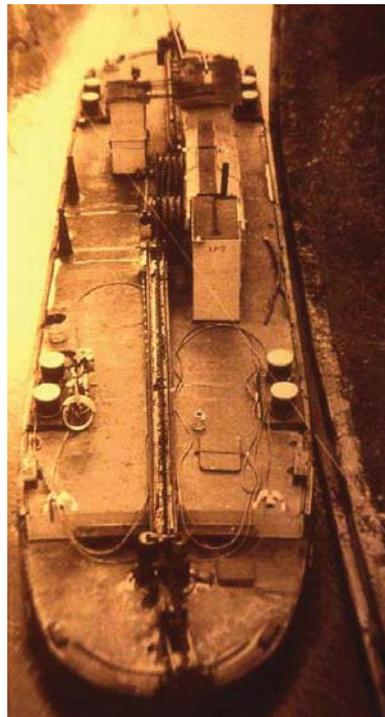


*Hélice sous tunnel*



*Propulseurs hydrauliques escamotables*

D'autres systèmes de propulsion pourraient être aussi envisagés si les infrastructures nécessaires sont mises en place, comme les systèmes de toueurs à chaîne, le navire se tractant à l'aide d'un treuil sur une chaîne disposée sur le lit du fleuve comme l'illustre la figure suivante.



*Toueur à chaîne dans les années 1950*

Le tableau ci-après récapitule les avantages et inconvénients des différents modes de propulsion pour les conditions de navigation sur le bief Nantes-Angers.

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des différents systèmes de propulsion

Type de propulsion	Avantages	Inconvénients
<b>Roue à aube</b>	- Tirant d'eau faible	- Encombrement latéral ou arrière des roues - Vitesse limitée
<b>Touage</b>	- Tirant d'eau faible - Mutualisation des coûts	- Coût d'infrastructure - Encombrement du mécanisme - Vitesse faible
<b>Hélices en tunnel</b>	- Bon rendement - Système fiabilisé	- Coût des tunnels - Sensible aux variations de tirant d'eau
<b>Propulseurs azimutaux</b>	- Bon rendement - Faibles diamètres par utilisation d'hélices contre-rotatives	- Tirant d'eau - Coût - Complexité de l'installation
<b>Propulseur hydraulique escamotable</b>	- Tirant d'eau réglable - Adaptable à des bateaux existants - Simplicité de l'installation - Echouage facile	- Rendement
<b>Pump jets/Hydrojets</b>	- Absence d'appendices sous coque - Echouage facile	- Mauvais rendement à vitesse lente - Coût - Fragilité des pales des hydrojets en eaux sablonneuses - Sensible aux variations de tirant d'eau

Les propulseurs hydrauliques escamotables et les propulseurs azimutaux semblent les solutions les plus adaptées aux contraintes d'exploitation en Loire. En effet, ils sont adaptables sur des bateaux de conception classique ne nécessitant pas un développement conceptuel important voir même sur des bateaux d'occasion. Leur faible encombrement ne les pénalise pour aucun type de chargement.

Afin de limiter le tirant d'air, il est aussi envisageable de réaliser des timoneries télescopiques pour les passages sous les ponts.



*Timonerie télescopique*

Une autre solution pour limiter le tirant d'air est le ballastage du bateau. Cependant, en plus d'être pénalisant en termes de tirant d'eau, les installations de pompage et les réservoirs des ballasts nécessaires occupent un volume important pris sur la capacité de charge du navire. Sur une barge de longueur 100 m, largeur 10 m, d'un creux de 2,50 m, le volume de cale est approximativement de 2 000 m<sup>3</sup>. Pour enfoncer le navire de 0.8 m, le volume de ballast est de 800 m<sup>3</sup> ce qui représente une réduction de 40 % de la capacité de chargement du navire, auquel il faut ajouter le volume pris par les installations de pompage. On voit donc que cette solution semble peut intéressante pour la navigation en Loire.

La marée permettant de remonter le fleuve à certaines heures, il serait intéressant de disposer de bateaux capables d'échouer afin d'éviter l'entretien de souilles (zones draguées pour assurer une profondeur d'eau donnée). Cela implique des renforts en fond de coque et un choix judicieux des propulseurs comme vu précédemment. Les navires fluviaux actuellement en service ne sont généralement pas conçus pour pouvoir se poser sur le lit du fleuve, car ils ne disposent pas des protections nécessaires des appendices, ni des doublantes sur le fond. Il est néanmoins envisageable d'adapter des bateaux existants de petites dimensions à cet usage.

La navigation dans une zone de fort intérêt environnemental comme la Loire pose le problème de l'impact du trafic sur le fleuve, notamment du batillage, phénomène d'érosion des berges du aux vagues faites par le navire. Celui-ci est limité étant donné les vitesses des navires. Il est plus important lors de la remontée du fleuve que lors de la descente en raison du courant. Un travail sur les formes de carène permettrait une réduction du batillage mais celui-ci peut s'avérer coûteux financièrement et implique une perte de volume de cale pour réaliser des formes fines à l'avant du bateau. La largeur du fleuve permet de toute façon de limiter les nuisances du trafic.

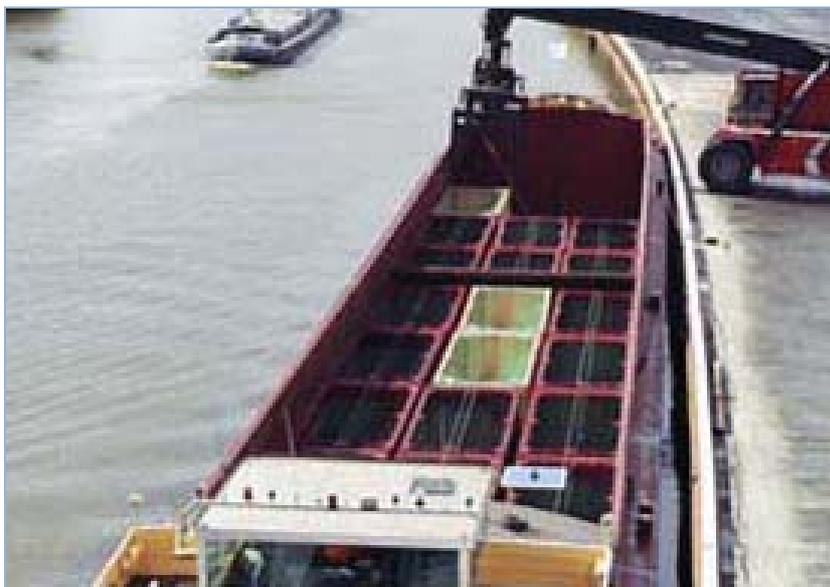
#### ➤ ***Des contraintes liées aux types de fret***

Les trafics de fret ayant des potentiels de développement intéressants peuvent répartis en 6 groupes.

#### *1/ Les déchets*

Les études de faisabilité mettent en lumière que le volume de déchets concerné n'est pas assez important pour envisager un transport en vrac par bateaux complets. La solution envisagée est donc un conditionnement en conteneurs si une dérogation est obtenue sur les règles limitant la conservation des déchets à 24h. Ceci implique la nécessité d'un tirant d'air important pour maximiser la hauteur de conteneurs. Le trafic se limitant à l'estuaire et à la desserte de la future usine de la Prairie de Mauves, les contraintes de dimensions sont faibles si l'on planifie son passage en fonction des marées. Les navires existants semblent donc adaptés et permettent une utilisation mixte avec d'autres marchandises.

La variation des flux de déchets en fonction des périodes de l'année pousse aussi à envisager la possibilité d'organisation en convois de barges de faibles dimensions déplacées à l'aide d'un pousseur. Cette solution permettant ainsi de remonter éventuellement sur les affluents de la Loire au gabarit limité. Les barges non motorisées peuvent ainsi éventuellement servir de stockage à quai.



*Chargement de conteneurs de déchets au port de Lille*

### *2/ Co-produits de recyclage*

Les études menées envisagent un transport en vrac de faible densité qui nécessitent donc des navires de grande dimension. De plus, afin d'être compétitifs au maximum face au transport routier, ces navires devraient traverser l'agglomération nantaise pour assurer la desserte de l'usine de traitement de la prairie de Mauves.

En planifiant les transports en fonction des marées, il est envisageable, pour ce type de transport, d'utiliser des bateaux existants de type rhénans, à forte capacité.

### *3/ Vrac*

Aucun trafic de vrac ne semble en mesure de soutenir à lui seul l'exploitation d'un navire en Loire, sur le bief fluvio-maritime. Celui-ci doit ainsi être polyvalent et être compétitif pour un trafic sur l'estuaire. Il doit donc être de tonnage important. Certains produits comme les engrais nécessitent aussi des installations particulières dues à leur dangerosité.

De plus, les tronçons envisagés entre Nantes et Angers nécessitent un faible tirant d'eau pour maximiser le nombre de jours de navigation. Il semble préférable comme pour les co-produits de recyclage de privilégier un navire long, large et peu profond.

### *4/ Conteneurs*

Le trafic conteneur sur l'estuaire peut s'effectuer avec les navires actuels. Dans le cadre d'un trafic en amont de Thouaré, il est nécessaire de se limiter à des navires à deux niveaux de conteneurs, tous les ponts n'étant pas au gabarit standard européen. Cependant la majorité du temps, du fait de niveau d'eau inférieur aux maxima définissant les gabarits de pont, le gabarit standard européen est disponible.

Pour maximiser la rentabilité sur le marché angevin, Marfret envisagerait de pouvoir transporter une trentaine de conteneurs par bateau entre Montoir et Angers.



*Barge à conteneur à deux niveaux*

#### 5/ Navires citernes

Les transports de liquides se concentrent sur l'estuaire. Les contraintes pour le navire sont donc faibles. Il est néanmoins nécessaire d'avoir des citernes adaptées pour les liquides dont les propriétés chimiques particulières le nécessitent. Pour le transport d'hydrocarbures vers Angers, on envisage des navires de faible tirant d'eau et faible tonnage afin d'assurer la desserte la plus grande partie de l'année.

#### 6/ Transports exceptionnels

Les transports exceptionnels concernent généralement des colis de grande densité et de tonnage très important pour le transport routier (400 T voire plus), mais courant pour la voie d'eau, qui peut charger 2 500 T. Il est ici intéressant d'utiliser des barges de grandes dimensions, permettant un faible tirant d'eau pour la partie Loire Amont.

Le chargement de colis aux appuis ponctuels peut nécessiter une structure permanente ou provisoire distribuant la masse des appuis locaux sur un tronçon longitudinal du bateau.



*Transport de tronçons d'Airbus*

## Synthèse

Il ressort que si l'optimum pour chaque type de bateau n'est pas forcément le même, un bâtiment unique est néanmoins à même de suppléer aux différents types de fret envisagés sauf vis-à-vis des liquides en citerne.

### ➤ Cas pratiques

Comme nous l'avons vu précédemment, les bateaux existants sont exploitables sans difficultés importantes sur l'estuaire jusqu'à Nantes. Nous répondrons donc ici aux contraintes de navigation sur le bief Nantes-Angers. Nous esquisserons ci-après les caractéristiques et un budget préliminaire pour un vraquier de 1400 t d'une part et une barge pour transport exceptionnel d'autre part. Les dimensions étant proches, un même bateau pourrait être utilisé au besoin, en modulant les motorisations.

La navigation ayant lieu sur de faibles distances, on considère des bateaux avec un armement minimal, et une zone de vie réduite.

### Vraquier

En extrapolant à partir des automoteurs rhénans de type RHK de longueur 80 m, largeur 9,50 m, tirant d'eau en charge 2,50 m et port en lourd de 1 350 T, dans notre contexte de navigation, il convient d'élargir le bateau à 11,40 m et de le rallonger à une longueur de 110 m, celle-ci étant une limite contraignante en terme de réglementation fluviale (voir directive 2008/126 appendice 2, instruction de service n°2). Pour conserver le même port en lourd, le tirant d'eau est alors ramené à 1,60 m.

Le tableau suivant montre la variation du tirant d'eau en fonction du chargement. Le navire à moitié chargé permettrait ainsi de naviguer une plus grande partie de l'année.

Tirant d'eau (m)	Chargement (T)
1,60	1 350
1,30	1 000
1,00	750

La motorisation nécessaire pour une vitesse de 20 km/h est estimée à environ 1 500 CV, ce qui correspond à un temps de trajet de Nantes à Angers de 4 h 30 et 1 h 45 de Nantes à Ancenis.

Comme présenté ci-dessus, les systèmes propulsifs envisagés sont des propulseurs escamotables hydrauliques ou des propulseurs azimutaux. On considèrera retenue pour l'estimation de coût suivante la première solution avec trois propulseurs.

### **Etude préliminaire du coût d'un vraquier de 110 m**

Vraquier 110m		
	<i>Hypothèse basse</i>	<i>Hypothèse haute</i>
<b>Coque</b>		
Masse acier	370	410
Prix/t d'acier chaudronné	5 000 €	8 000 €
	<b>1 850 000 €</b>	<b>3 280 000 €</b>

<b>Motorisation - propulsion</b>		
Moteurs	100 000 €	140 000 €
Propulseurs	450 000 €	520 000 €
	<b>550 000 €</b>	<b>660 000 €</b>
<b>Armement - divers</b>	<b>400 000 €</b>	<b>600 000 €</b>
<b>TOTAL ESTIMATIF</b>	<b>2 800 000 €</b>	<b>4 540 000 €</b>

Une motorisation plus faible de l'ordre de 1000 cv permet une navigation à 16 km/h, augmentant les temps de trajet à 5h45 environ pour relier Nantes à Angers et 2h30 pour relier Nantes à Ancenis. Ceci correspond à une économie de l'ordre de 5% sur le coût total du navire.

Pour un port en lourd équivalent avec un plus grand tirant d'eau, la puissance installée sur le RHK est plus faible et correspond à une baisse du coût globale du navire de l'ordre de 8%.

De plus, les variations de consommation sont importantes entre un moteur utilisé à son optimum et un moteur en sous ou sur régime. Les valeurs peuvent passer de 180 g/kWh à 200g/kWh, ce qui représente une augmentation de 10% de consommation et du coup de combustible.

#### **Barge de transport exceptionnel**

On considère une barge pouvant porter au plus 800 T de colis (correspondant à deux colis lourds de 400T, poids maximum pour la bigue de Saint-Nazaire) et offrant un vaste pont de chargement. Ce bateau permettrait de charger également des conteneurs de faibles densités, afin de le rentabiliser en diversifiant les types de fret transportable.

Comme expliqué précédemment, les dimensions de la barge sont fixées par les contraintes réglementaires à 110 m de long pour 11,40 m de large. Il faut alors un tirant d'eau de 1,1 m pour porter les colis EDF. Cela permet une utilisation du navire une grande partie de l'année.

On estime la motorisation nécessaire à 1 000 CV pour 18 km/h, ce qui correspond à un temps de transport de 14 h pour les 138 km considérés.

Les systèmes de propulseurs escamotables ont ici tout leur intérêt. On considère deux propulseurs sur le tableau arrière.

Une première estimation de coût est présentée dans le tableau suivant.

**Etude préliminaire du coût d'une barge de transport exceptionnel de 110 m**

<b>Barge transport exceptionnel 110m</b>		
	<i>Hypothèse basse</i>	<i>Hypothèse haute</i>
<b>Coque</b>		
Masse acier	330	400
Prix/t d'acier chaudronné	5 000 €	8 000 €
	<b>1 650 000 €</b>	<b>3 200 000 €</b>
<b>Motorisation - propulsion</b>		
Moteurs	70 000 €	100 000 €
Propulseurs	350 000 €	400 000 €
	<b>420 000 €</b>	<b>500 000 €</b>
<b>Armement - divers</b>		
	<b>400 000 €</b>	<b>600 000 €</b>
<b>TOTAL ESTIMATIF</b>	<b>2 470 000 €</b>	<b>6 300 000 €</b>

Une motorisation plus faible de l'ordre de 500 cv permet une navigation à 14 km/h, augmentant le temps de trajet à 10h environ. Ceci correspond à une économie de l'ordre de 8% sur le coût total du navire.

L'étude menée met en lumière l'intérêt du développement de navires spécifiques pour la Loire, tel qu'imaginés ci-dessus. En effet, seuls des navires réellement adaptés aux conditions très contraignantes de la navigation ligérienne permettent une exploitation efficace une grande partie de l'année dans l'espoir d'une renaissance du transport fluvial en pays de Loire.

## **6- EVALUATION COMPARATIVE DES CHAINES LOGISTIQUES**

### **6.1 Eléments méthodologiques et hypothèses**

La chaîne logistique fluviale est très souvent beaucoup plus complexe que celle de la route en raison des ruptures de charge qu'impose la multimodalité.

On compte notamment :

- L'approche souvent routière vers le quai fluvial ou maritime, avec ou sans stockage en vue de la préparation des lots et de la manutention,
- Les manutentions. Elles sont parfois différentes au chargement et au déchargement du fait de la possibilité d'utiliser la force gravitaire au chargement : bennage direct ou utilisation d'une goulotte, ou encore d'une sauterelle pour les vrac lorsque le bateau n'est pas contre le quai. En revanche, le déchargement impose très souvent l'emploi de grues ou engins de levage.
- Le volet fluvial stricto sensu qui concerne la navigation et le choix du bateau.
- L'approche terminale routière vers le lieu de destination,

A cela il faut ajouter des frais annexes tels que :

- Les taxes portuaires pour le passage de la marchandise sur le port maritime ou fluvial,
- Les taxes d'accès au réseau fluvial et la taxe à la tonne kilométrique redevable à VNF.

L'ensemble de ces composants doit être analysé dans son ensemble à partir de sources précises ou bien par comparaison avec ce qui est réalisé ailleurs (benchmarking) et notamment :

#### ➤ **L'approche routière et le transport routier terminal**

Parmi les différents segments de trafics relevés sur la Loire, il y a trois types de marchandises faisant l'objet d'approche routière :

- Les vrac (tourteaux, engrais, céréales, ferrailles) sont transportés généralement par camion-benne ou camions à fond mouvant (tourbe).
- Les conteneurs, chargés directement du port maritime et remis au port fluvial, sont réacheminés vers le destinataire par camion-plateau ISO,
- Les produits liquides font exception du fait de la facilité de manutention par pipe.

Le Comité national routier (CNR) met à jour régulièrement les coûts de revient du transport routier en fonction de types de camions et conditions de transport.

#### *a) Le transport de vrac*

Le prix de journée d'un camion-benne généralement retenu se situe autour de 500 à 600 €/jour.

Le tonnage emporté par les camions-benne est de 25 T pour les marchandises denses, un peu moins pour les marchandises légères telles la tourbe ou les copeaux de bois, mais les camions s'adaptent facilement en proposant des caisses à grand volume pouvant atteindre 90 à 100 m<sup>3</sup> et approcher le chargement maximum à 22 -24 T.

Le prix de transport d'une tonne de vrac s'établit donc sur la base du prix de journée et du calcul des rotations possibles du camion qui sont d'autant plus importantes que la relation est courte, ce qui est souvent le cas dans les segments relevés sur la Loire.

Par exemple, on peut considérer une dizaine de rotations par jour pour une distribution sur 10 à 15 km et jusqu'à 20 rotations pour une distribution de l'ordre de 1 à 2 km.

Dans ces conditions, les prix d'achat du transport s'établissent autour de 1,2 €/T à 2,4 €/T selon la distance à parcourir 1 ou 10 km.

#### *b) Le transport de conteneurs*

Comme pour le fret fluvial de conteneurs, l'offre de transport de ce type de marchandise étant opérationnel, nous nous remettons à l'offre effective présentées sur le marché par Marfret. Les calculs n'ont donc pas été modifiés pour cette catégorie de marchandise.

#### *c) Les produits liquides*

Le pipe est le mode de transport le plus économique et le plus sûr. Les liquides emploient très souvent ce mode de transport et de manutention pour le chargement et le déchargement des bateaux que ce soit de l'usine de production au lieu de stockage terminal.

Ce système de manutention vaut à la fois pour les trois modes de transport : route, fer et voie d'eau et se trouve même avantage pour le chargement sur bateau du fait de la grande quantité manutentionnée en une seule fois.

De même, le travail administratif est allégé, pas de pesée, une seule prise d'échelle pour 2 500 T et un seul document de transport contre autant de fois 25 T pour la route. Les pétroliers advantagent le chargement sur bateau par des tarifs attractifs par rapport au chargement sur camion.

#### ➤ **La manutention**

Deux cas sont à considérer :

1/ La manutention est effectuée sur un site comportant des opérateurs portuaires existant sur les concessions et disposant de matériels nécessaires au chargement au déchargement.

Dans ce cas, les opérateurs ont été sollicités afin d'obtenir les coûts de manutention les plus exacts possibles.

Il s'agit notamment des manutentions effectuées sur le port de Montoir où les stevedores nous ont adressé leurs coûts de manutention d'approche et de stockage sur le port comme s'ils s'agissaient de trafics réels.

Dans le meilleur des cas, le camion benne sa marchandise directement du quai dans la cale du bateau. Dans ces conditions, seule est comptée l'approche routière qui intègre le chargement.

2/ La manutention est effectuée sur un port dénué de toute offre de manutention. Dans ce cas, l'évaluation des prestations de manutention est faite par benchmarking, c'est à dire sur la base de ce qui se fait ailleurs dans des conditions relativement proches.

Pour le même type de produit transbordé sur un site fluvial d'une autre région, sur un même type de bateau, les prestations peuvent être comparées et le prix donné donne une indication assez précise de la réalité.

A titre d'illustration, la manutention au déchargement de vrac tels les engrais, céréales et tourteaux à partir de bateaux de type rhéna de 1 350 T - 1 500 T est effectuée dans le Nord-Pas de Calais au prix de 0,90 €/T, au moyen d'une grue hydraulique.

Ce prix comprend les frais d'amenée et de remport de la grue chez le manutentionnaire. Le coût journalier tourne autour de 1 000 à 1 200 €/J selon l'importance du déplacement de la grue. La manutention de 1 500 à 1 800 T est exécutée dans la journée.

Le chargement par trémie et sauterelle est effectué lorsque le camion ne peut benner directement dans le bateau faute de pouvoir se positionner le long du bateau (quai sur Ducs d'Albe, perrés inclinés, etc...) ou besoin de répartir la marchandise uniformément dans la cale pour l'équilibre du bateau. On utilise alors une sauterelle dont le coût journalier est de l'ordre de 700 à 800 €/T déplacement inclus. Ses capacités journalières sont de l'ordre de 1 500 T soit un prix de revient d'environ 0,50 €/T.

Pour les marchandises légères, telles les copeaux de bois en vrac ou encore la tourbe dont la densité se situe entre 0,2 et 0,3 selon les qualités, le manutentionnaire utilise des grues dotées de bennes de 3 000 litres capables de manutentionner jusqu'à 1 800 m<sup>3</sup> par jour, soit 600 T environ. Le prix de location d'une telle grue tourne également autour de 1 000 à 1 200 €/jour déplacement compris. Et donc le prix de revient à la tonne est de l'ordre de 2,00 €/T.

#### ➤ **Les taxes portuaires et de quai fluvial**

Les taxes portuaires sont perçues par le concessionnaire du port en contrepartie du service rendu du passage sur le port pour chaque tonne manutentionnée. Elle constitue une partie de son chiffre d'affaires.

La taxe est fonction du type de marchandise et du volume traité qui transite par le quai. Elle est décroissante selon l'importance du trafic.

Le montant de la taxe concernant les vrac tels céréales, engrais, tourteaux, tourbe, s'établit autour de 0,25 €/T et payable par la marchandise.

#### ➤ **Le fret fluvial**

Il constitue le cœur de la chaîne logistique fluviale. Le calcul précis du fret fluvial s'établit à partir de la création d'un compte d'exploitation intégrant les données suivantes :

- Les charges fixes, notamment financières (amortissements, frais financiers, salaires, assurances et frais généraux),
- Les charges variables avec principalement : les frais de carburant, d'huile et d'entretien du moteur ainsi que les taxes et péages sur la navigation qui sont acquittées par le bateau et non par la marchandise.

A cela est calculé le volume global transporté à partir du nombre de rotations et de jours de planche rapporté au total des charges pour définir un fret fluvial.

Cependant, cette procédure s'adapte plus particulièrement aux trafics dédiés pouvant utiliser le bateau à longueur d'année, ce qui est rarement le cas dans les différents segments relevé sur la Loire.

Nous avons ainsi pris le choix plus rapide, à nouveau de benchmarking en relevant les chiffres d'affaires annuels d'un certain nombre de types de bateau bien définis :

- Très grands bateaux de 2 000 T à 5 000 T,
- Bateaux de type rhénans de 1 000 à 1 500 T,

- Bateaux de type intermédiaires de 600 à 800 T (pour mémoire, aucun segment le requérant,
- Bateaux de type Freycinet de 380 T.

Ces données recueillies sont récentes, elles ont été relevées auprès de comptes d'exploitation et de comptes prévisionnels de bateliers ayant acquis leur automoteur durant les années 2007 et 2008.

Sont rapportés :

- les dimensions du bateau,
- son tonnage,
- son prix d'achat en 2007 ou en 2008,
- son chiffre d'affaires prévisionnel annuel.

Bien entendu, ce principe s'applique à des bateaux d'occasion dont la valeur est largement inférieure à celle des mêmes bateaux neufs. Par exemple, un bateau rhénan de 1 à 1,5 M€ sur le marché de l'occasion coûterait entre 3 et 4 M€ en construction neuve.

Sachant que les frais financiers et amortissements comptent pour près de 25 à 30 % dans le compte d'exploitation d'un bateau, le chiffre d'affaires nécessaire à l'équilibre du compte d'exploitation doit donc être très supérieur pour un bateau neuf.

Les deux tableaux suivants présentent le chiffre d'affaires des différents types de bateaux et la moyenne des chiffres d'affaires par catégorie de matériels.

Bateau	Longueur	Largeur	Tonnage	Prix d'achat	CA prévisionnel
1	Pousseur		1 200 CV	1 336 000	400 000
<b>Très grands rhénans</b>					
2	176,50	11,40	4 975	624 320	810 000
3	108,41	10,50	2 512	2 000 000	525 200
4	110,00	10,50	2 500	3 360 000	825 000
<b>Moyenne des chiffres d'affaires : 720 067 €</b>					
<b>Bateaux rhénans de 1 000 à 1 600 T</b>					
5	94,95	9,54	1 626	1 008 000	370 000
6	72,69	8,22	1 550	441 000	250 000
7	85,8	9,07	1 533	1 450 000	430 000
8	85,00	9,53	1 497	1 050 000	414 000
9	85,00	8,20	1 353	1 100 000	360 000
10	85,00	8,20	1 300	447 000	290 000
11	84,76	8,20	1 300	540 000	380 000
12	82,00	8,15	1 283	687 000	300 000
13	80,06	9,43	1 270	210 000	170 000
14	81,50	8,06	1 265	650 000	324 000
15	85,05	8,16	1 235	450 000	260 000
16	79,86	8,22	1 177	400 000	251 000
17	73,00	8,14	1 165	343 000	180 000
18	80,09	8,20	1 100	570 000	240 000
19	79,38	8,22	1 090	517 500	290 000
20	77,00	7,53	1 027	?	200 000
<b>Moyenne des chiffres d'affaires : 294 313 €</b>					

Bateaux intermédiaires					
21	70,16	5,80	975	475 000	240 000
22	70,16	5,80	973	475 000	240 000
23	67,50	5,75	900	?	175 000
24	69,99	7,27	899	202 500	170 000
25	61,50	5,77	846	?	206 500
26	65,93	7,23	844	152 120	210 000
27	77,00	5,05	820	200 000	140 000
28	60,55	5,77	815	298 000	200 000
29	61,60	5,75	787	300 000	175 000
30	63,35	7,06	758	209 000	178 000
31	54,97	7,20	700	204 525	150 000
32	61,43	5,05	667	230 000	180 000
33	62,26	5,69	667	240 000	132 000
34	61,43	5,05	667	240 000	180 000
35	59,06	6,57	609	144 000	180 000
36	45,00	5,05	442	130 000	134 300
37	48,92	5,05	426	?	120 700
38	49,17	5,05	430	105 000	157 700
<b>Moyenne des chiffres d'affaires : 176 067 €</b>					
Bateau de type Freycinet					
39	38,50	5,05	408	60 660	83 300
40	38,50	5,05	392	59500	69 500
41	38,50	5,05	390	70 000	70 000
42	38,50	5,05	385	56 000	75 000
43	38,50	5,05	385	125 000	85 000
44	38,50	5,05	382	100 000	90 000
45	38,50	5,05	377	60 000	82 000
46	38,50	5,05	377	100 000	94 000
47	38,50	5,05	368	138 585	87 800
48	38,50	5,05	367	113 000	70 000
49	38,50	5,05	366	122 500	94 000
<b>Moyenne des chiffres d'affaires : 81 873 €</b>					

	Moyenne des chiffres d'affaires (En €)			
	Nombre	Minimum	Moyenne	Maximum
Grand pousseur	1		<b>400 000</b>	
Très grands bateaux	3	525 200	<b>720 067</b>	825 000
Bateaux rhénans de 1 000 à 1 600 T	16	170 000	<b>294 313</b>	360 000
Bateaux intermédiaires	18	120 700	<b>176 067</b>	240 000
Bateaux Freycinet	11	69 500	<b>81 873</b>	90 000

On peut noter d'emblée que les bateaux de 1 000 à 1 600 T ont un CA annuel compris entre 170 000 et 360 000 €/an avec une moyenne de 300 000 €.

Le chiffre d'affaires des bateaux présentés intègre donc toutes les charges inhérentes au bateau (amortissements, frais de personnel, carburant, etc.) y compris les taxes de navigation, d'accès au réseau et la taxe à la tonne-kilométrique qui ne sont donc pas à reprendre dans l'étude des coûts de transport des différents segments.

On retrouve de cette manière le prix contractuel donnée par une compagnie de transport fluvial à la société de recyclage de déchets et d'incinération dans le Nord-Pas de Calais fixé à 1 100 € par jour sur 312 jours dans l'année (trois rotations par semaines durant 52 semaines) soit environ 350 000 €.

Pour l'appréciation des frets fluviaux des segments, nous nous sommes donc basés sur les chiffres d'affaires suivants comprenant une marge importante :

<i>Type de bateaux</i>	<i>Chiffre d'affaire annuel</i>
Rhénan de 1 000 à 1 600 T	350 000 €
Freycinet	100 000 €

Nous avons donc retenu plutôt la limite haute des fourchettes de CA, qui sont issus de zones où la batellerie est active, bénéficie de services adaptés et diversifiés, où les marchés sont disputés entre nombreux opérateurs.

En Basse Loire, l'offre bateau et opérateurs est limitée. Les bateaux nouveaux doivent subir des coûts d'amenée élevés, la recherche de trafic est coûteuse, les bateaux peuvent avoir un nombre de jours travaillés dans l'année limité.

Il peut donc y avoir des différences marquées entre différents affichages de prix. Cependant, plus on favorisera le développement du fluvial en Basse Loire, plus les différences avec d'autres bassins devraient s'estomper.

## 5.1 Tableau synthétique

Fiches	Nom	Origine	Destination	Volume (tonnes, m3 ou UTI)	Coût mode routier €/tonne	Brouettage amont €/tonne	Chargement sur barge €/tonne	Fret fluvial €/tonne	Déchargement €/tonne	Brouettage final €/tonne	Taxes portuaires €/tonne	Total chaîne fluviale €/tonne	Différentiel Valeur	Part différentiel / Coût fluvial	Différentiel annuel €	
C1	Conteneurs	Montoir	Angers	5 148 UTI	350 /UTI	0,00	220,00		130,00		0,00	350,00	0,00	0%		
C1bis	Conteneurs	Montoir	Oudon	1 716 UTI	350 / UTI	0,00	170,00		250,00		0,00	420,00	70,00	17%	120 120	
D1	Ordures ménagères Carene	ZI Brais St Nazaire	Couëron	33 000	10,00	6,50	13,10		3,50		0,00	23,10	13,10	57%	432 300	
D2	Déchets ménagères recyclables Carene	Montoir	Quai Arcelor	5 500	17,00	5,29	20,00		5,29		0,00	30,58	13,58	44%	74 690	
D3	Déchets ménagères recyclables Cap Atlantique	Montoir	Quai Arcelor	2 000	15,00	6,50	13,10		3,50		0,00	23,10	8,10	35%	16 200	
D4	Ordures ménagères Sud Loire Nantes Métropole	Sud Loire	Couëron	15 600	15,00	0,00	3,80	3,80	3,80	3,80	0,00	15,20	0,20	1%	3 120	
D5	Collecte sélective ménagères Sud Loire Nantes Métropole	Sud Loire	Couëron	4 800	15,00	0,00	5,88	5,88	5,88	5,29	0,00	22,93	7,93	35%	38 064	
R1	Papiers Centre de tri Prairie des Mauves	Cheviré	Grand Couronne	25 000	25,00	3,00	2,40	15,00	3,00	0,00	0,00	23,40	-1,60	-7%	- 40 000	
R2	Papier Arc en Ciel	Couëron	Grand Couronne	10 000	25,00	3,00	2,40	15,00	3,00	0,00	0,00	23,40	-1,60	-7%	- 16 000	
R3	Déchets bois Arc en Ciel	Couëron	Ile de Nantes	15 000	5,00	0,00	0,50	3,33	0,90	0,00	0,25	4,98	-0,02	0%	- 300	
R4	Mâchefers	Grand Blottereau	Montoir	25 000	6,20	1,20	0,00	4,64	7,50	0,00	0,39	13,73	7,53	55%	188 350	
S1	Hydrocarbures Donges Bouchemaine	Donges	Bouchemaine	57 000	Fer										-	
S3	Alcali	Montoir	Cordemais	15 000	Marchandise n'ayant pas d'intérêt pour les transporteurs fluviaux (voir fiche)											-
V1	Coils	Montoir	Quai Arcelor	50 000	Fer	0,00	9,00	3,50	1,50	0,00	0,39	14,39			-	
V2	Tourteaux	Montoir	Ecouflant	60 000	10,50	0,00	4,50	2,89	0,90	2,40	0,46	11,15	0,65	6%	39 078	
V3	Engrais	Montoir	Ecouflant	15 000	10,50	0,00	4,50	2,89	0,90	2,40	0,46	11,15	0,65	6%	9 770	
V4	Tourbe	Montoir	St Mars du Désert	100 000 m3	1,9/m3	0,00	5,00	1,54	0,60	0,00	0,31	7,45	5,55	74%	555 000	
V5	Céréales	Angers	Nantes Roche Maurice	15 000	6,00	2,40	0,00	3,00	0,90	0,00	0,46	6,76	0,76	11%	11 400	
V6	Ferrailles	Angers	Nantes Cheviré	30 000	6,00	2,40	0,00	3,67	0,90	0,00	0,50	7,47	1,47	20%	44 100	
E1	Colis lourds EDF	Montoir	Angers	1 à 3 colis/an	Sécurité du transport > coût											

### **6.3 Analyse multicritères**

Les critères retenus dans le tableau suivant ont été les suivants :

- Différentiel de coût entre la chaîne routière et la chaîne fluviale
- Intérêt des acteurs pour le fluvial (opérateurs et chargeurs)
- Contraintes spécifiques de la chaîne fluviale
  - Aménagements de transbordement : existants, à améliorer, inexistant
  - Adaptation d'autres équipements, infrastructures (station transferts, etc.)
  - Nécessité de trafics complémentaires
  - Contraintes des marchandises transportées avec le fluvial
  - Flotte locale disponible adaptée au trafic
- Impact environnemental : impacts flux routiers, carburant, circulation, sécurité

## Lecture =&gt;

Rouge : défavorable au fluvial

Blanc : Neutre

Vert : favorable au fluvial

Fiche	Différentiel coûts	Intérêt des acteurs pour le fluvial			Contraintes spécifiques de la chaîne fluviale						Impact environnemental de la chaîne fluviale			
		Opérateurs	Chargeurs		Aménagements fluviaux	Adaptation infrastructures autres	Nécessite des trafics complémentaires	Contraintes marchandises	Flotte locale disponible	Flux routiers générés	Economie carburant	Impact sur la circulation	Sécurité	
	Avantage VDE = 1 Idem = 0 Avantage route = -1	Intérêt fort = 1 Intérêt moyen = 0 Intérêt faible = -1	Intérêt fort = 1 Intérêt moyen = 0 Intérêt faible = -1		Existants = 1 Existants à améliorer = 0 Inexistants = -1	Existantes = 1 Existantes à améliorer = 0 Inexistantes = -1	Non = 1 Oui et existants = 0 Oui mais inexistantes = -1	Aucune = 1 Oui mais faibles = 0 Fortes = -1	Oui = 1 Oui mais à adapter = 0 Non = -1	Moins = 1 Idem = 0 Plus = -1	Oui = 1 Idem = 0 Non = -1	Meilleure = 1 Idem = 0 Mauvaise = -1	Meilleure = 1 Idem = 0 Mauvaise = -1	
C1	1	1	0	0				1	1	1	1	1	1	
C1 bis	1	1	0	-1				1	1	1	1	1	1	
D1	-1,00	1	1	0	0	0	0	-1	1	1	1	1	1	
D2	-1,00	1	1	0	0	0	0	-1	1	1	1	1	1	
D3	-1,00	1	1	0	0	0	0	-1	1	1	1	1	1	
D4	0,00	1	1	0	0	0	0	-1	1	1	1	1	1	
D5	-1,00	1	1	0	0	0	0	-1	1	1	1	1	1	
R1	0,00	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
R2	0,00	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
R3	0,00	1	1	0	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	
R4	-1,00	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
S1		0	-1	0	0	0	1	0	-1	0	1	1	1	
S2		1	0	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	
S3		-1	-1	0	0	0	1	-1	-1	1	1	1	1	
V1		1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
V2	0,00	1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
V3	0,00	1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
V4	-1,00	1	0	0	1	1	1	0	-1	1	1	1	1	
V5	-1,00	1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
V6	-1,00	1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
E1		1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	

## **7- Vers un programme d'actions**

---

### **7.1 Rappel des principales conclusions**

#### **Phase 1. Conditions de navigation et potentiel de fret transférable**

##### ➤ **Une voie d'eau très spécifique**

La Loire navigable s'étend sur 140 km :

- Estuaire accessible aux bateaux maritimes, avec un gabarit autorisé plus réduit à l'amont qu'à l'aval. Les rives sont équipées de quais, sous gestion du GPMNSN (sauf quais privés).
- Bief fluvio-maritime de Nantes à la région d'Ancenis, soumis à l'influence de la marée, nécessitant de passer sous des ponts : tronçon accessible en permanence (avec la marée) à des bateaux fluviaux ou fluvio-maritimes. Le tronçon, qui dessert toute la périphérie Est nantaise ne dispose pas d'installations portuaires opérationnelles (sauf prise de sable à St Julien de Concelles), ce qui interdit pour le moment tout lancement de trafic. Gestion VNF.
- Bief fluvial permettant d'accéder à l'agglomération angevine où subsistent des installations portuaires, qui ne sont plus utilisées pour du trafic fluvial. Tronçon pénalisé dans le bief fluvial par des niveaux d'eau (moins d'1 m d'eau 3 mois par an, moins de 2 m d'eau 6 mois par an), irréguliers dans l'année. Gestion VNF pour la Loire, CG 49 pour la Maine. Le seuil de Maine, en amont des installations portuaires, constitue une limite de fait pour les bateaux fluviaux à grand gabarit.

Rares sont, pour ces deux biefs, les zones d'activité bord à voie d'eau ou les terrains bord à voie d'eau qui pourraient être proposées à une activité.

La voie d'eau est courte, non raccordée au réseau navigable français, mais dessert un port aux trafics diversifiés, et deux grandes villes.

Sans ouvrage de sectionnement, la Loire est parcourable rapidement, à condition de disposer d'une bonne motorisation.

La navigabilité pourrait être diminuée dans le bief fluvial par des aménagements exécutés dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature et visant à remonter le lit du fleuve. Ces interventions influencent la perception de la navigabilité par les collectivités et les opérateurs fluviaux opérant dans l'Estuaire.

Les axes concurrents de la Loire pour le fret connaissent des phénomènes de saturation aux heures de pointe : pour le fer entre Nantes et Angers, pour la route entre Savenay et Nantes, et sur le périphérique.

##### ➤ **Les potentiels fret**

Ils ont été estimés à partir d'entretiens auprès d'opérateurs et de chargeurs (une cinquantaine), et correspondent donc à des trafics actuels. Une vingtaine de segments de trafic ont été étudiés (et ont fait l'objet de fiches détaillées) parmi le double de segments repérés.

- Les ordures ménagères et déchets secs recyclables des ménages des agglomérations de Nantes, St Nazaire et Cap Atlantique (Guérande, la Baule), qui utilisent déjà un centre de tri et d'incinération à Couëron, situé en rive de Loire, mais qui reste mal équipé pour utiliser le mode fluvial.  
Enjeux : quelques dizaines de milliers de tonnes, fonction des capacités disponibles à l'usine Arc en Ciel, du marché du traitement des ordures qui évolue (la valorisation énergétique étant progressivement avantagée au détriment de l'enfouissement).
- Les produits issus de recyclage peuvent donner lieu à un trafic fluvial :
  - Papier du centre de tri de Couëron et du futur centre de tri qui va se construire à l'Est de Nantes, proche de la voie d'eau (autour de 30 000 t à terme). L'acheteur qui alimente une usine en Basse Seine examinera aussi la solution ferroviaire. Le fait que le futur centre ne soit pas équipé à priori d'une infrastructure fluviale pénalisera la solution fluvio-maritime.
  - Déchets de bois venant de Couëron pour alimenter une chaufferie qui devrait être construite sur l'île de Nantes. La DSP n'impose pas de mode d'approvisionnement ; la voie fluviale nécessite des aménagements spécifiques, mais éviterait un trafic camion important en centre agglomération. Enjeu 15 000 t.
  - Mâchefer. L'usine d'incinération de la prairie de Mauves est à la recherche d'un site de stockage, qui pourrait être bord à voie d'eau. Enjeu 25 000 t.
- Quelques nouveaux trafics de vrac pourraient apparaître sur l'Estuaire :
  - Coils de Montoir vers Arcelor à Couëron. Mais le ferroviaire peut être aussi une solution depuis Montoir. Enjeu : 100 000 t ou plus.
  - Gypse pour l'export depuis la centrale de Cordemais, si un quai est réalisé. Enjeu 40 000t.
- D'autres trafics pourraient également faire l'objet d'un trafic fluvial :
  - Les trafics agro-alimentaires sont handicapés par l'éloignement des unités angevines de la voie d'eau, la non permanence de la navigabilité, ce qui n'incite pas le chargeur à changer de mode de transport. Les engrais peuvent sembler plus adaptés au fluvial que les céréales ou les tourteaux. Enjeu 50 à 100 000 t, en majorité à la remonte.
  - Les ferrailles car la région angevine approvisionne l'Estuaire pour l'export. Là encore, il serait au moins nécessaire que du stockage puisse se faire bord à voie d'eau pour que le fluvial soit pris en considération. Enjeu : quelques dizaines de milliers de t.
  - Les transports exceptionnels : la Loire offre une artère particulièrement dégagée et intéresse en particulier EDF pour des pièces lourdes de centrale nucléaire. Le mouillage irrégulier dans le temps, souvent faible, n'est pas une grosse contrainte, car les barges pouvant être à faible tirant d'eau. De plus, les transports sont souvent programmables longtemps à l'avance.
  - Les hydrocarbures ont été le dernier trafic fluvial du bief (entre Donges et le dépôt de Bouchemaine). Le trafic est assuré par le fer aujourd'hui, qui a ses inconvénients (contrainte de sécurité en tunnel). La voie d'eau pourrait assurer une bonne part des besoins et diminuer des 2/3 les passages de convoi sous Nantes. Enjeu : jusqu'à 40 000 t.
  - Le trafic de conteneurs se développe à l'aval, ce qui a incité un opérateur fluvial à étudier une liaison entre Montoir et Angers, après avoir évalué le trafic potentiel. Mais il faut assurer la permanence de la distribution, y compris en étiage. Un dépôt à l'Est immédiat de Nantes serait actuellement sans intérêt.

Ces trafics peuvent se regrouper ainsi :

### **Des besoins relevés à court terme**

- Trafics déjà fluviaux qui pourraient augmenter du fait de la hausse de l'activité ;
- Trafics pouvant passer au mode fluvial, l'infrastructure étant déjà compétitive ;
- Coûts proches entre modes ;
- Pas de besoins d'équipements importants ;
- Pas de contrainte discriminante.

### **Des opportunités à moyen ou long terme**

- Réalisables d'autant plus facilement qu'une infrastructure porteuse aura été mise en place ;
- L'amélioration de l'offre de transport fluvial est souvent la condition du transfert (offre de cale, services, moyens de manutention, ...), mais elle doit parfois être accompagnée d'un appui des collectivités ; Besoins de nouveaux équipements ou programmes d'investissement.
- Différence de coût non insurmontable ;

**Des perspectives à valoriser sur le long terme**, aux plans technique et commercial, dans un contexte géostratégique élargi :

- Liées à l'implication de nouvelles filières => anticipation de la perspective de croissance du mode fluvial dans un contexte de développement durable soutenu ;
- Liées à la réalisation de zones embranchées voie d'eau => rationalisation des activités sur le territoire, avec des activités « embranchées » bord à voie d'eau ;

#### ➤ **Contexte des enquêtes**

Les enquêtes ont été effectuées dans une période de crise économique, peu propice aux projets, avec une offre routière surabondante, aux prix tirés vers le bas.

Les collectivités territoriales de l'Estuaire et/ou leurs services, en particulier Nantes Métropole ont manifesté de l'intérêt pour le développement du fret fluvial. Cet intérêt reste à traduire en équipements, en procédures, en actions dans un cadre qui reste à définir. L'étude peut permettre de passer de l'orientation générale au programme d'actions.

Dans l'agglomération angevine, la navigation n'est plus considérée comme un sujet d'actualité, mais son retour serait considéré comme positif à condition de ne pas « toucher » à la Loire.

La position des acteurs économiques est très variable :

- Volontaire dans le secteur des déchets et du recyclage où existent des incitations aux modes alternatifs à la route et une plus grande sensibilité à l'environnement.
- Attentiste ou sceptique dans les secteurs économiques classiques du transport de marchandises, soumis à la règle du moins disant, de la livraison rapide et fractionnée, et constatant tous les avantages de disponibilité, de souplesse, de coût du mode routier. Il faudra une implication publique forte (dans les équipements en particulier pour avoir une offre fluviale crédible), des incitations (taxe carbone, évolution du prix des carburants) pour modifier cette position.

- Intéressée : chargeurs de transports exceptionnels, pour lesquels les contraintes de la route sont très élevées.
- Prêts à se mobiliser (les opérateurs fluviaux), s'ils disposent d'équipements adaptés et de trafics « prenables » à la route. L'arrivée d'un deuxième opérateur a été probablement bénéfique.

### ***Phases 2 et 3 - Organisation des prestations de transport et de services logistiques / Analyse des conditions de concurrence et de complémentarité modale***

Les deux phases ont fait l'objet d'un rendu commun. Les trafics décelés, les opérations proposées s'inscrivent dans l'aménagement actuel du chenal et des conditions de navigation qu'il procure.

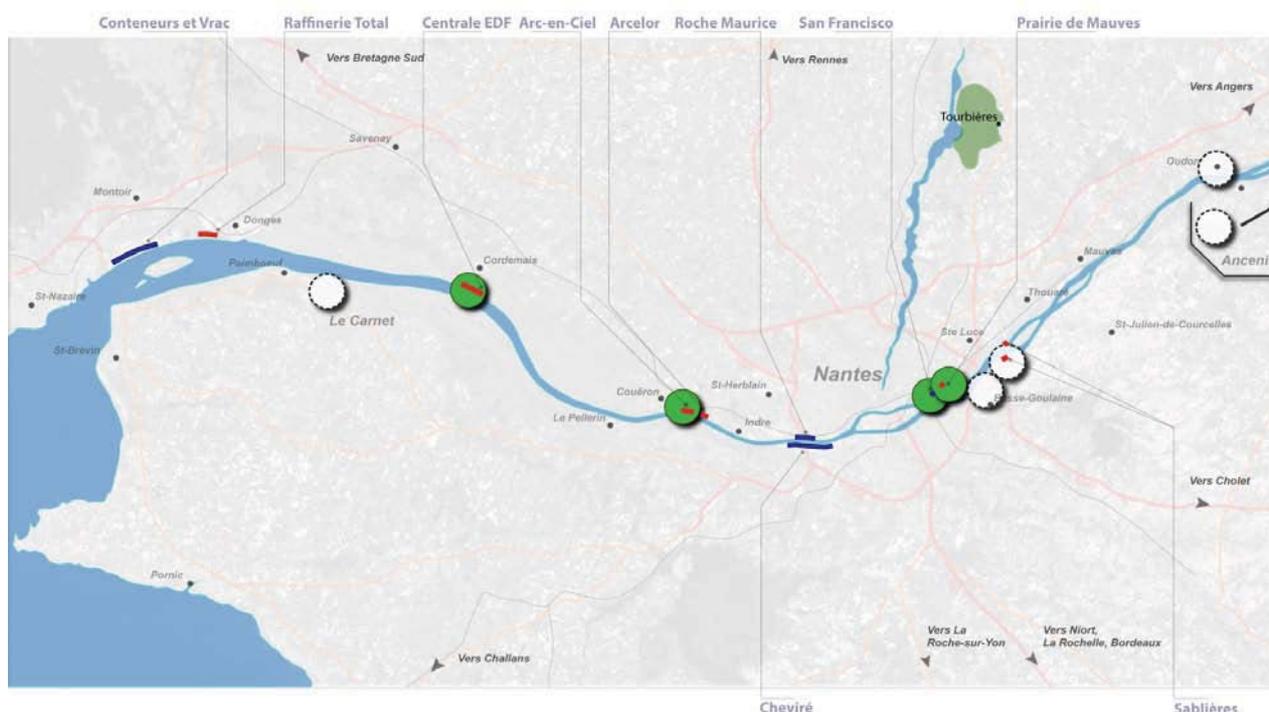
#### **➤ Les sites de transbordement et d'activité pour le fluvial**

Les sites proposés répondent aux besoins décelés et à une stratégie d'équipement prioritaire de la Loire. Les critères principaux retenus :

- Etre à proximité immédiate du chenal navigable (travaux très réduits sur le lit de la Loire, pas de déplacement d'épis),
- Possibilité d'insérer un équipement de transbordement (soit 100 à 200 m a priori de quais),
- Des terre-pleins associés (sur environ 30 m),
- Des zones d'activité et de stockage associées et d'une voie d'accès camion (avec des interférences limitées avec l'habitat).

Les sites proposés ont fait l'objet d'une reconnaissance de terrain et s'appuient sur une interprétation des données locales connues (PLU, localisation du chenal navigable, etc.). Ce niveau d'identification doit être approfondi avec les collectivités impliquées, ce qui a débuté à Nantes Métropole, et des études de faisabilité s'appuyant sur des données techniques (bathymétrie, etc.).

#### ***Sites, équipements à étudier à court terme, en vert***



### **Estuaire**

La zone est bien équipée, que ce soit en quai ou en zones d'activités bord à voie d'eau. Elle demande des adaptations pour faire face aux nouveaux trafics.

C'est ce que fait EDF à la centrale Cordemais avec l'étude d'un quai privé non spécialisé, complétant les installations actuelles dédiées au charbon et au fuel.

Le site du Carnet est un site à garder en réserve, avec l'intérêt d'être le seul en rive Sud, à l'aval.

Arc en Ciel à Couëron (tri et incinération) n'utilise pas encore le mode fluvial, bien que riverain de la Loire. Le titulaire du site, Veolia est libre de choisir ses clients au delà de son quota avec Nantes Métropole et ses acheteurs de produits recyclés. Les équipements portuaires actuels (estacade des essences sous gestion Port) permettraient au mieux du trafic léger (bateaux fluvio-maritimes et trafic de vrac) mais pas du trafic lourd (conteneurs). L'unité teste l'utilisation de conteneurs 45', mais avec un circuit allongé (déchets en provenance de la Basse Loire transportés via Montoir et Cheviré, seul quai amont Estuaire manipulant du conteneur).

La rive Nord dispose d'un linéaire de zones portuaires (entre le terrain Welbond et Arc en Ciel à l'Ouest et Roche Maurice à l'Est) dont une petite partie pourrait être affectée aux secteurs d'avenir évoqués, en particulier sable et secteur de recyclage du BTP.

### **Amont de Nantes**

L'urgence serait de disposer d'installations orientées vers le mode fluvial (aménagement de surfaces de stockage et de préparation en sortie de l'unité, transbordement terre/fleuve, terre-pleins) pour la construction du futur centre de tri de la prairie de Mauves, pour traiter les produits recyclés dont le papier, mâchefer.

Le rôle de l'équipement serait dans le futur, de desservir l'ensemble du Nord Est de l'agglomération.

A court terme, les potentiels sont :

- Desservir Valorena (expédition de mâchefer vers une zone de stockage, dans le futur possibilité d'apports d'OM) ;
- Le futur centre de tri (expéditions de papier, apport possible de produits à trier) ;
- Relocaliser le dépôt de sable de Ste Luce maintenant sous utilisé dans la desserte du Nord Est de l'agglomération car approvisionné uniquement par voie routière. Il est éloigné du chenal.
- Envisager donc un site dédié BTP (gravats, recyclage de matériaux) ;
- Recevoir des transports exceptionnels.

Ce site est indispensable pour étendre le transport fluvial au delà de l'Estuaire. Une localisation envisageable se situe entre San Francisco et l'ancien projet de quai au Grand Blottereau.

La proximité de la future zone multimodale du Grand Blottereau est un atout.

A moyen terme, pour satisfaire d'autres besoins, dont le trafic de tourbe, des sites seraient envisageables : 1) Au débouché Sud du pont du périphérique ; 2) A St Julien de Concelles sur un terrain VNF très inondable, avec des extensions envisageables en arrière de la digue. L'intérêt serait de donner de meilleures conditions de compétitivité aux transformateurs tourbiers quand ils auront amorti leurs installations actuelles, et également aux maraîchers.

Les vocations du site seraient à préciser avec l'étude du secteur : réception de fluvio-maritime en provenance de la Baltique, base relais vers la zone angevine et saumuroise, et/ou centre de redistribution de produits importés par Montoir, zone de fabrication de produits composés.

L'extrémité amont du bief fluvio-maritime est stratégique pour étendre le rayon d'action du fluvial à partir de la Basse Loire et pour les liaisons jusqu'à Angers. Un équipement vers Oudon permettrait ainsi, outre de répondre à des besoins touristiques, de décharger en période d'étiage des conteneurs pour l'Anjou. Ce trafic est techniquement impossible actuellement par manque d'équipements. Le différentiel de coût resterait actuellement favorable à la route. Mais un opérateur fluvial pensait disposer d'un fonds de trafic suffisant (à évaluer).

### **Agglomération angevine**

Les installations, qui sont indispensables au maintien d'un trafic fluvial en Loire, se situent à l'aval du seuil de Maine. La Maine y dispose du même mouillage qu'en Loire.

Le maintien du quai pétrolier de Bouchemaine permettrait de pallier économiquement tout problème sur la liaison fer. Le manque de terre-pleins arrière ne permet pas d'autres utilisations que l'accostage d'automoteurs pétroliers, avec refoulement par conduite.

Les installations du Génie aux Baumettes (en particulier cale) sembleraient convenir aux besoins du transport exceptionnel EDF (études en cours).

Le principal équipement est le port d'Angers, géré par la CCI pour le Conseil Général, à proximité d'un faisceau ferroviaire. Les terre-pleins servent au stockage de matériaux (sable, graviers, tourbes, etc.) n'utilisant pas le fleuve. Renouvellement de la concession en 2013.

### **Réseau secondaire**

L'Erdre, la Sèvre et la Maine amont desservent des agglomérations importantes. Il est envisageable à l'avenir en fonction de l'évolution de contraintes extérieures (circulation, appui aux modes alternatifs, ...) que ces voies d'eau puissent accueillir des trafics spécifiques (déchets, gravats, appro. de sable, etc.), malgré un gabarit réduit et des équipements limités, comme le montre plusieurs cas. Cet aspect n'est pas à écarter dans les études futures.

### **Insertion des équipements**

Certaines installations devront être en sites d'intérêt naturel, mais un équipement portuaire ne peut être ailleurs qu'au bord de la voie d'eau ! On a constaté que, à moins de vouloir rendre le fluvial non compétitif, on ne pouvait éloigner les activités de stockage et de distribution de la rive.

Le linéaire concerné par des équipements est extrêmement réduit : quelques millièmes des rives de

Loire en amont de Nantes, en comparaison des milliers de camions évités chaque année : les bénéfices environnementaux sont très significatifs.

### **Prestations logistiques**

Les ordures ménagères ne tolèrent pas un stockage prolongé. En règle générale, les ordures doivent être traitées dans les 24h. A Lille du fait d'un transport en conteneur, ce délai est porté à 48 h. La période autorisée est plus longue pour les déchets secs recyclables (papier, bouteilles,...).

Des UTI (unités de transport intermodal, comme des conteneurs de 20, 40 ou 45') de type à définir, permettraient de limiter les nuisances et d'utiliser un bateau assurant un service général comme le bateau Marfret, aménagé (avec deux cales indépendantes). Avec un bateau dédié aux ordures, les quantités seront probablement insuffisantes pour permettre un passage tous les deux jours. Le coût serait allégé par la suppression du brouettage final (déchargement face à l'usine).

Pour les produits issus du recyclage, le vrac, les trafics pourraient généralement être assurés par des bateaux (automoteurs ou barges) déjà présents dans l'Estuaire, flotte qui pourrait être renforcée. Le coût de la solution voie d'eau est là aussi fonction d'installations adaptées.

Le trafic de papier en direction de la Basse Seine pourrait être assuré, soit par groupage des envois sur un site amont de l'Estuaire, pour charger un cargo classique, soit plus économiquement dans le futur, par fluvio-maritime collectant les papiers à la prairie de Mauves (après réalisation d'un quai), puis à Arc en Ciel.

Les flottes spécifiques concerneraient principalement les trafics pour l'amont :

- Le transport exceptionnel s'accommode de navires à faible tirant d'eau, la charge unitaire importante pouvant être répartie sur une grande surface. Le type de bateau et d'équipements peut varier : chargement par grue ou bigue à partir de quai, roulage d'un colis sur remorque avec utilisation de cale.
- Le trafic d'hydrocarbure est insuffisant pour un bateau dédié et devrait utiliser la flotte dédiée au soutage et déjà présent dans l'Estuaire. Les périodes d'approvisionnement important du dépôt sont les périodes où le fleuve est navigable.
- La concurrence routière rend l'équation économique serrée pour les transports banaux, en vrac, qui ont intérêt à disposer d'un fret de retour. La solution fluviale est handicapée par le fait qu'elle n'est pas utilisable en permanence.

### **Flottes**

La majorité du trafic concerne l'estuaire et le bief fluvio-maritime, ne nécessitant pas de bateau spécifique. Le passage des ponts limite cependant le tirant d'air et les coques doivent être renforcées si les bateaux doivent se poser sur le sol, en souille.

Pour l'amont, des bateaux à faible tirant d'eau, compensé par une grande surface, sont envisageables, mais augmentent les coûts d'investissement et de fonctionnement. Il existe aussi des modes de motorisation adaptés aux faibles TE, qui restent polyvalents.

Le bilan est donc à faire par les opérateurs entre allongement de la période d'utilisation permis par les faibles tirants d'eau et surcoûts divers.

Les pétroliers anciens étaient des bateaux à TE moyen (2,50 m), chargés en fonction du mouillage disponible.

La polyvalence, avec la possibilité de travailler économiquement sur l'Estuaire, est un atout de rentabilité.

### Coûts

Les éléments de coûts étudiés sont ceux donnés par les opérateurs et chargeurs, mais restent des coûts d'estimation préalable, pouvant être modifiés par négociation, aménagement de la chaîne de transport, etc. Ces coûts actuels restent sensibles à l'évolution des prix de transport des différents modes.

Ils comprennent :

- Les coûts d'approche routière aux deux extrémités (nuls quand les activités sont bord à voie d'eau) ;
- Les coûts de transbordement - chargement ou déchargement - (nuls en cas de déversement par camion benne ou très faible en cas d'installation fixe par bande transporteuse, conduite) ;
- Les coûts fluviaux proprement dits : limités si le bateau a une activité permanente.

Dans les conditions actuelles, et au vu du seul coût direct, la majorité des trafics a peu d'intérêt à passer par le fleuve (sous réserve d'analyse détaillée). La seule exception claire concernerait l'évacuation des papiers, mais le ferroviaire est aussi envisagé par l'opérateur.

Ces coûts sont calculés par prudence, au vu d'un marché fluvial restreint et des courtes distances, avec retour à vide. Un retour en charge, payé, ce qui doit être possible pour une partie des trajets, en particulier vers Angers, rendrait le fluvial compétitif.

Les frets fluviaux n'ont pas pris en compte la navigation avec la marée, qui peut assurément réduire de manière significative la consommation de carburant. Or, celle-ci entre pour 20 à 25% dans le compte d'exploitation d'un bateau.

Les trajets courts ne permettent pas de compenser les coûts de transbordement et d'approche routière qui pénalisent la solution fluviale, en représentant un tiers à deux tiers des coûts totaux.

Les coûts de chargement et déchargement varient en général entre 1 et 6 €/t pour la somme des deux. Ceux du port maritime sont souvent élevés : est-ce le fait de matériels et de structures plus adaptés aux trafics en grande masse, qu'au chargement de bateaux fluviaux ?

Par ailleurs, l'impact des coûts d'approche (en général entre 2 et 6 €/t pour la somme des deux) montre l'intérêt du positionnement des activités bord à voie d'eau, qui parfois font aussi l'économie de coûts portuaires.

Les différentiels de coût sont variables, rarement favorables au fluvial, limités pour quelques segments de trafic, élevés dans quelques cas (tourbe et mâchefer du fait de la manutention portuaire, déchets du fait des brouettages).

Pour les acteurs, les surcoûts annuels éventuels à prendre en compte dans le cas d'un passage au fluvial sont indiqués. On voit qu'ils peuvent être très limités par rapport à l'ensemble du trafic considéré.

Les coûts externes (indirects) n'ont pas été calculés, mais rendraient la solution fluviale plus intéressante.

Si la colonne des coûts traduit la position actuelle difficile du fluvial, les autres critères lui sont plus favorables, en particulier les critères environnementaux, mais il faut noter :

- Une opposition de chargeurs, peu favorables à certains trafics (en particulier sur l'agro-alimentaire vers Angers, du fait des aléas et de la nécessité d'utiliser deux modes logistiques au cours de l'année).
- La faiblesse des installations de transbordement, où pratiquement chaque trafic demande une amélioration des installations ou une construction complète. C'est aussi le cas de quelques infrastructures complémentaires permettant d'adapter le produit au transport fluvial : emportage de conteneurs et station transfert par exemple.
- La colonne « trafics complémentaires » traduit le fait que le trafic désigné ne peut fonctionner seul et que sa rentabilité par le fluvial sera sensible à l'existence d'autres trafics rentabilisant la flotte.
- Les contraintes marchandises concernent d'abord les déchets (mais on doit pouvoir les résoudre par conteneurisation).
- Des bateaux nouveaux sont probablement nécessaires pour plusieurs trafics, ce qui est une contrainte pour lancer une activité et la rentabiliser. C'est certain pour un éventuel trafic conteneur, mais les colis lourds pourraient emprunter la barge transportant les Airbus, avec cependant la nécessité probable d'un pousseur adapté à la Loire amont.
- Les critères environnementaux sont tous favorables au transport fluvial, dont les impacts seraient limités et auraient pour contrepartie une diminution des nuisances routières.

### *Faisabilité des chaînes fluviales => synthèse*

#### **Rappel : détail de chaque trafic dans les fiches détaillées chapitre 3.**

Les tableaux suivants distinguent en rouge les points spécifiquement préoccupants (produit à priori écarté).

(Fond bleu, trafics fluvio-maritime

Fond vert, trafics Angers)

#### ➤ **A court terme**

<b>D 4 - Ordures ménagères</b> NM rive Sud Arc en Ciel. 15 000 t	<b>Nantes Métropole</b> et son délégataire <b>Véolia</b>	Coût du fluvial a priori compétitif Avec service conteneurs fluvial existant (compatibilité à vérifier) Transfert des ordures dans les conteneurs à prévoir
<b>V 1 - Coils</b> De Montoir à Arcelor. 50 000 t ?	<b>Arcelor</b>	Fonction de la politique d'Arcelor <b>Concurrence du fer</b> Quai disponible
<b>Dépôt de sable</b> Rive Nord aval Nantes X 100 000 t ?	<b>Sabliers Port NSN pour proposer des terrains</b>	<b>Secteur non inventorié.</b> A priori sites disponibles et équipés en zone portuaire. A coupler avec une centrale à béton, recyclage matériaux BTP ? Trafic fluvio maritime modifié évitant les trajets camions
<b>R 4 - Mâchefer</b> San Francisco à site bord Loire aval 25 000 t	<b>Valorena Port NSN, opérateurs pour proposer terrains</b>	<b>Coûts fluviaux élevés liés au coût de déchargement au Port.</b> Embarquement par goulotte à San Francisco. Site à trouver pour le stockage, si conditions de coût acceptables pour le marché.
<b>E 1 - Colis Lourds EDF</b> De St Nazaire ou Montoir à Angers Quelques U /an	<b>EDF</b>	Trafic programmable avec peu de contrainte de coût. Flou actuel sur les quantités, et horizon. En concurrence avec d'autres solutions ? Equipements en place. Barge et pousseur à réunir

➤ **A moyen terme**

<b>R 3 - Bois</b> de centre de tri Arc en Ciel Pour chaufferie île de Nantes 15 000t	<b>Nantes Métropole</b>	Chargement économique possible (vérif. Estacade par GPMNSN) Fonction du contenu DSP future et programme chaufferie (installation de déchargement bois du bateau et stockage) Possibilité de restreindre accès camion en centre ville
<b>D 1 - OM</b> Aval Estuaire pour Arc en Ciel 33 000 t	<b>Carene</b>	<b>Différentiel de coût élevé entre voie d'eau et route. Montant élevé du fait fort tonnage. Tonnage partiel envisageable</b> Fonction de l'abaissement des coûts sur la chaîne logistique (tarif et équipements adaptés, à Arc en Ciel en particulier) et des efforts des collectivités. Avec feeder fluvial existant (compatibilité à vérifier)
<b>D2, D3, D5 - Déchets Secs</b> Aval Estuaire et NM Sud Loire pour Arc en Ciel – 12 300 t	<b>Carene 5500 t Cap Atlantique 2000 t NM 4800 t</b>	Différentiel de coût autour de 10 €/t Fluvial à envisager avec abaissement des coûts sur la chaîne logistique (tarif et équipements adaptés, à Arc en Ciel en particulier) et des efforts des collectivités. Avec feeder fluvial existant .
<b>V 4 - Tourbe</b> Montoir vers Erdre – 25 000 t	<b>Entreprises de tourbe</b>	<b>Différentiel de coût élevé du fait coût de manutention</b>

<b>R 1 &amp; R 2 - Papier trié</b> de deux centres de tri : Arc en Ciel existant, et Prairie de Mauves, programmé, vers Basse Seine 35 000 t	<b>La Chapelle Darblay, industriel, acheteur. GPNSN pour quai aval, VNF et collectivités pour quai amont</b>	Fluvial plus compétitif après construction d'équipements de transbordement adéquats (Arc en Ciel et Gd Blottereau). Concurrence du fer?
<b>Produits vrac</b> de centrale thermique Cordemais pour export Gypse, cendre, 50 à 100 000 t	<b>EDF, MO et financeur</b>	Fonction de la construction d'un quai par EDF et des marchés.
<b>Sable &amp; matériaux de recyclage</b> De gisement en mer vers Rive Nord Amont Nantes x 100 000 t	<b>Nantes Métropole et VNF pour mise à disposition terrain et construction quai</b>	Repositionnement du dépôt Ste Luce + Recyclage BTP Après équipement d'un quai et zone fluviale à Grand Blottereau Trafic fluvio-maritime modifié évitant les trajets camions

<b>V6 - Vrac Angers -&gt; Estuaire</b> , Ferraille, 30 000 t	Un des exportateurs fer de l'Estuaire	Sous conditions : après maîtrise des sites amont pour stockage, organisation de chargements AR pour avoir des coûts compétitifs
<b>V2 Tourteaux V3 Engrais V5 Céréales Angers &lt;-&gt; Estuaire</b> , 60 000 t et 2 x 15 000 t	Terrena et opérateur fluvial	Chargeur très méfiant Sous conditions : après maîtrise des sites amont pour stockage, organisation de chargements AR pour avoir des coûts compétitifs
<b>C1 - Conteneurs (et Ro-ro ?)</b> Montoir <-> Angers Montoir <-> zone d'Ancenis ? 7 000 EVP /an selon Marfret	Opérateur fluvial VNF et collectivités pour quai intermédiaire à Oudon	Après étude du secteur, et probablement mise en place d'équipements pour le transbordement en période d'étiage en amont du bief fluvio-maritime  Maîtrise du terrain port d'Angers
<b>V5 - Carburant</b> Donges -> Bouchemaine 20 à 40 000 t	Total ? Intervention réglementaire ?	Après réhabilitation, conduite de déchargement à Bouchemaine. Si priorité à la sécurité du transport. Concurrence du fer.

➤ **Autres perspectives**

<b>Tourbe de Montoir à Rive Sud Loire</b> Amont Nantes, avec éventuellement prolongement partiel Angers X 10 000 t	VNF et collectivités pour mise à disposition terrain et quai	A voir après étude du secteur et prospection des professionnels Lié à l'amortissement des installations actuelles Trafic depuis Montoir et éventuellement par fluvio-maritime direct Nécessite de proposer un site adapté (Accès Sud Pont de Bellevue / St Julien de Concelles)
<b>Activités avec Trafics fluvialisables</b> Zone San Francisco Et autres terrains envisagés (St Julien de Concelles, Rive Sud Pont de Bellevue)	VNF et collectivités pour mise à disposition terrain et quai	Après implantation des activités intéressées par la trimodalité, à proximité de la plate-forme du Grand Blottereau;

## ***7.2 Evolutions générales et nouvelles opportunités***

L'accent sera mis sur certains enjeux importants qui s'attachent localement au développement du transport de fret sur la Loire en termes d'**opportunités** intrinsèques à exploiter et les **risques** à limiter.

Les **opportunités** sont celles que les évolutions pressenties dégagent dans le champ « transport et logistique ». Les **risques** sont ceux qui les accompagnent naturellement.

Opportunités	Risques	Commentaires
<p><b>1 - Perte de compétitivité du mode routier</b> (prix des carburants – Eurovignette - taxe carbone) qui devrait donner des perspectives plus larges aux modes alternatifs.</p> <p><i>Annexe 4</i></p>	<p>Opportunité dépendante des fluctuations des cours du pétrole et des politiques fiscales gouvernementales (TIPP) :</p> <p>Hypothèse 1 : poids inchangé de la TIPP qui amplifie d'autant les hausses du GO, ce qui favorise le mode fluvial.</p> <p>Hypothèse 2 : poids réduit de la TIPP en lien avec le lobbying routier, ce qui diminue proportionnellement l'avantage profitable à la voie d'eau.</p>	<p>Les coûts du transport routier augmentent, permettant à des chaînes de transport multimodales de recouvrir un intérêt économique.</p> <p>Cette opportunité permettrait à certaines entreprises non bord à voie d'eau de s'intéresser ou « ré-intéresser » au mode fluvial.</p>
<p><b>2 - Saisir l'opportunité de la saturation du réseau routier</b>, qui donnerait peu à peu un avantage concurrentiel aux modes alternatifs et notamment à la voie d'eau qui dispose de réserves de capacité.</p> <p>L'enjeu est de libérer les voiries terrestres mais également de contribuer aux diminutions des pollutions dans le cadre d'un développement durable.</p> <p>Atout à faire valoir dans le cadre d'une campagne de communication et de sensibilisation.</p>	<p>L'éloignement de nombreuses entreprises du réseau fluvial pourrait rendre le mode moins attractif face à la route ou à des ITE fer.</p> <p>L'enjeu est de déterminer le coût des aménagements nécessaires à la bonne connexion des entreprises aux réseaux (que cela soit par des pré/post acheminements routiers ou par des appointements bord à voie d'eau).</p>	<p>La saturation du réseau est, pour les transporteurs, considérée comme limitée (sauf exception localisée, par exemple passage répété des bennes à ordures sur le pont de Cheviré).</p> <p>Pour les responsables de collectivités, sensibles à l'avis du public, le passage des camions en zone urbaine est à éviter.</p> <p>Les perspectives sont conditionnées aux projets d'infrastructures à long terme en faveur ou non du mode fluvial :</p> <p>=&gt; quid du développement des projets routiers.</p> <p>=&gt; quid des projets d'équipement en faveur des modes alternatifs.</p> <p>Dans tous les cas, l'essor du mode fluvial reste conditionné par la mobilisation des acteurs publics et économiques.</p>

Opportunités	Risques	Commentaires
<p><b>3 - S'intégrer aux nouveaux modes d'organisation logistique</b> dans le cadre de projets de plates-formes dans les secteurs en évolution.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filière déchets des ménages,</li> <li>- Filière déchets du secteur BTP,</li> <li>- Filière déchets végétaux.</li> </ul>	<p>Ces filières sont actuellement desservies uniquement par la route. Les camions présentent des atouts de facilité, d'adaptation et d'investissements progressifs et le transport routier s'imposera naturellement s'il n'y a pas d'intervention concertée.</p> <p>Cette opportunité de relier la voie d'eau à des plates-formes futures ou mieux de les positionner bord à voie d'eau reste conditionnée par (et subordonnée à) la maîtrise de ces projets : qui, où, comment, combien ?</p>	<p>Conditionné par la programmation et la maîtrise foncière d'espaces pouvant servir d'interfaces entre la voie d'eau et l'espace terrestre (embranchement fluvial, quai, plate-forme multimodale...), permettant aux entreprises implantées de bénéficier de ce mode alternatif.</p>
<p><b>4 - Pallier au déficit de la flotte routière</b> au printemps et en été (déséquilibre des flux de la région) qui permettrait aux autres flottes (fer et voie d'eau) de récupérer des parts de marché.</p>	<p>Sous réserve que l'offre actuelle de cale réponde aux exigences de performance des chargeurs.</p> <p>L'enjeu est de disposer d'une flotte, renouvelée et modernisée, et de ne pas décrédibiliser le transport fluvial aux yeux des industriels :</p> <p>=&gt; possibilités limitées pour le transport de produits spécifiques, du fait de l'étroitesse du marché.</p> <p>L'enjeu est le transport multi-produits pour assurer une utilisation optimale de la flotte par l'équilibre des flux, garant de la compétitivité.</p>	<p>Argument valable pour l'aval, mais seulement au printemps pour l'amont du tronçon navigable : en été les mouillages sont très limités et permettent rarement le passage des bateaux.</p>

Opportunités	Risques	Commentaires
<p><b>5 - Contribuer à une réelle amélioration de la qualité de service du mode fluvial :</b> multiplication des équipements, traçabilité, protection des produits fragiles (coils), ...</p>	<p>Tous les modes améliorent leurs prestations et le mode fluvial n'est incontestable pour aucun secteur.</p> <p>La concurrence modale est forte sur certains trafics.</p> <p>La libéralisation du fret ferroviaire permettra à certains acteurs privés de devenir opérateur ferroviaire (cas d'Arcelor) et de maîtriser en interne ce mode de bout en bout.</p>	<p>La qualité de service doit être un élément de « conquête » commerciale à part entière.</p> <p>Cela passe également par une réelle diversité de l'offre de cale qui permettra d'élargir l'offre fluviale et de capter de nouveaux trafics.</p> <p>La voie d'eau peut proposer des solutions adaptées aux nouvelles exigences en matière de transport : compétitivité pour des marchandises de gros volume (pondéreux, matériaux de construction, céréales...), fiabilité pour des logistiques pointues (conteneurs, matériaux dangereux, convois exceptionnels).</p>
<p><b>6 - Ne pas négliger les opportunités liées aux qualités intrinsèques du mode fluvial</b> face à des modes concurrents « menacés».</p> <p><i>« Propre, silencieux, fiable, économe, le transport fluvial constitue une alternative durable au mode routier ».</i></p>	<p>Dans un contexte où l'environnement est parfois vécu comme une contrainte que l'on respecte au minima, les atouts du mode fluvial risquent d'être minimisés face à des prérogatives plus économiques.</p> <p>Paradoxalement, le transport fluvial sur la Loire est actuellement vu par le milieu associatif impliqué dans le Plan Loire Grandeur Nature comme un mode de transport dégradant l'environnement (du fait de l'histoire passée des aménagements).</p>	<p>Ce mode de transport doit accroître son excellence écologique en intégrant des normes environnementales de plus en plus strictes.</p> <p>Le reproche a été fait aux derniers bateaux commerciaux de dégrader les berges par leur batillage.</p> <p>La prise en compte des impacts environnementaux constituera un atout certain pour l'essor du mode fluvial. Ses qualités ne seront que plus appuyées lors d'un choix modal.</p> <p>La communication, les actions mettant en avant ces atouts ne seront que plus bénéfiques.</p>

### 7.3 Recommandations

Rappelons d'abord que de nombreuses actions sont déjà entreprises par les pouvoirs publics pour développer les modes alternatifs à la route.

L'Europe par exemple développe depuis plusieurs années sa politique volontariste en faveur des modes alternatifs, maritime ou fluvial notamment. Celle-ci s'inscrit dans le cadre des accords de Kyoto, portant entre autres sur la réduction des gaz à effet de serre, mais a également donné lieu au Livre Blanc et au Livre Vert publiés par la Commission Européenne.

Cette politique se traduit notamment par des aides financières destinées à lancer de nouveaux projets de transport non routier dans le cadre du programme Marco Polo ou par la réalisation de plates-formes logistiques multimodales à travers ses programmes FEDER et INTERREG.

#### ➤ Le fluvial

Cette politique encourage également, à travers son soutien financier, la mise en place d'un réseau transeuropéen de transport constitué d'infrastructures fluviales performantes sur les grands corridors européens.

Dans le cadre de ses activités, VNF apporte également ses compétences aux collectivités locales et aux entreprises désirant développer le mode fluvial, à travers notamment des soutiens financiers pour des aménagements et équipements fluviaux (quais, ports, appontements, ...) mais aussi lors du démarrage de nouvelles lignes de transport combiné, en échange de garantie de trafics.

VNF développe également « *des politiques de filière* » en passant des contrats sur des objectifs de trafics (exemple : contrat avec l'Office national interprofessionnel des céréales) qui prévoit un doublement du trafic de céréales par voie d'eau à l'horizon 2010). VNF coordonne également « *des politiques d'axes* » en fédérant les partenaires portuaires. « *Deux "contrats de progrès" ont ainsi été élaborés sur le Rhône et sur la Seine rassemblant les ports maritimes, les ports intérieurs et les gestionnaires des voies* ».

VNF a également mis en place un plan d'aides aux transporteurs visant à la modernisation du secteur et à l'accroissement de sa compétitivité (objectifs majeurs : faciliter l'accès à de nouveaux marchés et permettre un renouveau de la profession de batelier ; à ce titre, VNF a par ailleurs participé à la création d'une formation diplômante Bac +2 au sein de l'Institut Supérieur de la Navigation Intérieure).

L'autre enjeu majeur est le maintien mais surtout la modernisation de la flotte. En effet, l'outil de transport doit être performant et répondre aux exigences de qualité et de service de la clientèle, qui impliquent souvent des adaptations techniques importantes, notamment sur une flotte aujourd'hui vieillissante.

C'est pourquoi des efforts sont menés pour permettre d'alléger les charges d'investissement des transporteurs fluviaux. « *Le défi des prochaines années est de disposer d'une flotte adaptée aux besoins des logistiques industrielles, renouvelée en nombre suffisant et répondant aux exigences environnementales* ». VNF

Toujours dans le cadre de ces actions, VNF a mis en place un programme baptisé "*voie d'eau intelligente*" qui développe « *un nouveau système d'information des voies navigables permettant la télégestion du réseau, le suivi des bateaux et la dématérialisation des procédures* ».

Enfin, s'ajoutent à ces actions, tous les programmes de restauration et de modernisation du réseau fluvial qui concourent directement au développement du mode. Sans oublier, les actions de communication et de sensibilisation auprès des acteurs privés et institutionnels.

Les actions et mesures pour le développement du mode fluvial sont donc déjà nombreuses et diversifiées, il s'agit dans la présente phase de cibler les actions pour la Loire et de prendre en compte les éléments d'analyses sectorielles étudiées.

Mais il y a de nombreuses années que la Loire n'est plus concernée par ces mesures (sauf pour la composante aménagement des rives).

Dans le cadre d'un programme d'actions, certaines pourraient s'appliquer, comme des aides aux équipements ou à la modernisation de la flotte.

Un contrat de progrès pour la Loire pourrait être discuté, ce qui impliquerait les différentes collectivités et faciliterait l'appui de VNF à la réalisation d'infrastructures.

### ➤ Le maritime

Les objectifs des Grands Ports Maritimes comprennent maintenant le développement des modes ferroviaire et fluvial pour leurs relations avec l'hinterland. La majorité des trafics identifiés seraient à prendre à la route. Sachant que le Port commence à subir fortement les contraintes de saturation routière.

Les mesures pratiques pour le GPMNSN pourraient consister en :

- Faciliter les opérations de chargement déchargement,
- Diminuer la tarification appliquée aux modes alternatifs. Cette diminution de tarif concernerait de fait une faible part des recettes du Port et aurait peu d'impact sur ses recettes globales,
- Mettre en place des infrastructures et équipements performants (par exemple étude pour un équipement sur le domaine maritime et desservant Arc en Ciel, si cette solution est retenue),
- Examiner avec les collectivités l'organisation de secteurs intéressant le port (sable, déchets inertes) et au besoin affecter de nouveaux terrains à ces activités. Pour les gravats, le Port devrait trouver des sites de remblaiement, faciliter le développement d'une filière de transformation, réutilisation s'il veut développer une filière spécifique.

Elles s'inscrivent dans un cadre général. Le renouveau de la navigation fluviale passe par un certain nombre de mesures qui ont été identifiées au plan national. Elles sont reprises en annexe 2.

Les mesures spécifiques au cadre d'étude sont les suivantes :

➤ **L'infrastructure Loire en amont de Nantes**

Aucune mesure ne concerne le lit de la Loire auquel la navigation devra s'adapter. Les nouveaux ponts ou ponts en reconstruction devront respecter un gabarit de navigation international (40 m x 5,25 m au dessus des Plus Hautes Eaux Navigables), ce qui est déjà le cas pour la grande majorité d'entre eux (voir rapport phase 1). En revanche, toute dégradation des conditions de navigation est préjudiciable.

Le Plan Loire Grandeur nature ne considère pas les conditions de navigation comme une contrainte à prendre en compte. Il a été élaboré dans les années 90 à une époque où la priorité à donner aux modes alternatifs pour des raisons environnementales, maintenant évidentes, n'était pas prise en compte.

Il conviendrait maintenant de chercher à mieux concilier la priorité aux modes alternatifs à la route et les objectifs de restauration du lit. Pour cela, les données suivantes seraient utiles :

- Impact sur la navigation et les navigateurs des travaux anciens, comme la construction du seuil de Fresnes ;
- Impact attendu des travaux envisagés vers Chalonnes (abaissement des épis, élargissement du chenal) sur la navigabilité, en fonction de différentes options.

L'évolution de la Loire pourrait faire l'objet de nouveaux échanges entre collectivités, usagers, associations, gestionnaire.

Il conviendrait aussi d'améliorer la connaissance des mouillages disponibles. VNF a dû réduire la collecte et l'exploitation des données pour la navigation, en se recentrant sur :

- Le relevé automatique des hauteurs d'eau sur des sites échelonnés sur le tronçon. Les données sont transmises à GIP Estuaire, qui les exploite d'abord pour les objectifs qui lui ont été assignés.
- Des bulletins de navigabilité établis par relevé in situ dès que la hauteur d'eau est inférieure à 1,80 m, bulletins qui signalent les hauteurs d'eau aux seuils préoccupants.

Ces données ne sont pas optimales pour différentes catégories de bateaux de commerce : en cas de mouillage important en particulier. Les informations souhaitables sont en annexe 1 et porteront sur :

- Une meilleure connaissance des niveaux d'eau par tranche de hauteur, avec une analyse statistique des mouillages par mois,
- Les données facilitant le passage des ponts de l'agglomération en fonction de la marée, des débits en Loire, avec les corrections possibles liés à la pression barométrique, aux vents,...
- Des données bathymétriques (recueil prévu),
- Des données et prévisions de vitesse de courant à des points caractéristiques.

➤ **L'appui aux trafics**

Face au constat de la compétitivité très variable du fluvial, des interventions sont possibles, en complément des actions de niveau national ou européen (taxe carbone, Eurovignette, etc.) :

- Etudier, faciliter la mise en œuvre des segments où le fluvial est déjà compétitif (a priori papier, OM Sud Loire, déchets de bois, transport exceptionnel). Ceci permettra de faire fonctionner des équipements, développer des compétences, améliorer le remplissage de bateaux.
- Pousser l'étude de l'amélioration des chaînes de transport sur les segments prometteurs comme les déchets pour rechercher les gains potentiels en fonctionnement (brouettage) et les chiffrer en investissement.
- Appuyer les investissements pour baisser les coûts de la solution fluviale.
- Faire participer les acteurs (baisse des tarifs de transbordement par le Port pour favoriser les modes alternatifs ?).
- Accepter des surcoûts de fonctionnement modéré : près de 30% dans l'exemple de Lille pour l'évacuation des ordures ; la collectivité ne fait alors que prendre en compte les impacts externes diminués (moins de camion, de pollution, de coûts de voirie, etc.). De même les mâchefers du Val de Marne sont évacués vers un centre de valorisation sur 70 km par péniche Freycinet, malgré un surcoût.

Pour le transport fluvial jusqu'à Angers, les conditions à réunir, apparues à travers les enquêtes, sont diverses. Les mettre en oeuvre demande un programme et une concertation d'ensemble, sauf cas particulier comme celui des colis exceptionnels, peu sensible aux coûts :

- Activités de stockage et de distribution sur le port d'Angers pour éviter le brouettage (ou raccordés au port comme dans le cas des hydrocarbures), qu'il s'agisse de pondéreux ou de conteneurs, d'où la nécessité de la maîtrise du site du port et de son occupation, qui devrait rester adaptable en fonction des besoins ;
- Part significative d'allers et retours en charge pour être concurrentiel par rapport à la route : mutualisation des besoins de transport.

Le défi de la variation des conditions hydrauliques est le plus difficile à résoudre, mais des pistes existent pour différentes trafics :

- Trafics portant sur des produits très demandés dans la période de hautes eaux (engrais, hydrocarbures, tourbe). Le fleuve absorberait le trafic de pointe.
- Trafic pouvant être soumis à des contraintes de sécurité (hydrocarbures).
- Existence d'alternative au port d'Angers en période d'étiage : voir solution proposée pour les conteneurs avec une distribution à partir d'un site plus à l'aval. Mais il ne faut pas que le trafic soit trop pénalisé par un double site, alors que la distribution en étiage sera déjà plus coûteuse que celle de la route le reste de l'année.
- Trafics programmables longtemps à l'avance (pièces « de rechange » pour les centrales EDF) .
- Eventuellement marchandise (de vrac) facilement basculable sur un autre mode de transport, mais l'été est une période chargée pour le transport routier.

Les enquêtes déjà nombreuses, qui ont été réalisées en début d'étude, ne peuvent prétendre faire le tour de toutes les possibilités. Elles devraient être complétées en particulier par des études sectorielles associant les collectivités, les activités, et touchant des secteurs mal organisés ou en évolution :

- La distribution de sable actuellement assurée pour l'agglomération nantaise à partir de la rive Sud aval, alors que la rive Nord est plus consommatrice. On peut y adjoindre les centrales à béton utilisant du sable, au cas où certaines seraient à relocaliser. Enjeu : x 100 000 t et probablement une centaine d'Allers Retours/camion par jour.
- Le secteur des gravats, recyclage de matériaux bâtiments, mâchefers et tous produits pondéreux du secteur, pour le BTP, dont les conditions de fonctionnement vont s'orienter vers un développement du recyclage. Le port peut aussi être un utilisateur de remblais. Enjeux importants en tonnage.
- A terme le secteur des produits végétaux, de la tourbe, du fait que les rives de Loire accueillent plusieurs zones maraîchères importantes, que la réutilisation des végétaux se développe et que l'exploitation de la tourbe près de l'Erdre va s'éteindre. Les exploitants ne sont certes pas pressés de déménager, mais des terrains bien desservis pourraient procurer un avantage concurrentiel. Enjeu : x 10 000 t.
- Les conteneurs, pour lesquels le volume est probablement réduit, mais le trafic pourrait se révéler intéressant dans l'hypothèse d'un fort accroissement de coût routier.

De nouveaux trafics se développant en Basse Loire (trafic roulier avec les autoroutes maritimes) peuvent amener de nouvelles opportunités.

#### ➤ Les équipements

On constate que le mode fluvial est concurrentiel quand les activités sont bord à voie d'eau. Il conviendrait donc de faciliter l'implantation en rive navigable d'activités de transformation ou de distribution à fort trafic.

- Collecte de déchets inertes (déchets du bâtiment, ferraille, ...)
- Sable de mer, Centrale à béton (partiellement alimentée en sable)
- Vrac divers (tourbe,...)
- Conteneurs (pour au moins en préserver la possibilité)

L'adaptation d'équipements pour le fluvial **dans l'Estuaire** ne pose pas de problèmes autres que financiers et techniques, après étude de faisabilité économique, répartition des financements.

- Pour la desserte de Arc en Ciel, une étude serait donc nécessaire, portant à la fois sur les trafics, sur les solutions envisageables pour passer au fluvial, sur les coûts de fonctionnement et la compétitivité du fluvial, avec trois options : utilisation des quais portuaires (Roche Maurice plutôt que Chéviré, trop éloigné), du quai Arcelor, d'équipements de transbordement face à l'usine Arc en Ciel, en prenant en compte la modification des équipements de l'usine. L'utilisation d'un quai à gestion privée permettrait peut être des coûts de transbordement plus limités.
- Le sable marin pour l'agglomération est débarqué en rive Sud alors que le marché principal est en rive Nord. L'intérêt d'un point de débarquement en rive Nord, associé à une centrale à béton, à une gestion des gravats, déchets du secteur BTP, serait à étudier. Les terrains envisageables sont divers (Welbond, Soferti, des disponibilités quai Cormerais ?). L'ancien terrain Soferti dispose d'un quai et serait disponible.

Sur le **bief fluvo maritime** (amont immédiat de Nantes, périmètre COMPA (Oudon, Ancenis), la majorité des rives est inondable, et est affecté à la protection du milieu naturel, à l'agriculture, aux activités de loisirs. Sauf exception. Les zones traitant du trafic fluvial doivent être bord à voie d'eau, sous peine de condamner toute possibilité de trafic.

- Sites envisagés à Oudon (ou Ancenis). Il s'agirait du seul site intermédiaire. Les seuls objectifs seraient de choisir un site (voir rapport phase 2 et 3 et étude de préfaisabilité à faire), de communiquer sur son intérêt et celui de la navigation, et de le préserver au PLU, pour se préparer à un éventuel trafic, à des besoins de stockage, et préparer l'avenir. L'aménagement devra préserver la transparence hydraulique.
- Sites Bellevue Sud ou St Julien de Concelles (voir rapport phase 2/3) en fonction de l'évolution à moyen terme des activités tourbières, du développement des activités de recyclage du végétal à proximité immédiate de la zone maraîchère. Il s'agirait d'un quai avec un équipement à terre très réduit, l'essentiel étant de transférer et stocker du végétal.
- Pour l'amont immédiat de Nantes, la zone UG San Francisco est en revanche affectée aux activités, et déjà occupée. La maîtrise progressive des mutations dans la zone UG San Francisco pour la transformer en zone « fluviale » est à envisager. La réorientation de la zone UG de San Francisco au profit d'activités utilisant le fluvial serait un atout indispensable pour attirer de nouvelles activités. L'agglomération n'a actuellement aucun terrain à proposer à une activité pouvant être intéressée par le fluvial ou le fluvo-maritime.
- Un quai est à réaliser à proximité. Une localisation possible se situerait en amont de la zone UG, soit entre l'ancien site VNF de San Francisco, dont la cale peut être un équipement complémentaire intéressant, et le site étudié en 98 Prairie de Mauves. La bathymétrie, les contraintes naturelles seront des éléments à prendre en compte.
- La démarche doit être globale et passer par des préalables :
  - Etudes de préfaisabilité (bathymétrie, alternatives de localisation, en fonction des trafics, cadrage des équipements de transbordement, des terre pleins en arrière quai, etc.) ;
  - Prise en compte des contraintes naturelles, environnementales et adaptation du PLU, sauf pour la zone San Francisco ;
  - Maîtrise foncière pour la zone portuaire, pour les terrains d'activité ;
  - Etudes de faisabilité et études techniques pour la réalisation.

Ceci nécessite une large information du public sur le contenu des projets et l'intérêt global du programme.

Sur l'**agglomération angevine**, l'objectif est d'assurer la disponibilité et la permanence des sites existants, quais, terre pleins, accès terrestre au trafic fluvial.

L'implication des acteurs intéressés à titre divers peut apporter des garanties (CG et CCI 49, VNF, GPMNSN). Les acteurs de l'aval (Port, VNF, chargeurs et opérateurs fluviaux intéressés) doivent s'informer et préparer l'échéance de renouvellement de Concession envisagée en 2013 pour le port d'Angers, tenir à jour les informations sur la disponibilité technique des installations.

Les équipements nouveaux seraient très peu nombreux, puisqu'on utilisera des sites existants (Angers) une zone portuaire (Estuaire), une zone UG à Nantes. Certains sites existants réclament certainement des améliorations en fonction de leur environnement : rideaux végétaux, précautions en fonction des produits à manipuler, etc.

Les seuls sites nouveaux se situeraient à l'amont de Nantes et dans le périmètre COMPA. Les équipements et terre-pleins seraient en zone protégée, souvent à proximité de zones urbaines.

Les produits identifiés pour ces sites (sable, tourbe, gravat, ...) sont en général sans nuisance, mais des points particuliers demanderont des interventions, par exemple :

- Aménagements végétaux périphériques ;
- Continuités piétonnes et cyclables ;
- Nature des sols et du système d'évacuation des eaux en fonction des produits, de la circulation

Le choix des bateaux est de la responsabilité des opérateurs.

La puissance publique fixe des règles minima par le règlement de police. Elles pourraient être complétées pour limiter par exemple un batillage excessif.

Les collectivités, VNF peuvent intervenir sur des aides à la construction, qui pourraient concerner en particulier des bateaux pour de nouveaux trafics.

### ➤ **Des cadres pour le développement du trafic fluvial**

#### ▪ *Un lieu de rencontre des acteurs voie d'eau*

Face à la quasi disparition d'une culture, d'un milieu « voie d'eau marchandises », sauf dans l'Estuaire, il est nécessaire de reconstituer des lieux de concertation, de retrouver des compétences pour réfléchir, communiquer, programmer, mettre en œuvre.

Il paraît souhaitable que des rencontres régulières animent l'ensemble des acteurs de la voie d'eau de St Nazaire à Angers : opérateurs fluviaux, commerce et tourisme, et autres professionnels (via l'Union Fluviale et Maritime de l'Ouest), collectivités et ACEL, associations navigantes, etc..

Un séminaire annuel, des commissions pourraient être des instruments de réflexion et d'aiguillon. Un secrétariat devrait être assuré.

#### ▪ *Vers la définition d'un plan fluvial Nantes Métropole :*

L'agglomération Nantaise est concernée par des dossiers prioritaires : approvisionnement/évacuation des centres d'incinération et de tri, d'une chaufferie urbaine. Le fluvial pourrait apporter une contribution significative à la diminution des trafics de camions dans d'autres secteurs : approvisionnement en sable, circuit des déchets, du mâchefer, etc.

Il n'est pas efficient de prendre ces problèmes isolément ou de s'en remettre à des services dispersés peu au fait des contraintes et atouts du fluvial. Une personne ressource, une structure ad-hoc devrait prendre en charge l'élaboration et à la mise en œuvre d'un plan global de développement du fluvial :

- Prenant en compte les secteurs prioritaires pour le transfert de trafic ;
- Appuyant l'utilisation du fluvial dans les projets et les activités existantes proches de la voie d'eau ;
- Programmant et préservant les sites intéressants, mobilisant du foncier ;
- Précisant les besoins d'équipements et suivant leur réalisation.

▪ *Un cadre pour la gestion concertée Nantes Angers*

Deux priorités apparaissent :

1/ Se concerter avec les collectivités, et à travers elles avec les associations, afin de montrer l'intérêt de préserver l'avenir et les conditions de la navigation. Le maintien de la Loire navigable amont n'a pas d'intérêt sans les installations portuaires d'Angers et de Bouchemaine. En plus des collectivités d'Angers et de Nantes Métropole, d'autres collectivités seraient à impliquer : le Conseil Régional, les Conseils Généraux, St Julien de Concelles, la COMPA (Oudon, Ancenis) en particulier, en lien avec VNF.

Il s'agit d'informer et de coordonner les instances en vue de développer des objectifs communs : d'abord le maintien des capacités d'accostage et de déchargement, ensuite des actions de prospection et programmation pour le développement du mode fluvial. Des concertations avec les opérateurs fluviaux (commerces et passagers) seront nécessaires.

Ceci peut aboutir à des conférences régulières sur la navigation, à la définition d'une charte (objectifs, points d'appui au trafic fluvial, échange d'information, programme,...) dans une structure qui sera à préciser.

2/ Améliorer la gestion du tronçon Nantes Seuil de Maine. L'absence de concertation entre VNF et le CG 49, du fait de l'arrêt du trafic essentiellement, est insatisfaisante pour l'avenir de la navigabilité. Elle n'incite pas les professionnels à développer des trafics car ce sont eux qui doivent aller vers deux structures publiques, dont, dans le passé, les objectifs n'ont pas convergé.

La concertation régulière des gestionnaires (en y adjoignant la CCI 49) serait à officialiser, portant d'abord sur les conditions de navigation, les informations sur les équipements et pouvant aboutir à des démarches de prospection sur les secteurs en évolution, au choix d'un interlocuteur unique pour les navigateurs / marinières.

En fonction du retour du trafic fluvial, une des options à terme serait de prendre acte des conséquences de la création du Seuil de Maine, qui définit deux réseaux aux caractéristiques et objectifs différents, et d'étendre le domaine VNF de quelques km, jusqu'au pied du Seuil ?

## 7.4 Programme d'actions envisagé

Les actions à retenir en priorité doivent être celles qui sont en mesure de concrétiser rapidement les opportunités, mais aussi de fournir un cadre global de développement du fluvial. Le cadre suivant organise les différentes approches.

### ➤ Rappel des orientations générales

#### ☐ Animer, mobiliser, sensibiliser

- *Les collectivités sont intéressées par le mode fluvial, mais n'ont pas de cadre d'intervention. Elles peuvent prendre en compte des impacts externes des transports.*
- *Les opérateurs seront mobilisables avec des chaînes de transport fluviales valorisables pour leur image, et compétitives, qui peuvent bénéficier de l'évolution réglementaire (taxation carbone).*

#### ☐ Organiser les secteurs qui vont évoluer, appuyer les réorganisations

*Déchets et matériaux triés/recyclés, Gravats et Recyclage BTP, sable, à moyen terme  
Tourbe et Déchets végétaux.*

#### ☐ Développer les infrastructures et appuyer les services

- *Pas de nouveaux trafics à attendre hors Estuaire au delà du court terme sans nouveaux équipements de transbordement, de stockage bord à voie d'eau.*
- *Appuyer les services, la flotte (dont service conteneurs).*

#### ☐ Eclaircir l'avenir de la Loire navigable, pour un nouveau consensus

*Les hypothèses de trafic en amont de Nantes sont basées sur une non dégradation des conditions de navigation, sur la disponibilité des équipements existants.*

### ➤ Concertations

#### ☐ Echanger, informer, mobiliser les collectivités

*Les collectivités directement impliquées (+ CG, CR, Etat)*

*⇒ Nantes Métropole, St Julien de Concelles (site potentiel), COMPA (sites potentiels et trafics à terme), Angers Loire Métropole, Ville d'Angers, CG 49.*

*⇒ Dans quel cadre les réunir ?*

#### ➤ Une structure regroupant tous les acteurs

*⇒ VNF s'appuie dans les autres bassins sur une Commission Territoriale d'Usagers. Créer cette structure à l'échelle St Nazaire Angers.*

*⇒ Coordination Port NSN et VNF pour le développement du transport fluvial.*

#### ➤ Une coordination et une gestion Nantes Angers (maîtrise des sites, des évolutions de la navigabilité) avec les gestionnaires (VNF, CG 49)

*⇒ Une conférence annuelle, secrétariat VNF & CG 49*

➤ **Les collectivités**

☐ **CG 44 : Plan Départemental des Déchets**

- *Incitation à limiter les évacuations routières longue distance de déchets.*
- *Implication souhaitable des collectivités de l'Estuaire dans l'étude lancée par le CG sur les solutions.*

☐ **CG 49**

- *Maintien des installations avec la ville d'Angers et Angers Métropole.*
- *Travail en relation avec VNF et Port NSN sur la gestion des installations, trafics.*

☐ **Nantes Métropole : Plan Fluvial Nantes Métropole, en particulier pour**

*1/ Les secteurs déchets et produits recyclés, 2/ le secteur BTP, 3/ le suivi des besoins divers, dont tourbe, le lien avec l'opération Gd Blottereau 4/ la mise en œuvre (maîtrise foncière, montage, réalisation des sites) 5/ la politique de circulation favorisant les modes alternatifs.*

⇒ *Une structure responsable à Nantes Métropole, en lien avec PNSN, VNF, CG*

☐ **COMPA (Ancenis Oudon), St Julien de Concelles**

*Préservation des sites pouvant intéresser le trafic fluvial. Accompagnement des besoins.*

➤ **Les acteurs publics du secteur**

☐ **Port Nantes St Nazaire**

- *Desserte de Arc en Ciel (étude à lancer avec les collectivités et délégataires).*
- *Participation à un plan déchets, à un plan BTP, sable (avec NM).*
- *Offre de terrains équipés, à l'aval de Nantes pour les trafics identifiés.*

☐ **VNF**

- *Identification de terrains riverains du fleuve, à l'amont de Nantes, sur les zones identifiées. Suivi avec les collectivités de leur état, des documents d'urbanisme.*
- *Participation à un plan déchets, à un plan BTP (avec NM), suivi du secteur tourbe, déchets végétaux*
- *Mobilisation sur le projet d'équipement amont Nantes (avec Nantes Métropole, St Julien de Concelles)*

**=> Les deux acteurs se coordonnent**

## ➤ Les infrastructures

### ☐ **Maintenir les sites et équipements existants, organiser leur réorientation**

⇒ Dans la périphérie aval de Nantes,

⇒ Dans l'agglomération d'Angers (renouvellement de concession du Port en 2013),

- Opportunités trafics vrac, de trafics adaptés ( EDF, conteneurs). Enjeu > 100 000 t
- Programme d'accompagnement (affectation sites, appui affrètements vrac, équipements en amont bief fluvio-maritime)

### ☐ **Créer des équipements et zones facilitant le développement du fluvial**

⇒ Desserte fluviale des activités bien localisées (ex Arc en Ciel)

⇒ Aménagement pour le transport fluvial dans la desserte des activités à venir (exemple: centre de tri déchets)

⇒ En amont immédiat de Nantes, disponibilité de zones d'activités bord à voie d'eau,

- en fonction des besoins des secteurs déchets, produits recyclés, BTP, sable, etc.,
- pour une extension du tronçon de voie d'eau actif en fluvial et permettre des opportunités futures (en lien ou non avec future plateforme Grand Blottereau)

## ➤ Les sites

Des possibilités limitées avec les équipements actuels de la voie d'eau, des équipements à créer, en plus de ceux existants dans le domaine du Port (sable). Mais deux priorités :

Desserte Arc en Ciel	Est Nantes Rive Nord
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comparer les différentes solutions en investissement, fonctionnement, et impacts externes.</b></li> <li>• 30 000 t de capacité d'incinération</li> <li>• 15 000 t à faire passer de la route vers le fleuve</li> <li>• 30 000 t OM nouvelles du littoral</li> <li>• 12 000 t de tri (dont 4 800 viennent déjà en camion)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Opération globale pour disposer d'un équipement à l'Est de Nantes</b></li> <li>• Desserte de l'Est nantais, Prairie de Mauves. Installation du dépôt sable transféré de Sainte Luce</li> <li>• Papier 25 000 t.</li> <li>• En réserve : Mâchefer, autres sous produits du tri, pôle recyclage BTP</li> <li>• Foncier associé (San Francisco). Implantation d'activités, proximité plate-forme fer/route Grand Blottereau</li> </ul>

➤ **Cadre de synthèse**

	<i>Court Terme</i>	<i>Moyen Long Terme</i>
<b>Cadre global</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place d'une structure regroupant les acteurs du transport fluvial (avec VNF et Port NSN)</li> <li>- Concertation régulière VNF /CG 49 et PNSN/ VNF. Démarchage, réponse aux demandes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientations Loire de Saint Nazaire à Angers</li> </ul>
<b>Etude et programmation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en œuvre du Plan départemental des déchets (CG 44)</li> <li>- Elaboration d'un programme transport fluvial à Nantes Métropole, portant en particulier sur le BTP (NM avec le PANSN, VNF, la profession)</li> <li>- Etude conteneurs Angers (VNF/opérateur/collectivités)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secteur tourbe et déchets végétaux (VNF, activités de la tourbe et du maraîchage)</li> </ul>

	<i>Court Terme</i>	<i>Moyen Long Terme</i>
<b>Aval Nantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rive Nord aval Nantes : utilisation de quai et développement d'activités (sable, ...) PNSN / NM</li> <li>• Desserte Arc en Ciel (PNSN / collectivités/délégués)</li> <li>• Quai EDF Cordemais (EDF)</li> </ul>	
<b>Amont immédiat Nantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation au fluvial du centre de tri Prairie de Mauves ? (NM /VNF)</li> <li>• Desserte fluviale Rive Nord, Est de Nantes (NM /VNF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuite de la maîtrise de terrains pour activités fluviales en rive Nord amont (NM)</li> <li>• Site de transbordement et activités en rive Sud (VNF, NM et St Julien de Concelles)</li> </ul>
<b>Zone médiane et Angers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintien des installations aggro d'Angers (CG 49) (renouvellement concession en 2013, avec VNF et Port NSN ?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet de quai en amont du bief fluvio-maritime, si confirmation de trafic</li> <li>• (VNF et COMPA)</li> </ul>

## Annexe 1- Les acteurs consultés

	Personnes consultées	Face à face ou tél
<b>Structures publiques</b>		
ACEL	Gaëlle Rougeron	F à F
VNF	Le Quillec J. Cassard	F à F
GIP Estuaire	Bernard Prudhomme	F à F
GIP Estuaire	Stephanie Aumeunier	Tel
DRIRE	JF Gaillard	F à F
Port NSN	Mrs Eschenbrenner, Perez Labourdette	F à F
DDE 44	Martine Deneu	F à F
Angers Loire Métropole		Tel
BE Voirie Angers	F Deleeuw	Tel
CCI Angers	Mr Rodouin, Mme Prevost	Tel
DDE 49 (Maine)	Mr Metayer	Tel
CG 49, Dir Modernisation du Réseau	Mr Anglade, dir	Tel
CG 49	Mr Laumonier Service Gestion de l'Eau	Tel
CG 49 Agence route Baupréau	Mr Pensivi	Tel
CG 44	Mmes Hedard	Tel
CG 44	Mmes Hedard, puis Guillard	Tel
DRIRE 49	Bordage	Tel
<b>Déchets &amp; Co produits</b>		
CG 44	Mr Renaudon	Tel
DRIRE 44	Mme Tessier	Tel
Syndicat Valor 3 E	Mr Lehuédé	Tel
Samoa		Tel
Nantes Métropole Environnement	Jean luc Rambelomanana	Tel
Carène Déchets	Mme Lecars	Tel
Cap Atlantique	Soizic Leygonie, directrice déchets	Tel
Nantes Métropole Environnement	Mme Boutault Responsable traitement	F à F
Nantes Métropole Environnement	Guillaume Raison, Responsable collecte	Tel
Véolia : usine tri et incinération Arc en Ciel	Mr Allorent, Véolia	F à F
Incinération Valoréna	M. Angibaud, Dir du site	F à F
La Chapelle Darblay	J.P. Holenka	Tel
Nantes Métropole Environnement	Guillaume Raison, responsable collecte	Tel
EDF Cordemais	Bernard Bonnet	Tel
Ecosys	M de le Cochetière	Tel
Dalkia	Thierry Poitou, chef de projet	Tel
<b>Transport Exceptionnel</b>		
EDF TE	H. Bigot	F à F
<b>Armateurs, transporteurs</b>		
Marfret	Vincent Tonnerre	F à F
CLT	Lenaick Lefaou	F à F
FNTR	Pierre Beaudoin	F à F
MSC	Mr Rault, dir	Tel
CMA CGM	Mr Chanu	Tel
<b>Trafics spécifiques hors sable : Conteneurs, hydrocarbures, chimie</b>		
LU, la Haye Fouassière	Thierry Hervouet	Tel
Compagnie Commerciale de Manutention Pétrolière	Guillaume, chef dépôt	Tel
Elyo	M. Zydorczyk	Tel
Total Donges	Jean Marc Durand, chef Dpt Expéditions	Tel
Armorine	Mr Le Melle	Tel
<b>Vracs divers</b>		
DRIRE 49	Mr Bordage	Tel
La Florentaise (sable + tourbe)	Arnould, respons. Site	F à F
La Florentaise	M. Chupin	Tel
Tourbières de France	Nicolas Servant	Tel
UNICEM - Nantes		Tel
Lafarge granulats Ouest (Gd Ouest)	Baltazar, dir industriel	Tel
Maraichers nantais		Tel
Coopérative d'Approvisionnement des maraichers Nantais	Rezé	Tel
Yara	Thierry Loyer, dir.	Tel
Terrena La Noëlle, Ancenis	Pierre Brancherault	Tel
<b>Intermédiaires</b>		
Sea Invest Stocaloire	Mr Vialard, pdt	F à F
MTTM la Fraternelle	Mtm.com Mr Ponsard, dir opérat.	F à F

## **Annexe 2- Données hydrologiques pour la navigation**

- Suivre **les relations entre hauteurs** aux échelles, **débites** et **hauteurs d'eau disponibles**, par tronçon, si nécessaire, de l'étiage le plus sévère au débit maximum navigable (proche de 3000 m<sup>3</sup>). Elles peuvent évoluer.

Une courbe de tarage hauteur Montjean/débit existe déjà pour 2003 dans la gamme 30 m<sup>3</sup>, soit – 3,0 m à 1600 m<sup>3</sup>, soit 2,10 m)

- Donner **des informations en fonction des besoins des bateaux**. Le GIP (Cahier « profondeurs d'eau disponibles en amont de Nantes ») classe les profondeurs d'eau disponibles par 50 cm (1m - 1,5 – 2 m). Pour la navigation, les données seraient à connaître, par exemple, avec 7 classes de mouillage :
  - 0,80 m : bateaux à passagers spéciaux Loire calant autour de 50 cm, bateaux transport exceptionnel
  - 1,30 m ou 1,40 m : bateaux de plaisance, bateaux à passagers courants type Erdre, bateaux commerciaux à vide ou très peu chargés - bateaux transport exceptionnel.
  - 1,80 m : cas intermédiaire, correspondant au bulletin de navigation actuel
  - 2,50 m : bateaux de commerce calant 2 m
  - 3,0 m : bateaux de commerce calant 2,5 m (cas de plusieurs navires commerciaux de l'Estuaire)
  - 3,50 m : limite de navigation ?

Les données à réunir systématiquement :

- Courbe annuelle des hauteurs d'eau, faisant ressortir les classes de hauteur précédentes
- Répartition par classe de hauteur, en nombre de jours pour chaque année et en pourcentage
- Possibilité de sommer sur plusieurs années les pourcentages précédents.
- Répartition pour chaque mois, par classe de hauteur, à calculer en additionnant des années antérieures, au choix.

Pour être cohérent avec les fonctionnements des entreprises, VNF ou collectivités, il semble préférable de raisonner en année civile, plus qu'en année hydrologique – débutant début octobre).

- **Développer les outils aidant au passage dans le bief fluvio-maritime aval.**
  - GIP Estuaire a établi un graphe intéressant (Cahier « amplitude de l'onde de marée ») pour un étiage et une marée de VE de coef 102 (Vives Eaux). A compléter par la carte des fonds et les hauteurs libres sous ponts.
  - Il serait nécessaire d'avoir plusieurs graphes de ce type pour des marées de Mortes Eaux, en étiage, les plus pénalisantes pour la navigation.
  - Un programme prévisionnel spécifique donnant mouillage et hauteurs libres sera utile avec le développement du trafic. Voir comment fonctionne le sablier.

**Données de vitesse** : évolution des vitesses, en plusieurs points caractéristiques, en fonction des hauteurs d'eau à Montjean et des marées. On peut commencer par rassembler les données éparses (seuil de Fresnes, courant Estuaire, etc.). C'est le seul thème qui nécessiterait probablement quelques mesures in situ (en dehors de relevés bathymétriques spécifiques pour des ouvrages) pour déterminer les vitesses moyennes du flot par tronçon et les vitesses en des points particuliers.

### Annexe 3 - Mesures d'ordre général

ACTIONS	OBJECTIFS	CONSISTANCE	ACTEURS A MOBILISER
<p><b>Contribuer au rééquilibrage modal,</b> présenté comme un objectif d'intérêt général, par des mesures fiscales appropriées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ lever les hypothèques qui pèsent sur le mode fluvial, dont le rôle en matière d'aménagement du territoire est mal connu et sous estimé</li> </ul>	<p>Réversion majorée de la TIPP (tout ou partie) au financement de la rénovation des équipements vieillissants de la voie d'eau</p> <p>Exploitation dans ce sens du concept d'Euro vignette</p>	<p>Etat</p>
<p><b>Favoriser les adaptations techniques de la flotte,</b> pour répondre notamment à des trafics spécifiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pallier rapidement le manque de cale ;               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Répondre aux besoins immédiats des chargeurs ;</li> </ul> </li> <li>▪ Pour capter de nouveaux flux, les transporteurs sont de plus en plus amenés à dédier une capacité de cale à des trafics spécifiques (nature des produits, volumes, mais aussi poids des exigences sanitaires en termes de traçabilité de la cale et de compatibilité de marchandises transportées successivement).</li> <li>▪ Anticiper les demandes futures dans un contexte évolutif (aspects environnementaux, coûts des carburants, concurrence modale, reconversion industrielle, ...).</li> </ul>	<p>Après des années de déchirage qui ont réduit la flotte française, l'essor du trafic fluvial enregistré ces dernières années risque d'être freiné par le manque de cale adaptée. Il est donc stratégique que les acteurs fluviaux aient les moyens de répondre aux besoins des chargeurs.</p> <p>Les transporteurs doivent donc de plus en plus spécialiser leurs bateaux voire en construire de nouveaux répondant spécifiquement à un marché, ce qui n'est pas sans difficulté en termes d'investissement.</p> <p>De nombreuses aides sont déjà accordées pour favoriser ce type d'investissement.</p>	<p>Batellerie</p> <p>VNF</p> <p>Collectivités</p> <p>ADEME</p> <p>Et surtout UE</p>

ACTIONS	OBJECTIFS	CONSISTANCE	ACTEURS A MOBILISER
Favoriser la promotion et le renouvellement de la profession	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assurer le renouvellement des transporteurs ;</li> <li>▪ Renforcer les compétences professionnelles, notamment dans le cadre des nouvelles organisations logistiques et le traitement de trafics nouveaux moins conventionnels.</li> </ul>	L'attractivité de la profession doit être renforcée : amélioration des conditions de formation à travers un soutien aux écoles de formation aux métiers du transport fluvial, l'accompagnement pour les jeunes ou les adultes en réorientation de carrière.	Organismes de formation UE
Améliorer les infrastructures et les équipements sur le réseau fluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Développer un réseau moderne et rentable d'infrastructures respectant l'environnement ;</li> <li>▪ Répondre aux besoins de manutention spécifiques au mode fluvial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Développer des plans alternatifs de financement de type partenariat public-privé.</li> <li>▪ Faire la synthèse des besoins toutes filières afin d'envisager des équipements communs (statut à définir)</li> </ul>	Financer l'amélioration des infrastructures de transport fluvial en impliquant le plus possible les bénéficiaires de cette amélioration.
Prise en compte systématique du mode fluvial dans les projets d'aménagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Imposer le mode fluvial en tant que réelle alternative modale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Considérer lors de projets d'infrastructures, si une meilleure utilisation du réseau fluvial peut constituer une alternative à la construction ou à l'amélioration des infrastructures d'autres modes.</li> <li>▪ Tenir toujours compte dans le développement de plates-formes multimodales la possibilité de les raccorder au réseau fluvial.</li> </ul>	Etat (=> Code du Domaine Public et France (Domaine), Région, Département SCOT : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inscrire dans les textes l'impératif de sauvegarde du foncier bord à voie d'eau et de son affectation à un usage en rapport avec elle et les besoins des chargeurs concernés.</li> </ul>

<b>ACTIONS</b>	<b>OBJECTIFS</b>	<b>CONSISTANCE</b>	<b>ACTEURS A MOBILISER</b>
Promouvoir la coopération entre les interfaces fluviales et maritimes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favoriser l'usage de la voie d'eau dans les pré et post-acheminements vers et depuis les ports maritimes</li> </ul>		Gestionnaires de ports et terminaux maritimes et fluviaux
Renforcer les campagnes de communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensibiliser tous les acteurs de la chaîne, en particulier les pouvoirs publics et les chargeurs à la pertinence du mode fluvial au regard des critères du développement durable ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proposer aux industriels des audits internes de leur potentialité fluviale ;</li> </ul>	ADEME CR CG ACEL étendu ?

## **Annexe 4 - Evolution des coûts des carburants et répercussions sur les frets routiers et fluviaux**

### ➤ **Fluctuations des prix du pétrole et impact sur le secteur du transport**

La crise financière affaiblit le secteur du transport routier. En novembre 2008, le nombre de faillites d'entreprises routières s'élève à 2 055 soit 97% de plus qu'un an auparavant (majoritairement des petites entreprises de 10 employés en moyenne). Une estimation de la FNTR annonce une perte de 10 000 emplois dans le secteur du transport de marchandises.

La hausse des cours du pétrole entraîne avec un décalage celle du prix des carburants qui entrent de manière importante dans le compte d'exploitation des entreprises de transport.

A la fin 2007, d'après le CNR, le coût du gazole représenterait pour la route, près de 28% des coûts d'exploitation. Pour la voie d'eau, d'après la CNBA, il ne représenterait que 20 à 25 % du compte d'exploitation.

A mai 2008 par rapport à janvier 2007, le prix du gazole a augmenté de 38,36%, celui du fuel domestique de 66,29%. Il faut savoir que le transport routier utilise comme carburant le gazole contrairement au transport fluvial qui utilise le fuel domestique.

On peut noter qu'entre janvier 2007 et mars 2008 à partir du tableau de relevé des cours du Brent, gazole et fuel domestique, mis en annexe, que la hausse du Brent s'en suit d'une hausse proportionnelle du gazole dans un rapport de 26% et d'une hausse beaucoup plus importante du fuel domestique dans un rapport de 44%.

Ainsi le transport fluvial, moins consommateur d'énergie voit son avantage réduit par la hausse plus importante de coût de son carburant.

#### Evolution du baril de Brent, étapes marquantes :

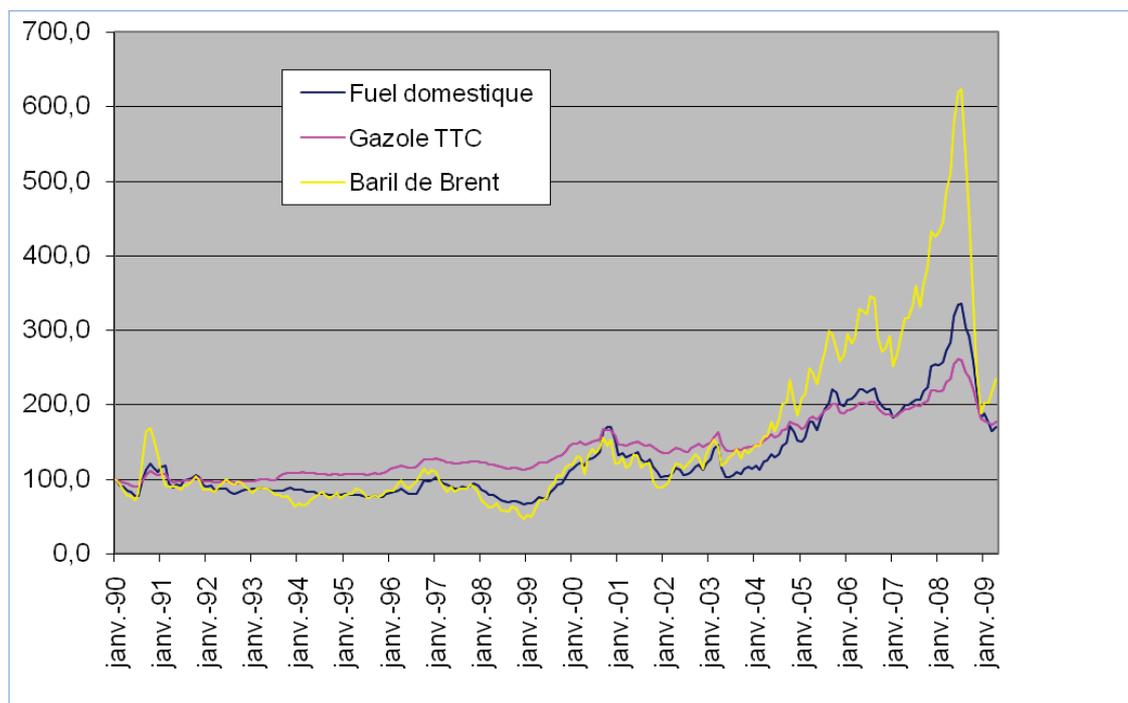
Janvier 2007	prix du baril à moins de <b>50 \$</b>
Avril 2008	prix du baril à <b>140 \$</b>
Juillet 2008	prix du baril à <b>147,27\$ (pic historique)</b>
avril 2009	Prix du baril retour à <b>50,19 \$</b>
Début juin 2009	Prix du baril à <b>65 \$</b>

#### Evolution de l'indice des énergies fossiles entre janvier 1990 et décembre 2008 :

Depuis 2004, on remarque une forte tendance à la hausse de l'indice du fuel domestique, du gazole et du baril de Brent. Cependant, après un pic observé à la mi 2008, (147,27 \$) on note à partir de décembre de la même année un retour à la situation de 2005 (40,25 \$ le baril).

Si jusqu'en 2004, les 3 courbes suivaient la même évolution, celle du baril de Brent a décollé de manière indépendante. Il semble que le coût du fuel domestique et du gazole ait été amorti.

Grappe comparatif de l'évolution du Brent et des carburants gazole et fuel domestique :



➤ **Fluctuations et répercussions sur le coût du transport routier**

Les fortes fluctuations du prix du baril engagent des dommages importants sur la comptabilité des entreprises du secteur. Elles ont un impact immédiat sur les marges nettes alors que les mécanismes de compensation arrivent à échéance tardive.

Délais de répercussion des variations du cours du pétrole sur les prix HT à la pompe (pour le gazole professionnel) :

	<b>Hausse du cours</b>	<b>Baisse du cours</b>
Répercussion à hauteur de 50%	9 jours	6 semaines
Répercussion à hauteur de 90%	4,5 semaines	20 semaines

Beaucoup plus immédiates à la pompe, les répercussions surviennent 6 mois plus tard sur les coûts du transport routier.

Le CNR a évalué la part relative du gazole retenu dans les indices du Comité National Routier (Compte d'exploitation). Cette part représente selon les années (situation en décembre de l'année précédente) :

<b>(en %)</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Transport sur longue distance 40 T	25,5 %	27,8 %	22,4 %
Transport régional 40 T	23,9 %	26,5 %	21,3 %
Transport régional Porteur	17,2 %	19,1 %	15,2 %

Source CNR

Ainsi, pour le transport régional par camion de 40 T, notamment pour le transport de vrac par benne qui concerne la présente étude (sables, céréales, tourteaux, etc.), l'importance du gazole dans les indices CNR fin 2007 représente 26,5%, ce qui a entraîné le réajustement des taux de fret et des conditions de vente du transport routier suggéré selon la formule suivante :

$$(Indice\ de\ T1 / indice\ de\ T2) - 1 \times \text{part du gazole dans le CEG} = \text{indice d'évolution}$$

Cette formule d'indexation calcule le réajustement du prix de transport, du seul fait de l'évolution du coût du gazole. Plus généralement, il peut se calculer sur la base du calcul de la différence des indices du gazole professionnel (voir tableau en annexe) correspondant à deux dates d'étude distinctes par l'impact du gazole sur le compte d'exploitation du transport routier.

Par exemple :

En juin 2008, par rapport à janvier 2007, la hausse des frets routiers aurait été de : 13,41 %.

(indice de janvier 2007/ indice de juin 2008) – 1 X part du gazole dans le CEG soit :

$$(100/246,77)-1*26,5\% = 13,41\%$$

Ou encore à ce jour (avril 2009) : de - 0,80% du fait du retour du baril à un niveau proche de celui de janvier 2007.

$$(100/96,09)-1 \times 21.3\% = - 0,80\%$$

En extrapolant ces calculs, on pourrait encore dire, dans le cas où le poste carburant représente 26,5% de l'indice global, (encore que celui-ci évolue à la hausse avec la hausse du coût des carburants), que les frets routiers évolueraient vers des sommets d'environ :

#### **Hausse en %**

Hausse du baril	43 %	60 %	110 %	150 %	200 %	250 %	330 %
Hausse du gazole	10 %	15 %	30 %	45 %	60 %	75 %	100 %
<b>Hausse des frets routiers</b>	<b>3 %</b>	<b>4 %</b>	<b>8 %</b>	<b>13 %</b>	<b>16 %</b>	<b>19 %</b>	<b>26 %</b>

Les variations du Brent et des prix des carburants auraient-ils des effets différents sur les modes, sur leur compte d'exploitation ?

Si on applique la même formule à partir de l'évolution des indices du fuel domestique, où le poste fuel représente 20% de l'indice global (compte d'exploitation) :

#### **Hausse en %**

Hausse du baril	43%	60%	110%	150%	200%	250%	330%
Hausse du fuel	12%	30%	50%	75%	100%	125%	160%
<b>Hausse des frets fluviaux</b>	<b>2,4 %</b>	<b>6%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>20%</b>	<b>25%</b>	<b>32%</b>

On constate de façon surprenante que le fret fluvial qui devrait être largement avantagé par rapport au fret routier, ne l'est apparemment pas. A cela deux explications possibles :

1/ Le premier argument, et le plus important, est que la hausse du fuel domestique par rapport à celle du gazole est en fait beaucoup plus importante. Au plus haut du Brent, en juin 2008, l'indice avait augmenté de 146% entraînant avec lui une hausse du gazole de 42% alors que, le fuel domestique avait augmenté de 73%.

En valeur absolue, les coûts à la pompe étaient les suivants :

	Brent (en \$)	Gazole (en €100 l)	Fuel domestique (en €/100 l)	Différence entre Gazole / FOD (en €)
janv-07	53,62	100,97	57,21	43,76
juin-08	132,32	143,77	99,38	44,39
avr-09	50,19	97,02	53,66	43,36

2/ Le second argument est le faible différentiel de la part du poste carburant dans les comptes d'exploitation des transporteurs routiers et fluviaux.

Le CNR le calcule régulièrement en fonction précisément du coût du gazole. Pour le transport régional 40 T, la part du poste carburant varie entre 21,3 % et 26,5 %. Et la CNBA l'estime pour le transport fluvial entre 20 et 25 %.

Il est donc à priori acceptable que la variation des prix du carburant influe de la même manière sur les deux modes et que la croissance accrue du fuel domestique « plombe » un peu plus le transport fluvial.

### ➤ L'impact environnemental du transport fluvial

Cependant, il y a lieu de relever les impacts favorables du transport fluvial sur l'environnement. Nous avons donc analysé la différence de consommation de carburant sur deux segments de trafics étudiés dans la présente étude :

- Fiche R4 (35 000 T de Mâchefers entre Nantes et Montoir)
- Fiche V2 (60 000 T de Tourteaux entre Montoir et Angers).

Pour le transport par la voie d'eau, nous avons pris soin de considérer l'ensemble de la chaîne logistique comprenant la rupture de charge et le pré-acheminement et non le maillon fluvial seul, afin de se caler avec l'offre concurrente routière.

#### Hypothèses de base :

- Le calcul est effectué pour un transport de 1 500 T par la route et par la voie d'eau ;
- Il est supposé une consommation des camions bennes de 30 l/100 km ;
- Le camion effectue 30% de son parcours à vide pour rejoindre son lieu de chargement et retrouver un autre après livraison.
- La consommation en FOD des automoteurs fluviaux est de 50 l/h.
- Le bateau retourne à vide vers son point de rechargement ;
- Les volumes transportés sont identiques à savoir : 500 T par le fleuve par un automoteurs fluvial et 1 500 T par la route avec 60 rotations routières de 25 T chacune.

- Le matériel de port (grues) consomme 20 l /h.

Les résultats sont les suivants :

Fiche R4 Mâchefers Transport de Nantes à Montoir	Conditions	Consommation
<b>Route</b> 60 rotations de 25 T soit 1 500 T	62 km, 30 l au 100km, 48 minutes, 60 rotations	1 451 litres

#### Fluvial

Pré-acheminement	1 km, 30 l au 100km, 60 rotations	36 l
Chargement sur bateau	pm (gravitaire)	
Transport fluvial	AR 5 h+ 5h, 50 l/h	500 l
Déchargement Montoir	8 à 20 l/h	160 l
<b>Total</b>		<b>696 l</b>

#### **Différence Route-VdE : 755 litres**

Soit pour un trafic annuel de 35 000 T de mâchefers, une consommation de :

- 96 700 litres par la route,
- 50 300 litres par la voie d'eau (yc les ruptures de charge)

⇒ **Soit une moindre consommation de 46 400 litres en faveur de la voie d'eau par an.**

Fiche V2 Tourteaux Transport de Montoir à Angers	Conditions	Consommation
<b>Route</b> 60 rotations de 25 T soit 1 500 T	138 km, 30 l /h, 60 rotations	3 229 litres

#### Fluvial

Chargement à Montoir	pm (gravitaire)	
Transport fluvial	AR 10 h+ 10 h, 50 l/h	1 000 l
Déchargement au quai d'Angers	8 h à 20 l/h	160 l
Brouettage vers Ecoflant	Post acheminement sur 12 km	432 l
<b>Total</b>		<b>1 592 l</b>

#### **Différence Route-VdE : 1 637 litres**

Soit pour un trafic annuel de 100 000 T de tourteaux, une consommation de :

- 215 000 litres par la route,
- 106 000 litres par la voie d'eau (yc les ruptures de charge)

⇒ **Soit une moindre consommation de 109 000 litres en faveur de la voie d'eau par an.**

Les deux segments présentent un différentiel de consommation de l'ordre de 50% pour le transport de 1 500 T de vrac entre la route et le fleuve, au bénéfice de ce dernier. La comparaison entre route et fleuve pur présente un taux plus élevé de 66 à 69%, ce qui dénonce l'importance pénalisante de la rupture de charge et de l'intérêt des entreprises positionnées « les pieds dans l'eau ».

Encore faudrait-il modérer, à l'avantage du transport fluvial, le fait que l'automoteur peut naviguer sur le tronçon fluvio-maritime de la Loire avec la marée et son courant lui permettant encore de réduire sa consommation de l'ordre de 30 à 40% (vitesse du courant 5 km/h pour une vitesse par rapport à la rive de 12 km/h. Ainsi pour R4 la consommation tomberait à 446 litres contre 696 l et pour V2 : 1 092 litres contre 1 592 l.

Ainsi, pour un même volume de marchandises transporté et considérant les ruptures de charge, le transport fluvial consomme deux fois moins de carburant que la route.

L'ADEME a mis au point un logiciel permettant de calculer les économies de carburant et de carbone ainsi que les réductions de gaz à effets de serre notamment le dioxyde de carbone et la production d'autres produits polluants l'atmosphère, tels les oxydes nitriques, les composés volatils d'hydrocarbures, les particules.

Il est bâti sur le thème de l'intermodalité sur la base du différentiel du tonnage kilométrique effectué par les différents modes de transports.

Les résultats sont les suivants :

Le transfert de 60 000 T de tourteaux de la route vers la Loire entre Montoir et Angers permet :

- d'économiser 73 T de pétrole par an,
- de réduire par là la production de carbone,
- de limiter la production de gaz carbonique de 348 T par an.

<b>Résultats segment V2</b>	
<b>Gain total par an</b>	<b>En tonnes</b>
<b>TEP</b>	73
<b>Carbone</b>	62
<b>CO2</b>	348
<b>CO</b>	3,82
<b>HC</b>	1,58
<b>Nox</b>	5,85
<b>SO2</b>	-2,18
<b>Particules</b>	0,61

Le transfert de 35 000 T de mâchefers de la route vers la Loire entre Nantes et Montoir permet :

- d'économiser 22 T de pétrole par an,
- de réduire par là la production de carbone,
- de limiter la production de gaz carbonique de 105 T par an.

Gain total par an	Résultats segment R4
	En tonnes
TEP	22
Carbone	19
CO2	105
CO	1,01
HC	0,42
Nox	1,60
SO2	-0,50
Particules	0,16

Annexe : tableau d'évolution des indices du Brent, de gazole (transport routier) et du fuel domestique (transport fluvial) de janvier 2007 à aujourd'hui

	Indices base 100 au 1 <sup>er</sup> janvier 2007					
	Brent (en \$)	Gazole (en Euro €/100/l)	FOD (en Euro €/100/l)	Brent	Gazole	FOD
janv-07	53,62	100,97	57,21	100,00	100,00	100,00
févr-07	57,52	102,01	58,59	107,27	101,03	102,41
mars-07	62,05	104,19	59,78	115,72	103,20	104,50
avr-07	67,49	106,45	62,07	125,87	105,43	108,50
mai-07	67,32	106,75	62,19	125,55	105,72	108,71
juin-07	71,05	108,29	63,25	132,51	107,25	110,57
juil-07	76,82	109,52	64,09	143,27	108,47	112,04
août-07	70,76	109,26	63,81	131,97	108,22	111,54
sept-07	76,97	111,45	67,09	143,55	110,38	117,27
oct-07	82,34	112,74	68,75	153,56	111,66	120,18
nov-07	92,51	120,80	76,55	172,53	119,64	133,81
déc-07	90,93	120,35	77,05	169,58	119,20	134,69
janv-08	91,99	119,85	76,96	171,56	118,70	134,52
févr-08	95,05	120,82	77,88	177,27	119,66	136,14
mars-08	103,78	126,69	82,16	193,55	125,47	143,61
avr-08	109,07	129,08	84,60	203,41	127,85	147,89
mai-08	123,15	139,70	95,13	229,67	138,36	166,29
juin-08	132,32	143,77	99,38	246,77	142,39	173,71
juil-08	133,19	142,88	99,83	248,40	141,51	174,51
août-08	113,42	133,88	90,94	211,53	132,60	158,97
sept-08	97,7	130,26	87,60	182,21	129,01	153,12
oct-08	71,59	120,97	78,11	133,51	119,81	136,53
nov-08	52,34	111,01	67,85	97,61	109,94	118,59
déc-08	40,25	99,48	57,18	75,07	98,53	99,94
janv-09	43,23	98,11	58,75	80,62	97,17	102,70
févr-09	43,26	96,28	55,50	80,68	95,36	97,02
mars-09	46,54	94,55	52,17	86,80	93,64	91,19
avr-09	50,19	97,02	53,66	93,60	96,09	93,80

## Glossaire

**Freycinet** : gabarit fluvial défini à la fin du XIXème qui a été appliqué en France à de nombreux canaux (écluse de 39 m x 5,2 m pour bateaux de 38,5 x 5,05)

**GPMNSN** : Grand Port Maritime de Nantes Saint Nazaire

**VNF** : Voies Navigables de France

**Marées** : amplitude variant entre les coefficients 0 et 120 en théorie. On distingue les Mortes Eaux (ME), avec un coefficient faible de 45, des Vives Eaux (VE), avec un coefficient de 95

